SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO GIA LAI

KẾ HOẠCH BÀI DẠY

LỚP 11

Gia Lai, tháng 11 năm 2025

CHỦ ĐỀ STEM: XE ROBOT DÒ ĐƯỜNG NÂNG CAO

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 11: Chương: Vật liệu cơ khí – Nội dung: Tổng quan về vật liệu cơ khí

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của xe robot dò đường.
- Giải thích được mối quan hệ giữa cảm biến dò đường và các thuật toán điều khiển robot.
- Phân tích cách thức hoạt động của cảm biến quang học/siêu âm để nhận diện đường đi và vật cản.
- Trình bày được nguyên lý điều khiển động cơ của robot thông qua tín hiệu từ cảm biến dò đường: khi cảm biến phát hiện đường hoặc vật cản → robot sẽ điều chỉnh hướng di chuyển.

- Khoa học (S):

  - Giải thích nguyên lý hoạt động của các cảm biến dò đường và cách sử dụng dữ liệu cảm biến để điều khiển robot.

- Công nghệ (T):

  - Lập trình robot với các thuật toán điều khiển di chuyển theo đường kẻ, tránh vật cản và điều chỉnh tốc độ di chuyển.

- Kỹ thuật (E):

  - Lắp ráp mạch và kiểm tra tính năng robot, đồng thời điều chỉnh các thiết bị khi có sự cố hoặc lỗi kỹ thuật.

- Nghệ thuật (A):

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Thiết kế, sáng tạo và cải tiến vẻ ngoài của robot sao cho dễ sử dụng và có tính thẩm mỹ cao.

- Toán học (M):

- Xử lý các phép tính về góc, quãng đường, và các tham số vật lý trong chuyển động của robot.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh chủ động tìm kiếm thông tin, học hỏi cách lập trình và lắp ráp robot từ các tài liệu và video hướng dẫn.

- Giao tiếp hợp tác: Học sinh làm việc nhóm, trao đổi và phân công công việc rõ ràng khi thực hiện dự án.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Khi robot gặp vấn đề (chẳng hạn như không di chuyển đúng hướng hoặc gặp vật cản), học sinh cần tìm cách sửa lỗi hoặc cải tiến robot.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện sự kiên trì và nỗ lực trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình robot.

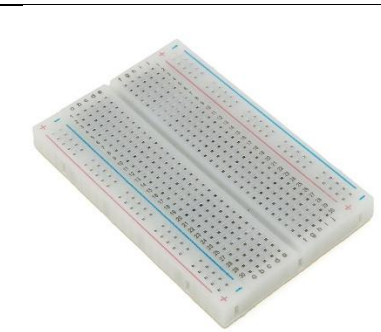
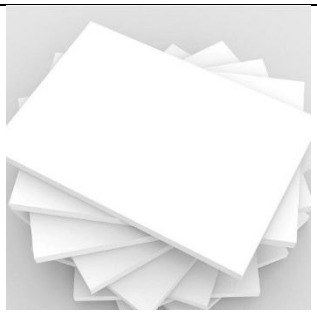
- Trung thực, báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, không gian lận trong quá trình thử nghiệm.

- Làm việc nhóm hiệu quả, chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án.

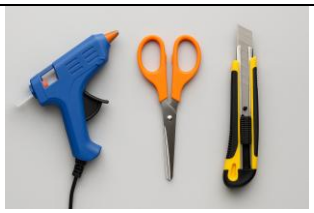
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	

2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT ESP32, Cảm biến IR dò vạch, Cảm biến siêu âm HC-SR04, Động cơ DC, Driver động cơ L298N, Bộ khung robot + bánh xe, Dây dẫn & cầu đấu)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú, giúp học sinh nhận biết ứng dụng công nghệ trong việc phát triển robot tự động. Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: thiết kế mô hình robot dò đường có khả năng di chuyển theo vạch và tránh vật cản.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa về các ứng dụng của robot dò đường trong thực tế, ví dụ: robot dọn dẹp tự động, robot kiểm tra đường dây, và ứng dụng trong ngành công nghiệp.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình robot dò đường mà nhóm sẽ thực hiện, gồm các thành phần cảm biến, mạch điều khiển, và thuật toán di chuyển.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - GV tổ chức cho HS hoạt động theo nhóm dự án từ 5–6 HS. Mỗi nhóm bầu nhóm trưởng, thư kí. - Trình chiếu hình ảnh/video minh họa về robot dò đường trong thực tế (robot dọn dẹp, robot kiểm tra vật cản, các ứng dụng công nghiệp). - Đặt câu hỏi gợi mở:	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân vai (nhóm trưởng – thư kí – kỹ thuật – sáng tạo – lập trình – báo cáo). - Xem hình ảnh/video GV cung cấp, trao đổi trong nhóm về vấn đề thủ công và giải pháp tự động. - Lắng nghe GV giới thiệu nhiệm vụ dự án và ghi chép vào sổ. - Quan sát các linh kiện mô hình, đặt câu hỏi

+ "Theo bạn, robot dò đường sẽ có ứng dụng như thế nào trong cuộc sống?" - Giới thiệu bộ thiết bị AioT DIY: - GV giới thiệu nhiệm vụ: "Thiết kế và chế tạo mô hình robot dò đường có khả năng di chuyển theo vạch và tránh vật cản." - Các nhóm phân công nhiệm vụ thu thập các thông tin về các linh kiện và thực hiện báo cáo vào tiết học tiếp theo.	nếu chưa rõ. - Ghi lại yêu cầu kỹ thuật của dự án vào phiếu hoặc vở học tập. - Phân công công việc trong nhóm và thống nhất kế hoạch thực hiện.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến dò đường (quang học hoặc siêu âm), cách cảm biến chuyển đổi tín hiệu thành thông tin điều khiển. Giải thích được nguyên lý điều khiển chuyển động của robot bằng vi điều khiển (ESP32/Arduino) và các thuật toán điều khiển.

b. Nội dung: Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến dò đường (cảm biến quang học hoặc siêu âm). Tìm hiểu về vi điều khiển ESP32/Arduino và cách lập trình điều khiển robot di chuyển theo đường và tránh vật cản.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức về cảm biến dò đường, vi điều khiển, và nguyên lý điều khiển robot.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV cho học sinh quan sát mô hình robot dò đường và giải thích chi tiết các nội dung: - Giải thích cách cảm biến phát hiện vạch hoặc vật cản. 1. Nguyên lý hoạt động của cảm biến dò đường (quang học/siêu âm):	- Quan sát mô hình robot dò đường và lắng nghe giải thích của GV.. - Ghi chép về cách cảm biến nhận diện vạch và vật cản. - Ghi chép cách vi điều khiển sử dụng tín hiệu cảm biến để điều khiển động cơ.

• Cảm biến quang học hoặc siêu âm phát hiện vạch đen và trắng hoặc vật cản. • Cảm biến chuyển tín hiệu về vi điều khiển (ESP32/Arduino). • Vi điều khiển xử lý tín hiệu và điều khiển động cơ robot di chuyển. - Giải thích cách vi điều khiển điều khiển động cơ robot. 2. Nguyên lý điều khiển robot di chuyển: + Vi điều khiển xử lý dữ liệu cảm biến và điều khiển động cơ. + Khi robot gặp vật cản, vi điều khiển thay đổi hướng di chuyển hoặc dừng lại. - Hướng dẫn về cách lập trình để robot phản ứng với vạch đường hoặc vật cản. 3. Lập trình điều khiển robot với thuật toán điều khiển đơn giản (if/else): • Nếu cảm biến phát hiện vạch đường hoặc vật cản, robot sẽ thay đổi hướng di chuyển.Không cần người trông coi → tránh quên tưới hoặc tưới liên tục. • Sử dụng cấu trúc if/else trong lập trình để robot phản ứng với môi trường.Nước được tưới đúng lúc – vừa đủ → cây phát triển tốt hơn. - Hướng dẫn về cách tối ưu hóa năng lượng khi robot hoạt động. 4. Đảm bảo an toàn và tối ưu hóa năng lượng: • Tắt động cơ khi không cần thiết để tiết kiệm năng lượng. • Đảm bảo mạch điện và cảm biến an toàn khi robot hoạt động trong môi trường.	- Ghi chép các lệnh lập trình để điều khiển robot di chuyển đúng hướng hoặc tránh vật cản. - Ghi chép các biện pháp tiết kiệm năng lượng và đảm bảo an toàn cho robot. - Lắng nghe và ghi chép về cách mạch ESP32/Arduino kết nối và điều khiển robot. - Thảo luận và chuẩn bị báo cáo cho các chủ đề được giao.

- GV hướng dẫn chi tiết: - GV hướng dẫn chi tiết về cách mạch ESP32/Arduino đọc dữ liệu từ cảm biến và điều khiển động cơ robot. - Thông báo thảo luận nhóm các chủ đề sau: Chủ đề 1: Nguyên lý hoạt động của cảm biến dò đường (quang học/siêu âm). Chủ đề 2: Vi điều khiển ESP32/Arduino và lập trình điều khiển robot. Chủ đề 3: Ảnh hưởng của các thuật toán điều khiển đến sự di chuyển của robot. - GV giao nhiệm vụ cho mỗi nhóm: + Mỗi nhóm phụ trách 1 chủ đề (hình thức bốc thăm). + Hình thức trình bày: Dưới dạng poster (sử dụng giấy A1). + Thời gian thảo luận: 10 phút – Thời gian báo cáo: 6 phút/nhóm (4 phút trình bày, 2 phút phản biện). + Sau khi các nhóm báo cáo, GV nhận xét và tổ chức tổng kết kiến thức bằng trò chơi đố vui "Ai nhanh hơn" hoặc mini quiz Kahoot để tạo hứng thú học tập. – GV giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp: ▪ Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức nền vừa tìm hiểu: Lập bản thiết kế sơ đồ mạch và mô hình robot dò đường. ▪ Yêu cầu sản phẩm học tập: Poster bản thiết kế	- Thảo luận nhóm theo chủ đề được giao và chuẩn bị báo cáo dưới dạng poster A1. - Trình bày nội dung trong 6 phút (4 phút báo cáo – 2 phút phản biện), ghi chú kiến thức từ các nhóm khác. - Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức sau phần báo cáo. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo: thiết kế poster mô hình tưới tiêu thông minh gồm sơ đồ mạch, danh sách linh kiện, nguyên lý hoạt động và biện pháp an toàn.

sản phẩm bao gồm các nội dung sau: – Sơ đồ mạch nguyên lý và mạch thực tế. – Danh sách linh kiện và vật liệu (ESP32, cảm biến, động cơ, nguồn…). – Nguyên lý hoạt động (giải thích điều kiện bật/tắt động cơ). – Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng Lưu ý: HS có thể thể hiện bản thiết kế bằng poster giấy (roki, bìa cứng, lịch cũ), slide PowerPoint, hoặc vẽ trực tiếp trên bảng nhóm tùy điều kiện lớp học.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh mô tả được bản thiết kế mô hình xe robot dò đường thông minh, nêu rõ sơ đồ mạch điện, các thành phần chính và nguyên lý hoạt động.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình robot dò đường thông minh

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. - HS quan sát phần trình bày của nhóm bạn và ghi chú nhận xét, câu hỏi vào phiếu cá nhân. - GV nêu mục tiêu báo cáo: Trình bày phương án thiết kế xe robot dò đường thông minh, gồm sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động.	- Lắng nghe và cử đại diện nhóm lên trình bày.

- GV công bố tiêu chí đánh giá: • Sơ đồ mạch đúng và đầy đủ (Cảm biến dò đường – Vi điều khiển – Động cơ). • Nguyên lý hoạt động rõ ràng: cách robot di chuyển theo vạch và tránh vật cản. • Bố trí linh kiện hợp lý, đảm bảo robot hoạt động ổn định, tránh xung đột hoặc hỏng hóc trong quá trình sử dụng. • Hình thức báo cáo khoa học, dễ hiểu, trình bày rõ ràng, logic. • Kỹ năng trình bày – phản biện tự tin, mạch lạc, dễ hiểu	
- Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide: + Ý tưởng thiết kế: Nêu rõ mục đích, yêu cầu kỹ thuật và cách thức hoạt động của robot. + Sơ đồ mạch: Trình bày sơ đồ mạch điện kết nối các cảm biến, động cơ và vi điều khiển. + Nguyên lý hoạt động: Cách robot nhận tín hiệu từ cảm biến và điều khiển động cơ theo đường đi hoặc tránh vật cản. + Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng: Các giải pháp để robot hoạt động ổn định, tiết kiệm năng lượng và đảm bảo an toàn. - GV theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra các nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. - HS các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý về tính khả thi, tính sáng tạo của thiết kế.	- Lắng nghe câu hỏi phản biện từ GV và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục. - Theo dõi phần báo cáo của các nhóm khác và ghi chú nhận xét, câu hỏi phản biện vào phiếu học tập cá nhân.

- GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm, nhận xét ưu điểm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. - GV thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo mô hình robot dò đường **- Yêu cầu chuẩn bị:** + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết + Ôn lại kiến thức nền. - GV nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp, tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	- Nhận nhiệm vụ và phân công thành viên thực hiện.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công chế tạo mô hình xe robot dò đường thông minh dựa trên phương án thiết kế đã chọn. Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh.

b. Nội dung: Nhận linh kiện từ AIoT KIT và bắt đầu lắp ráp theo bản thiết kế đã thống nhất.

c. Sản phẩm: Mô hình xe robot dò đường

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. - Phát linh kiện cho từng nhóm, kiểm tra sơ bộ: • ESP32/Arduino. • Cảm biến dò đường (IR line sensor: 2–5 mắt). • (Nếu có) cảm biến vật cản siêu âm/IR.	- Mỗi nhóm tiến hành phân công công việc, mỗi thành viên trong nhóm thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm của nhóm: + Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ .

• Driver động cơ (L298N/L293D), relay (nếu dùng bật/tắt động cơ). • Động cơ DC, bánh xe, khung robot, dây nối, breadboard, nguồn pin. - Hướng dẫn HS kiểm tra kết nối nguồn, điện áp, dây nối trước khi lắp mạch: • Xác định đúng cực +/– của nguồn pin. • Xác định chân VCC – GND – tín hiệu của cảm biến dò đường. • Xác định chân IN1–IN4, ENA/ENB của L298N. - Hướng dẫn quy trình thi công theo các bước rõ ràng: 1. Kiểm tra và chuẩn bị linh kiện • Yêu cầu HS đối chiếu danh sách linh kiện với bản thiết kế nhóm. • Kiểm tra nhanh: cảm biến có LED báo, động cơ quay trơn, driver không cháy nổ, dây không đứt. 2. Lắp mạch điện • Hướng dẫn sơ đồ kết nối cơ bản: • Cảm biến dò đường → chân Input của ESP32 (digital/ADC). • (Nếu có) cảm biến vật cản → chân Input khác của ESP32. • ESP32 → Driver động cơ (L298N) → Động cơ → Bánh xe. • (Nếu dùng relay) ESP32 → Relay → cấp/tắt nguồn cho động cơ hoặc còi/đèn báo. • Cấp nguồn: phân biệt nguồn logic (ESP32, cảm biến) và nguồn động cơ, nối GND	+ Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. + Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. Báo cáo viên: trình bày, phản biện □ Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ trong nhóm: • Trưởng nhóm: điều hành, quản lí tiến độ, báo cáo lại tiến độ với GV. • Kỹ thuật: lắp mạch, lắp khung robot, xử lý lỗi phần cứng. • Lập trình viên: viết/chỉnh sửa code, nạp chương trình, kiểm tra hoạt động. • Thư ký: vẽ lại sơ đồ mạch, ghi chép phương án thiết kế, các lần thử nghiệm và lỗi gặp phải. • Báo cáo viên: chuẩn bị nội dung trình bày, giải thích nguyên lý hoạt động và các cải tiến. □ Tiến hành lắp mạch theo bản thiết kế nhóm: • Đấu dây cảm biến dò đường vào ESP32/Arduino theo đúng chân Input (ký hiệu rõ ràng từng chân trên sơ đồ). • Đấu dây điều khiển động cơ từ ESP32/Arduino → L298N → động cơ trái/phải. • Cấp nguồn đúng cực cho ESP32/Arduino, driver, động cơ; nối GND chung. □ Dùng laptop mở Arduino IDE, viết và chỉnh sửa chương trình: • Lập trình vi điều khiển đọc tín hiệu từ cảm biến dò đường. • Lập trình điều kiện if/else để robot: – Đi thẳng khi bám đúng vạch. – Quẹo trái/phải khi lệch vạch.

chung. • Nhắc HS: đi dây gọn, không chồng chéo lên bánh xe hoặc trục quay. 3. Lập trình vi điều khiển ESP32/Arduino • GV gợi ý cấu trúc chương trình: • Khai báo chân cảm biến dò đường, cảm biến vật cản, chân điều khiển động cơ. • Trong loop(): ○ Đọc trạng thái từng mắt cảm biến dò line (0/1). ○ Xây dựng bảng quyết định (if/else hoặc switch): › Cảm biến trái – phải đều trên vạch → đi thẳng. › Lệch trái → giảm tốc bên trái/ tăng bên phải → robot chỉnh lại. › Lệch phải → ngược lại. › Mất line → dừng hoặc tìm lại line. ○ (Nếu có cảm biến vật cản): nếu khoảng cách < ngưỡng → dừng hoặc chuyển hướng tránh. • Nhấn mạnh cho HS: "Code không cần đúng ngay lần đầu. Các em viết – nạp – chạy thử – quan sát – sửa – tối ưu." 4. Nạp code – chạy thử từng bước • Hướng dẫn HS nạp chương trình từ Arduino IDE vào ESP32/Arduino. • Yêu cầu thử theo từng mức: • Thử chỉ chạy thẳng trước (không tránh vật cản).	– (Nếu có cảm biến vật cản) dừng/queo khi gặp vật cản. • Thử thay đổi các ngưỡng đọc cảm biến, tốc độ động cơ để tìm giá trị phù hợp. □ Nạp chương trình và chạy thử từng bước: • Thử bước 1: robot chạy thẳng, chưa cần dò vạch. • Thử bước 2: bật chức năng dò vạch – quan sát robot có bám line được không. • Thử bước 3: thêm xử lý tránh vật cản (nếu có) – đặt vật phía trước xem robot phản ứng thế nào. □ Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế: • Thay đổi ánh sáng môi trường (cường độ đèn, bóng sáng/tối…) để xem cảm biến có còn nhận đúng vạch không. • Thử vạch đường với độ rộng khác nhau (vạch to, vạch nhỏ). • Thử các tốc độ khác nhau của robot để xem mức nào bám line tốt nhất. □ Trong mỗi lần thử, HS ghi chú chi tiết: • Lần thử số mấy, cấu hình đang dùng (ngưỡng cảm biến, tốc độ động cơ,…). • Robot đi được đoạn nào thì lệch, hoặc không nhận line. • Lỗi cụ thể: – Robot đi chệch khỏi line. – Robot bị lắc, rung mạnh. – Robot không phản ứng khi có vật cản. □ Khi mô hình chưa ổn định, HS tự phân tích lỗi – đề xuất cách khắc phục trước khi nhờ GV:

• Sau đó thêm điều kiện đi theo vạch. • Cuối cùng thêm điều kiện tránh vật cản (nếu có). • Tổ chức cho HS cho robot chạy trên đoạn đường có vạch đen trên nền trắng (hoặc ngược lại) để kiểm tra: • Robot có bám theo vạch được không? • Khi lệch khỏi vạch, robot có tự trả lại đúng đường? • Khi gặp vật cản, robot có phản ứng đúng (dừng/quẹo) không? 5. Điều chỉnh – hoàn thiện mô hình • Hướng dẫn HS các hướng chỉnh sửa: • Thay đổi ngưỡng đọc cảm biến (giá trị tương ứng với đen/trắng). • Điều chỉnh tốc độ động cơ (PWM) để robot bám line mượt hơn, không "giật cục". • Thay đổi vị trí lắp cảm biến dò line (cao hơn/thấp hơn, gần/vừa mặt sàn): cảm biến quá cao có thể mất tín hiệu vạch, quá thấp dễ cạ sàn. • Kiểm tra lại dây nối nếu robot không chạy đúng hoặc không phản hồi với cảm biến. • Hỗ trợ HS xử lý các lỗi thường gặp: • Robot không chạy → kiểm tra nguồn, driver, dây động cơ. • Robot chỉ quay một bên → kiểm tra một bên động cơ/EN, IN của L298N. • Cảm biến dò line không thay đổi trạng thái → kiểm tra độ tương phản vạch,	• Cảm biến không nhận line → kiểm tra lại độ tương phản vạch, khoảng cách cảm biến – mặt đất, giá trị ngưỡng trong code. • Robot chạy quá nhanh → giảm PWM. • Robot lệch sang một bên → kiểm tra tốc độ hai bánh, lực cản hai bên, chỉnh lại code điều khiển động cơ. □ Sau khi sửa mạch hoặc code, HS nạp lại chương trình và thử nghiệm lại, ghi rõ: "Sau chỉnh sửa lần X, robot bám line tốt hơn/ vẫn bị lệch/ cần chỉnh tiếp". □ Hoàn thiện mô hình: • Cố định bo mạch, module cảm biến trên khung robot chắc chắn. • Sắp xếp dây gọn đẹp, tránh vướng bánh xe, trục quay. • Kiểm tra an toàn điện lần cuối (đảm bảo không có dây trần, mạch không chạm thân kim loại). □ Chuẩn bị nội dung báo cáo Hoạt động 5: • Sơ đồ mạch điều khiển robot dò đường. • Nguyên lý hoạt động: cảm biến đọc vạch – vi điều khiển xử lí – động cơ điều chỉnh hướng. • Quy trình thi công: từ thiết kế, lắp mạch, lập trình, thử nghiệm, chỉnh sửa. • Các lỗi điển hình nhóm đã gặp và cách đã khắc phục. • Ý tưởng cải tiến: – Dùng nhiều cảm biến hơn để bám line mượt. – Kết hợp thêm cảm biến vật cản. – Điều khiển qua Bluetooth/IoT.

ngưỡng đọc, chân kết nối. • Robot "nhảy loạn xạ" → xem lại logic if/else, ngưỡng ánh sáng, tốc độ động cơ quá lớn. • GV theo dõi quá trình thực hành, ưu tiên để HS tự phân tích lỗi trước khi GV can thiệp: • Gợi ý bằng câu hỏi: – "Khi robot rời vạch, cảm biến đang đọc giá trị gì?" – "Nếu giảm tốc độ động cơ, robot có bám line tốt hơn không?" – "Có cần hạ thấp cảm biến gần mặt đường hơn không?" • Gợi ý HS suy nghĩ cải tiến mô hình: • Tăng độ chính xác: dùng cảm biến nhiều mắt hơn, tăng số trạng thái điều khiển. • Tối ưu thuật toán: dùng điều khiển "lệch trái – lệch phải" mượt hơn (giảm/ tăng tốc từng bánh thay vì chỉ on/off). • Tiết kiệm năng lượng: giảm tốc khi không cần thiết, tắt một số phần khi robot dừng lâu. • Yêu cầu các nhóm ghi lại kết quả thử nghiệm, hình ảnh sản phẩm và bản chỉnh sửa sau mỗi lần cải tiến.	– Tiết kiệm năng lượng bằng tối ưu tốc độ – thời gian chạy.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình xe robot dò đường thông minh. Đề xuất được các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình.

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình xe robot dò đường hoạt động ổn định và báo cáo về kết quả thử nghiệm.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời đại diện nhóm trình bày mô hình. - GV hướng dẫn cách trình bày báo cáo rõ ràng và đầy đủ các thông tin: sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động, kết quả thử nghiệm. - GV tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. - HS rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình - GV hướng dẫn cách nâng cao mô hình robot: áp dụng công nghệ IoT, cải tiến cảm biến, hoặc kết nối robot với điện toán đám mây. - Kết thúc buổi học, GV định hướng cho HS: + GV giới thiệu các ngành nghề liên quan để khuyến khích định hướng tương lai: • Robotics • Kỹ sư Tự động hóa • Lập trình viên nhúng • Kỹ sư Cơ điện tử • Chuyên viên môi trường – nông nghiệp thông minh	- Cử đại diện nhóm thuyết trình. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế. - Minh chứng bằng mô hình hoạt động thực tế. - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi. - Tìm hiểu thêm các ngành nghề từ định hướng của GV đưa ra.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

***Phụ lục 2.* Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Cảm biến HC-SR04

1. Cảm biến HC-SR04 hoạt động dựa trên nguyên lý nào?
2. Giải thích vì sao cảm biến có thể đo được khoảng cách bằng sóng siêu âm.
3. Nêu chức năng của hai chân Trigger và Echo trên HC-SR04.
4. Trình bày công thức tính khoảng cách dựa trên thời gian phản xạ sóng âm.
5. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến độ chính xác của cảm biến siêu âm (kích thước, bề mặt, góc phản xạ vật cản)?

Chủ đề 2: Vi điều khiển ESP32 và Driver L298N

1. Trình bày vai trò của ESP32 trong mô hình robot dò đường tránh vật cản.
2. Giải thích mối liên hệ giữa tín hiệu đầu vào từ cảm biến và tín hiệu đầu ra điều khiển động cơ.
3. Nêu chức năng của mạch Driver L298N và cách nó giúp điều khiển chiều quay của động cơ DC.
4. Mô tả cách kết nối ESP32, HC-SR04 và L298N trên breadboard hoặc khung robot.
5. Nêu biện pháp đảm bảo an toàn điện và bảo vệ mạch khi robot hoạt động.

Chủ đề 3: Lập trình điều kiện điều khiển robot

1. Giải thích cấu trúc lệnh if/else và hàm pulseIn() trong Arduino IDE.
2. Trình bày đoạn mã cơ bản điều khiển robot: "Nếu phát hiện vật cản < 15 cm → dừng và đổi hướng; ngược lại → đi thẳng."
3. Làm thế nào để thay đổi ngưỡng khoảng cách phát hiện trong chương trình?
4. Nếu robot phát hiện vật cản liên tục, chương trình cần xử lý ra sao để không lặp vô hạn?

5. Theo em, có thể nâng cấp chương trình để robot hoạt động thông minh hơn như thế nào? (Ví dụ: thêm cảm biến ánh sáng, giao tiếp Bluetooth, IoT)

CHỦ ĐỀ STEM: CÁNH TAY ROBOT CÔNG NGHIỆP

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 11: Chương: Vật liệu cơ khí – Nội dung: Tổng quan về vật liệu cơ khí

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được cách servo motor chuyển đổi tín hiệu điện thành chuyển động góc quay.
- Mô tả cách thức điều khiển servo motor thông qua tín hiệu PWM (Pulse Width Modulation) từ vi điều khiển (mở rộng)
- Vận dụng kiến thức về momen lực và chuyển động quay để giải thích hoạt động của các khớp trong robot, giúp cánh tay robot có thể di chuyển chính xác.
- Giải thích được cơ sở khoa học của robot công nghiệp và vai trò của chúng trong các dây chuyền sản xuất tự động, như hàn, lắp ráp, bốc xếp.

- Khoa học (S):

  - Trình bày rõ nguyên lý hoạt động của động cơ servo và ứng dụng của nó trong tự động hóa.
  - Giải thích mối quan hệ giữa momen lực, góc quay và chuyển động quay của các khớp robot

- Công nghệ (T):

  - Lắp ráp mô hình cánh tay robot, bao gồm khung robot, các khớp servo và vi điều khiển Arduino.
  - Lập trình Arduino để điều khiển các khớp servo quay theo góc xác định và mô phỏng các hoạt động của robot công nghiệp.

- Kỹ thuật (E):

- Tính toán góc quay, thời gian và tốc độ chuyển động của các khớp servo để robot di chuyển chính xác.
- Đảm bảo mô hình robot hoạt động ổn định và an toàn, bao gồm kiểm tra hệ thống điện và kết nối linh kiện.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình cánh tay robot có tính thẩm mỹ, gọn gàng và dễ sử dụng.
- Sắp xếp mô hình sao cho dễ hiểu và thu hút khi quan sát.

- Toán học (M):

- Tính toán các giá trị liên quan đến góc quay, momen lực và tốc độ chuyển động của cánh tay robot.
- Lập trình các điều kiện và tính toán thời gian và tốc độ để điều khiển robot.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh có khả năng tự tìm kiếm tài liệu, nghiên cứu thêm về các nguyên lý cơ bản của robot công nghiệp và servo motor.

- Giao tiếp hợp tác: Thảo luận, hợp tác và phối hợp với các thành viên trong nhóm để thiết kế, lắp ráp và thử nghiệm mô hình cánh tay robot công nghiệp.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Lắp đặt linh kiện chính xác, lập trình điều khiển robot và xử lý các vấn đề khi mô hình không hoạt động đúng như mong đợi.

3. Phẩm chất:

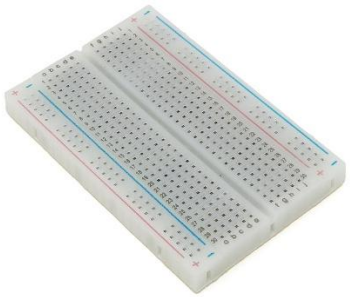
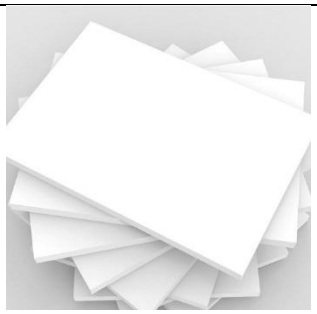
- Chăm chỉ, thể hiện sự kiên trì và nỗ lực trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình robot.

- Báo cáo kết quả một cách chính xác và trung thực về tiến trình, kết quả thử nghiệm và các vấn đề gặp phải.

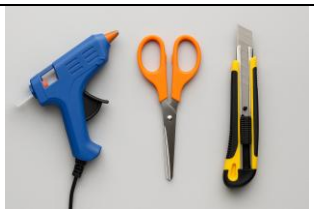
- Làm việc nhóm hiệu quả, phân công công việc rõ ràng, đảm bảo sự phối hợp chặt chẽ trong quá trình thiết kế, lập trình và thử nghiệm.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT (ESP 32, Servo, cảm biến MPU6050, LCD, Khung robot)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú và giúp học sinh nhận thức về ứng dụng của robot trong công nghiệp, đặc biệt là cánh tay robot công nghiệp.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa về các ứng dụng thực tế của cánh tay robot công nghiệp trong tự động hóa sản xuất.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình cánh tay robot mà nhóm sẽ thực hiện, bao gồm các bộ phận chính như khung robot, các khớp servo, vi điều khiển và phần mềm điều khiển.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - GV tổ chức cho HS hoạt động theo nhóm dự án từ 5–6 HS. Mỗi nhóm bầu nhóm trưởng, thư kí. - Trình chiếu video/hình ảnh về cánh tay robot công nghiệp trong các nhà máy, dây chuyền sản xuất. - Đặt câu hỏi gợi mở:	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân vai (nhóm trưởng – thư kí – kỹ thuật – sáng tạo – lập trình – báo cáo). - Xem hình ảnh/video GV cung cấp, trao đổi trong nhóm về vấn đề tưới tiêu thủ công và giải pháp tự động. - Lắng nghe GV giới thiệu nhiệm vụ dự án và ghi chép vào sổ. - Quan sát các linh kiện mô hình, đặt câu hỏi

+ "Cánh tay robot công nghiệp giúp ích như thế nào trong quá trình sản xuất?" - Giới thiệu bộ thiết bị AioT DIY: - GV Giới thiệu nhiệm vụ dự án: "Thiết kế và chế tạo mô hình cánh tay robot công nghiệp có thể thực hiện một số thao tác đơn giản như cầm nắm và di chuyển vật." - Các nhóm phân công nhiệm vụ thu thập các thông tin về các linh kiện và thực hiện báo cáo vào tiết học tiếp theo.	nếu chưa rõ. - Ghi lại yêu cầu kỹ thuật của dự án vào phiếu hoặc vở học tập. - Phân công công việc trong nhóm và thống nhất kế hoạch thực hiện.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của cánh tay robot công nghiệp, các bộ phận chính của robot và cách thức chúng hoạt động. Hiểu nguyên lý hoạt động của các servo motor trong điều khiển cánh tay robot và cách điều khiển chúng thông qua vi điều khiển (Arduino/ESP32).

b. Nội dung: Tìm hiểu các bộ phận chính của cánh tay robot công nghiệp: khung robot, các khớp servo, vi điều khiển (Arduino/ESP32), cảm biến và cách điều khiển các bộ phận này. Lập trình điều khiển cánh tay robot: cách viết mã điều khiển các servo motor để thực hiện các thao tác cơ bản (cầm nắm, di chuyển vật).

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV cho học sinh quan sát mô hình cánh tay robot công nghiệp và giải thích chi tiết các bộ phận: khung robot, servo motor, cảm biến và vi điều khiển.	- Quan sát mô hình robot dò đường và lắng nghe giải thích của GV.. - Lắng nghe và ghi chép các nguyên lý hoạt động của robot.

- Giải thích nguyên lý hoạt động của cánh tay robot: Các khớp servo giúp di chuyển chính xác, cảm biến giúp robot nhận diện môi trường. **1. Khớp Servo (Servo Motors)** **Chức năng**: Các khớp servo trong cánh tay robot giúp di chuyển các bộ phận của cánh tay (như các khớp và tay cầm). Mỗi servo motor có thể điều khiển một chuyển động góc cụ thể, giúp robot có thể thực hiện các chuyển động chính xác như cầm nắm, nâng, xoay và di chuyển các vật. **Nguyên lý hoạt động**: - Servo motor là một loại động cơ điện có thể quay một góc chính xác từ 0 đến 180 độ (hoặc góc lớn hơn tùy vào loại servo). - Khi robot cần thực hiện một thao tác như nâng hoặc di chuyển, vi điều khiển (như Arduino hoặc ESP32) sẽ gửi tín hiệu PWM (Pulse Width Modulation) đến servo motor để điều khiển góc quay của nó. - Tín hiệu PWM này được điều chỉnh sao cho servo motor quay đúng với góc yêu cầu, giúp cánh tay robot thực hiện các thao tác chính xác như định vị và di chuyển vật. **2. Cảm biến** **Chức năng**: Cảm biến trong cánh tay robot giúp robot nhận diện môi trường xung quanh, chẳng hạn như nhận diện vật thể cần di chuyển, cảm nhận lực tác động, hoặc đo khoảng cách. **Các loại cảm biến thường sử dụng**: + **Cảm biến vị trí**: Được gắn trên các khớp servo hoặc bộ phận của cánh tay để giám sát vị trí chính xác của từng phần robot.	- Thực hành ghi lại các đoạn mã lập trình cơ bản để điều khiển servo motor. - Thảo luận và chuẩn bị báo cáo cho các chủ đề được giao.

+ **Cảm biến lực**: Đo lực tác động lên cánh tay robot, giúp robot biết khi nào cần điều chỉnh lực cầm nắm để tránh làm hỏng vật phẩm. + **Cảm biến khoảng cách**: Cảm biến siêu âm hoặc hồng ngoại giúp robot xác định khoảng cách đến vật cản, giúp cánh tay tránh va chạm trong quá trình di chuyển. + **Nguyên lý hoạt động của cảm biến**: - Cảm biến nhận tín hiệu từ môi trường (ví dụ: sự thay đổi ánh sáng, lực hoặc khoảng cách) và chuyển đổi nó thành tín hiệu điện (analog hoặc digital). - Vi điều khiển (Arduino/ESP32) sẽ nhận tín hiệu này và sử dụng các thuật toán để điều khiển các khớp servo nhằm thực hiện hành động phù hợp. - Giới thiệu về các loại cảm biến trong robot công nghiệp: cảm biến vị trí, cảm biến lực và cảm biến khác. - Hướng dẫn cách kết nối và điều khiển servo motor bằng vi điều khiển (Arduino/ESP32): Lập trình điều khiển các khớp của cánh tay robot. - GV hướng dẫn cách tính toán góc quay của các khớp và thời gian di chuyển của cánh tay robot. - GV đặt câu hỏi gợi mở: 1. "Cánh tay robot công nghiệp sử dụng những loại cảm biến nào để nhận diện và thực hiện các thao tác?" 2. "Servo motor hoạt động như thế nào và tại sao nó lại phù hợp để điều khiển các khớp robot?" - Thông báo thảo luận nhóm các chủ đề sau:	- Thảo luận nhóm theo chủ đề được giao và chuẩn bị báo cáo dưới dạng poster A1. - Trình bày nội dung trong 6 phút (4 phút báo cáo – 2 phút phản biện), ghi chú kiến thức từ các nhóm khác. - Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức sau phần báo cáo. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo: thiết kế poster mô hình tưới tiêu thông minh gồm sơ đồ mạch, danh sách linh kiện, nguyên lý hoạt động và biện pháp an toàn.

Chủ đề 1: Nguyên lý hoạt động của cánh tay robot công nghiệp. Chủ đề 2: Điều khiển servo motor bằng vi điều khiển Arduino/ESP32. Chủ đề 3: Các bộ phận chính của robot công nghiệp và cách thức hoạt động. Chủ đề 4: Lập trình điều khiển cánh tay robot thực hiện thao tác cơ bản. - GV giao nhiệm vụ cho mỗi nhóm: + Mỗi nhóm phụ trách 1 chủ đề (hình thức bốc thăm). + Hình thức trình bày: Dưới dạng poster (sử dụng giấy A1). + Thời gian thảo luận: 10 phút – Thời gian báo cáo: 6 phút/nhóm (4 phút trình bày, 2 phút phản biện). + Sau khi các nhóm báo cáo, GV nhận xét và tổ chức tổng kết kiến thức bằng trò chơi đố vui "Ai nhanh hơn" hoặc mini quiz Kahoot để tạo hứng thú học tập. – GV giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp: ▪ Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức nền vừa tìm hiểu: Lập bản thiết kế sơ đồ mạch cánh tay robot công nghiệp ▪ Yêu cầu sản phẩm học tập: Poster bản thiết kế sản phẩm bao gồm các nội dung sau: – Vẽ sơ đồ mạch nguyên lý thể hiện cách kết nối các thành phần chính của cánh tay robot	

như vi điều khiển (Arduino/ESP32), servo motors, cảm biến và các bộ phận khác. – Cung cấp hình ảnh hoặc vẽ lại mạch thực tế được lắp ráp, bao gồm tất cả các linh kiện kết nối trên breadboard hoặc mạch PCB. – Liệt kê tất cả các linh kiện cần thiết để hoàn thành mô hình cánh tay robot công nghiệp – Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng - Giải thích nguyên lý hoạt động của cánh tay robot Lưu ý: HS có thể thể hiện bản thiết kế bằng poster giấy (roki, bìa cứng, lịch cũ), slide PowerPoint, hoặc vẽ trực tiếp trên bảng nhóm tùy điều kiện lớp học.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế mô hình cánh tay robot công nghiệp, xác định các linh kiện, mạch điện và nguyên lý hoạt động của mô hình.

b. Nội dung: Thảo luận và đưa ra phương án thiết kế cho cánh tay robot, bao gồm các bộ phận chính như servo motor, cảm biến, vi điều khiển và mạch điện.

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV yêu cầu các nhóm thảo luận về các bộ phận chính của robot: servo motor, cảm biến, vi điều khiển, mạch điện.	- Các nhóm thảo luận về phương án thiết kế và các bộ phận cần sử dụng. - Thảo luận về các bộ phận cần thiết, chia sẻ ý tưởng thiết kế của từng nhóm.

- GV thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. - GV giải thích các nguyên lý cơ bản như cách điều khiển servo motor, cách cảm biến giúp robot nhận diện môi trường và cách điều khiển robot di chuyển. - Giới thiệu về các yêu cầu kỹ thuật của mô hình robot: **hoạt động ổn định**, **sử dụng linh kiện dễ kiếm**, **sơ đồ mạch đầy đủ**. - Hướng dẫn các nhóm lập kế hoạch chi tiết về việc lắp ráp và lập trình điều khiển robot, cũng như các bước thực hiện dự án. - GV công bố tiêu chí đánh giá: + Sơ đồ mạch nguyên lý phải thể hiện rõ ràng sự kết nối giữa vi điều khiển, servo motor, cảm biến (nếu có) và nguồn điện. + Danh sách linh kiện cần phải đầy đủ và chính xác, bao gồm các linh kiện cơ bản như servo motor, vi điều khiển, cảm biến, dây nối, breadboard và nguồn điện. + Nguyên lý hoạt động của robot phải được mô tả rõ ràng, dễ hiểu, nêu rõ cách các khớp servo điều khiển chuyển động của cánh tay robot. + Thiết kế phải khả thi trong thực tế, có thể lắp ráp và thực hiện các thao tác robot cơ bản như cầm nắm, xoay, di chuyển vật. + Đánh giá sự sáng tạo trong việc lựa chọn linh kiện, cách thức thiết kế hoặc các tính năng bổ sung như thêm cảm biến hoặc cải tiến các khớp servo.	- Ghi chép các nguyên lý cơ bản và bắt đầu phác thảo phương án thiết kế. - Phân công công việc trong nhóm và bắt đầu vẽ sơ đồ mạch nguyên lý, lựa chọn linh kiện cần thiết. - Các nhóm bắt đầu lập kế hoạch chi tiết về việc triển khai dự án và thiết kế sơ đồ mạch. - Trình bày sơ đồ mạch ban đầu và thảo luận lại với nhóm để cải tiến phương án. - Các nhóm chuẩn bị bản vẽ chi tiết của mô hình robot, vẽ sơ đồ mạch và xác định các bước cần thực hiện trong báo cáo.

- Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide - GV theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra các nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. - HS các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý về tính khả thi, tính sáng tạo của thiết kế. - GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm, nhận xét ưu điểm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm.	- Lắng nghe câu hỏi phản biện từ GV và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục.
- GV thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo cánh tay robot công nghiệp” **- Yêu cầu chuẩn bị:** + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết + Ôn lại kiến thức nền. - GV nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp, tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	- Theo dõi phần báo cáo của các nhóm khác và ghi chú nhận xét, câu hỏi phản biện vào phiếu học tập cá nhân. - Nhận nhiệm vụ và phân công thành viên thực hiện.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh hiểu rõ quy trình thi công từ lắp ráp linh kiện đến thử nghiệm robot, đồng thời nhận diện và xử lý các vấn đề khi thi công.

b. Nội dung: Lắp ráp các linh kiện như servo motors, cảm biến, vi điều khiển (Arduino/ESP32) và mạch điện

c. Sản phẩm: Cánh tay robot công nghiệp hoàn chỉnh, có thể thực hiện các thao tác như cầm nắm và di chuyển vật.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy định an toàn và quy tắc 5S o Nhắc HS không cấp nguồn khi mạch chưa hoàn chỉnh. o Không chạm tay vào khớp servo khi đang hoạt động. o Không để dây nguồn vướng vào các trục quay. o Thực hiện đầy đủ 5S: Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng. - Phát linh kiện và tổ chức kiểm tra an toàn điện o Phát ESP32/Arduino, servo motors, khung cánh tay robot, board phân nguồn, dây nối, nguồn pin. o Yêu cầu HS tự kiểm tra: ▪ Chân VCC – GND – Signal của servo. ▪ Nguồn có đủ 5V cho servo hay không. ▪ Dây nối có đứt, lỏng không. - Hướng dẫn trình tự thi công tổng thể o Hướng dẫn các bước: 1. Chuẩn bị linh kiện. 2. Lắp khung robot. 3. Gắn servo motors. 4. Kết nối dây và nguồn. 5. Gắn cảm biến (nếu có). 6. Gắn ESP32/Arduino. 7. Kiểm tra kết nối.	□ Phân công nhiệm vụ trong nhóm gồm trưởng nhóm điều hành, kỹ thuật cơ khí lắp khung, kỹ thuật mạch đấu dây – kiểm tra nguồn, lập trình viên viết và sửa chương trình, thư ký ghi nhật ký, báo cáo viên chuẩn bị thuyết trình. □ Nhận linh kiện, kiểm tra số lượng và chất lượng servo, dây nối, nguồn pin, so sánh với bản thiết kế đã thống nhất trong nhóm. □ Tiến hành lắp khung và cánh tay robot: gắn từng khớp, căn chỉnh trục xoay, siết chặt ốc vít để cánh tay hoạt động chắc chắn. □ Kết nối servo và nguồn: nối dây tín hiệu về ESP32/Arduino, nối nguồn 5V cho servo, nối GND chung cho toàn hệ thống. □ Viết và chỉnh sửa chương trình điều khiển: khai báo thư viện servo, khai báo chân điều khiển, lập trình các thao tác cơ bản và chuỗi thao tác hoàn chỉnh. □ Nạp code và thử nghiệm từng khớp riêng lẻ như mở – đóng kẹp, nâng – hạ, xoay trái – xoay phải để kiểm tra độ chính xác góc quay. □ Thử nghiệm thao tác gắp – di chuyển – thả vật với nhiều vật có kích thước khác nhau, quan sát độ chắc khi gắp và độ ổn định khi nâng. □ Phân tích lỗi khi mô hình chưa hoạt động đúng: gắp không chắc thì chỉnh góc servo, servo không quay thì kiểm tra chân PWM và nguồn, cánh tay rung thì giảm tốc hoặc chia nhỏ chuyển động.

- Hướng dẫn lắp đặt khung và servo o Gắn từng servo vào từng khớp cánh tay. o Hướng dẫn căn chỉnh góc trung tính (90°) trước khi lắp. o Kiểm tra độ chắc chắn của từng khớp. - Hướng dẫn kết nối mạch điều khiển o Hướng dẫn nối nguồn riêng cho servo. o Hướng dẫn nối GND chung giữa servo và ESP32/Arduino. o Hướng dẫn nối chân tín hiệu servo vào PWM. - Hướng dẫn lập trình điều khiển servo o Hướng dẫn khai báo thư viện Servo. o Hướng dẫn khai báo từng chân servo. o Hướng dẫn lập trình các thao tác: ▪ Mở kẹp – đóng kẹp. ▪ Nâng – hạ. ▪ Xoay trái – xoay phải. o Hướng dẫn lập trình chuỗi thao tác gắp – di chuyển – thả. - Hướng dẫn nạp code và chạy thử lần đầu o Hướng dẫn chọn đúng Board – COM. o Hướng dẫn nạp chương trình từng phần. o Cho HS thử từng khớp riêng lẻ. - Tổ chức kiểm thử theo kịch bản	□ Ghi chép đầy đủ nhật ký thử nghiệm gồm cấu hình góc servo, số lần thử, lỗi gặp phải và cách khắc phục. □ Đề xuất các ý tưởng cải tiến như thêm cảm biến chạm, thêm chế độ tự động, tối ưu lại góc các khớp để cánh tay linh hoạt hơn. □ Hoàn thiện mô hình: cố định mạch, sắp xếp dây gọn gàng, kiểm tra an toàn điện lần cuối trước khi báo cáo. □ Chuẩn bị nội dung báo cáo sản phẩm gồm sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động, quá trình thử – sửa – hoàn thiện, hạn chế và hướng phát triển.

○ Kiểm thử mở – đóng kẹp. ○ Kiểm thử gắp vật tại chỗ. ○ Kiểm thử gắp – di chuyển – thả vật. - Theo dõi – hỗ trợ xử lý lỗi kỹ thuật ○ Lỗi sai chân dây servo. ○ Lỗi GND không nối chung. ○ Lỗi code servo quay sai góc. ○ Lỗi nguồn không đủ dòng. - Đặt câu hỏi gợi mở tư duy • Nếu robot không gắp chính xác thì kiểm tra gì trước? • Nếu servo không quay đủ góc thì do đâu? • Nếu cánh tay bị rung khi nâng vật thì cần xử lý thế nào? - Gợi ý định hướng cải tiến mô hình • Chia nhỏ chuyển động. • Thêm cảm biến chạm đầu gắp. • Tách nguồn servo và nguồn điều khiển. • Thêm chế độ tự động. - Yêu cầu HS ghi nhật ký – lưu minh chứng • Yêu cầu chụp ảnh từng giai đoạn. • Ghi nhật ký thử – sai – sửa. • Quay video hoạt động ổn định. - Tổ chức đánh giá sản phẩm • Đánh giá độ chính xác khi gắp. • Đánh giá độ mượt khi di chuyển. • Đánh giá an toàn điện. • Đánh giá tính thẩm mỹ. • Đánh giá khả năng mở rộng. - Giao nhiệm vụ chuẩn bị báo cáo • Chuẩn bị sơ đồ mạch.	

• Chuẩn bị nguyên lý hoạt động. • Thống kê lỗi – cách khắc phục. • Đề xuất hướng cải tiến.	

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình cánh tay robot công nghiệp.

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Báo cáo đầy đủ về quá trình thi công, các kết quả thử nghiệm và cách thức cải tiến mô hình cánh tay robot.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời đại diện nhóm trình bày mô hình. - GV yêu cầu các nhóm chuẩn bị báo cáo sản phẩm, bao gồm quá trình lắp ráp, thử nghiệm và kết quả đạt được. - GV hướng dẫn cách trình bày báo cáo rõ ràng, có đủ các thông tin về thiết kế, linh kiện, mạch điện và nguyên lý hoạt động. - GV tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. - GV đặt một số câu hỏi phản biện 1. "Khi robot không thực hiện đúng thao tác, bạn nghĩ nguyên nhân có thể là gì và cách khắc phục như thế nào?" 2. "Bạn nghĩ mô hình cánh tay robot có thể cải tiến ở đâu để hoạt động hiệu quả hơn, chẳng hạn	- Cử đại diện nhóm thuyết trình. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế. - Minh chứng bằng mô hình hoạt động thực tế. - Trả lời câu hỏi phản biện và thảo luận về các vấn đề cần cải tiến trong mô hình. - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi. - Tìm hiểu thêm các ngành nghề từ định hướng của GV đưa ra.

như thay đổi loại servo motor hoặc thêm cảm biến?" - HS rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình - GV hướng dẫn cách nâng cao mô hình robot: Thêm cảm biến lực hoặc cảm biến vị trí để giúp robot nhận diện môi trường và cải thiện các thao tác cầm nắm hoặc di chuyển vật. Sử dụng servo motor có độ chính xác cao hơn hoặc thêm các bộ điều khiển động cơ để robot hoạt động chính xác hơn. - Kết thúc buổi học, GV định hướng cho HS: + GV giới thiệu các ngành nghề liên quan để khuyến khích định hướng tương lai: • Robotics • Kỹ sư Tự động hóa • Kỹ sư Cơ điện tử	

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Servo Motor và Nguyên lý hoạt động

1. Servo motor hoạt động như thế nào và tại sao nó lại phù hợp cho việc điều khiển cánh tay robot?
2. Giải thích về tín hiệu PWM và cách nó giúp điều khiển góc quay của servo motor.
3. Tại sao các servo motor cần phải được điều khiển bằng vi điều khiển (Arduino/ESP32) trong các ứng dụng robot?
4. Nêu sự khác biệt giữa servo motor và các động cơ DC thông thường.
5. Cách tính toán góc quay và tốc độ chuyển động của servo motor khi điều khiển cánh tay robot?

Chủ đề 2: Vi điều khiển (Arduino/ESP32)

1. Vi điều khiển Arduino/ESP32 đóng vai trò gì trong việc điều khiển các khớp của cánh tay robot?
2. Giải thích cách Arduino/ESP32 gửi tín hiệu PWM tới các servo motor.
3. Nêu các bước lập trình cơ bản để điều khiển một servo motor trên Arduino/ESP32.
4. Tại sao việc sử dụng Arduino/ESP32 là lựa chọn phổ biến trong các dự án robot học?
5. Làm thế nào để Arduino/ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến và sử dụng chúng để điều khiển robot?

Chủ đề 3: Cảm biến trong cánh tay robot

1. Các loại cảm biến thường được sử dụng trong cánh tay robot công nghiệp là gì?
2. Cảm biến lực giúp ích như thế nào trong việc điều khiển cánh tay robot khi thực hiện thao tác cầm nắm?
3. Giải thích cách sử dụng cảm biến vị trí hoặc cảm biến khoảng cách trong việc điều khiển cánh tay robot.
4. Làm thế nào để cảm biến giúp robot nhận diện vật thể và thực hiện thao tác chính xác?
5. Tại sao cảm biến cần được kết hợp với servo motor và vi điều khiển trong các ứng dụng robot?

Chủ đề 4: Thiết kế và lập trình cánh tay robot

1. Khi thiết kế cánh tay robot, làm thế nào để xác định các khớp và servo motor cần sử dụng?
2. Trình bày các bước cần thực hiện để lập trình cánh tay robot thực hiện một thao tác đơn giản như cầm nắm và di chuyển vật.
3. Làm thế nào để tối ưu hóa chương trình điều khiển servo motor để robot di chuyển mượt mà và chính xác?
4. Cách thức phối hợp các cảm biến và servo motor để thực hiện các thao tác phức tạp của robot?
5. Tại sao điều quan trọng là phải thử nghiệm và kiểm tra cánh tay robot trong quá trình thiết kế và lập trình?

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT RÀ SOÁT TRONG KHUÔN VIÊN TRƯỜNG

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Tin học 11: Chủ đề: Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính – Nội dung: Kĩ thuật lập trình

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày nguyên lý hoạt động của xe robot dò đường trong khuôn viên trường học.

- Giải thích cách sử dụng cảm biến quang học và siêu âm để nhận diện môi trường và vật cản.

- Phân tích rõ cách thức hoạt động của hệ thống cảm biến và camera để thu thập hình ảnh từ các khu vực trường học nhằm hỗ trợ quản lý môi trường học tập.

- Trình bày được nguyên lý điều khiển động cơ và camera của robot để thực hiện các nhiệm vụ dò đường và chụp ảnh.

- Khoa học (S):
• Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến quang học, siêu âm và camera để nhận diện đường đi và vật cản.

- Công nghệ (T):
• Lập trình robot sử dụng các thuật toán điều khiển robot đi tuần tra, tránh vật cản, đồng thời chụp ảnh và lưu trữ dữ liệu.

- Kỹ thuật (E):
• Lắp ráp robot, kiểm tra tính năng và điều chỉnh thiết bị khi gặp sự cố hoặc lỗi kỹ thuật.

- Nghệ thuật (A):
• Thiết kế và cải tiến vẻ ngoài của robot để tối ưu hóa khả năng di chuyển, độ bền và tính thẩm mỹ.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Toán học (M):

• Tính toán góc quay, quãng đường đi và các tham số vật lý trong chuyển động của robot.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh chủ động nghiên cứu các giải pháp điều khiển robot và lập trình.

- Giao tiếp hợp tác: Học sinh làm việc nhóm, phân công công việc hợp lý, hỗ trợ lẫn nhau.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Học sinh tìm cách khắc phục sự cố hoặc cải tiến robot khi gặp vấn đề trong quá trình thử nghiệm.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện sự kiên trì và nỗ lực trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình robot.

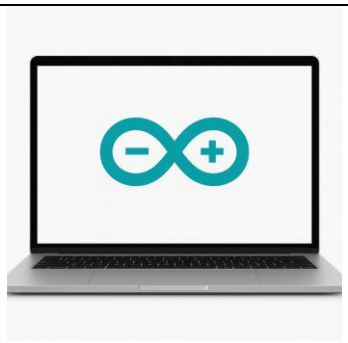
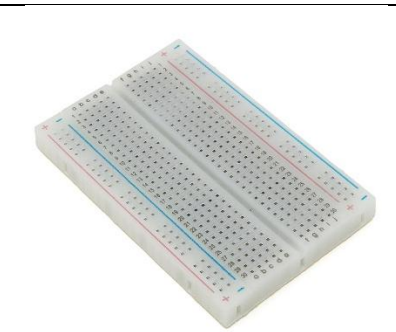
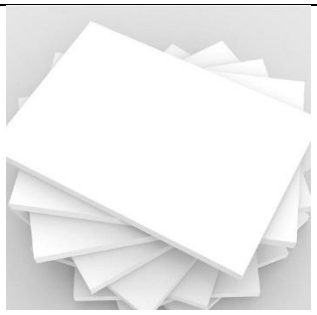
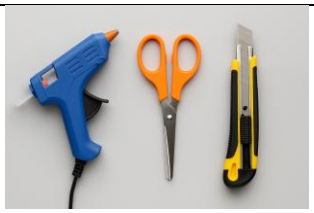
- Trung thực, báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, không gian lận trong quá trình thử nghiệm.

- Làm việc nhóm hiệu quả, chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT ((ESP32, Relay, Camera ESP32-CAM, khung robot)	1 bộ/nhóm	

3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	
7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú, giúp học sinh hiểu nguyên lý hoạt động của robot rà soát và tuần tra trong khuôn viên trường. Nắm vững các kiến thức về cảm biến, thuật toán điều khiển và các thành phần điện tử sử dụng trong mô hình robot.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa và tìm hiểu chủ đề bài học

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình robot rà soát trong khuôn viên trường mà nhóm sẽ thực hiện, gồm các thành phần cảm biến, mạch điều khiển, và thuật toán di chuyển.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp, tổ chức lại các nhóm dự án (5-6 học sinh/nhóm). - Trình chiếu video/hình ảnh minh họa về robot rà soát trong thực tế. Ví dụ: robot dọn dẹp, robot tuần tra giám sát, ứng dụng robot trong các công ty và trường học. - Đặt câu hỏi gợi mở: "Robot rà soát trong khuôn viên trường sẽ giúp ích gì cho môi trường học tập của chúng ta?" - Giới thiệu các linh kiện sử dụng trong mô hình robot (cảm biến siêu âm, camera, ESP32) và nguyên lý hoạt động cơ bản. - Trình bày lý thuyết về các cảm biến (siêu âm, quang học) và camera (ESP32-CAM) sẽ được sử dụng. - Giới thiệu thuật toán điều khiển robot, cách xử lý dữ liệu từ cảm biến và camera để điều khiển robot di chuyển, tránh vật cản và chụp ảnh.	- Học sinh ổn định lớp, nhận nhóm và phân công công việc. - Xem video/hình ảnh về robot rà soát, cùng nhau trao đổi trong nhóm về ứng dụng của robot trong việc giám sát và bảo vệ môi trường trong trường học. - Học sinh ghi chép các thông tin về các linh kiện robot và cách thức hoạt động của chúng vào vở. - Học sinh lắng nghe giáo viên trình bày về các cảm biến và thuật toán điều khiển. - Thảo luận nhóm về cách các cảm biến và camera hỗ trợ việc điều khiển robot và ứng dụng trong trường học. - Ghi chép các kiến thức vào vở, đặc biệt là các nguyên lý hoạt động của cảm biến và thuật toán điều khiển robot.

- Giải thích cách robot sử dụng các cảm biến và camera để tạo bản đồ khuôn viên trường, phục vụ cho việc giám sát và quản lý môi trường trường học. - GV giao nhiệm vụ nghiên cứu vào báo cáo vào tiết học sau: 1. Cảm biến siêu âm HC-SR04 2. Camera ESP32-CAM 3. Thuật toán điều khiển robot và lập trình với ESP32	- Phân công nhiệm vụ về nhà nghiên cứu và chuẩn bị bài báo cáo.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của các cảm biến (siêu âm, quang học) dùng trong robot rà soát khuôn viên trường. Giải thích cách thức cảm biến chuyển đổi tín hiệu thành thông tin điều khiển và tác động đến chuyển động của robot.

b. Nội dung: Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm/quang học. Nghiên cứu cách sử dụng vi điều khiển ESP32 để điều khiển robot di chuyển theo vạch và tránh vật cản.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức về cảm biến dò đường, vi điều khiển, và nguyên lý điều khiển robot.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Giáo viên trình bày mô hình robot rà soát và giải thích chi tiết về các linh kiện: cảm biến quang học, cảm biến siêu âm, và vi điều khiển ESP32. - Giải thích cách các cảm biến phát hiện vạch hoặc vật cản và gửi tín hiệu về vi điều khiển. - Giới thiệu nguyên lý hoạt động của robot và cách thức vi điều khiển xử lý tín hiệu từ cảm	- Học sinh quan sát mô hình robot rà soát và ghi chép về nguyên lý hoạt động của các cảm biến và vi điều khiển. - Ghi chép cách cảm biến nhận diện vạch hoặc vật cản và gửi tín hiệu về vi điều khiển. - Học sinh tìm hiểu cách vi điều khiển xử lý tín hiệu cảm biến và điều khiển động cơ robot di chuyển đúng hướng. - Học sinh ghi chép các lệnh lập trình cần thiết

biến để điều khiển động cơ robot di chuyển. - Hướng dẫn lập trình robot với các thuật toán cơ bản (if/else) để điều khiển robot di chuyển và tránh vật cản. - Giới thiệu cách tối ưu hóa năng lượng cho robot và biện pháp đảm bảo an toàn khi robot hoạt động trong môi trường. - Giáo viên tổ chức báo cáo nhóm: Mỗi nhóm trình bày kết quả nghiên cứu trong 4 phút, các nhóm khác có 2 phút để phản biện và trao đổi. - Sau khi các nhóm báo cáo, giáo viên tổng kết và tổ chức trò chơi "Ai nhanh hơn" hoặc mini quiz Kahoot để củng cố kiến thức đã học. - GV giao nhiệm vụ nghiên cứu và thực hiện các phương án thiết kế, báo cáo trong tiết tiếp theo.	để robot phản ứng với vạch đường hoặc vật cản. - Ghi chép các biện pháp tối ưu hóa năng lượng và đảm bảo an toàn cho robot trong quá trình hoạt động. - Các nhóm trình bày báo cáo về chủ đề của mình, trong 4 phút. - Các nhóm khác tham gia phản biện, đưa ra câu hỏi hoặc giải thích thêm về nội dung báo cáo. - Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức, giúp củng cố thông tin đã học. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo: thiết kế poster mô hình tưới tiêu thông minh gồm sơ đồ mạch, danh sách linh kiện, nguyên lý hoạt động và biện pháp an toàn.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế sơ bộ cho mô hình robot rà soát, bao gồm việc lựa chọn linh kiện, thiết kế mạch điện và lập kế hoạch triển khai mô hình robot để thực hiện nhiệm vụ rà soát trong khuôn viên trường.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình robot rà soát trong khuôn viên trường.

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. - HS quan sát phần trình bày của nhóm bạn và	- Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide: + Ý tưởng thiết kế: Nêu rõ mục đích, yêu cầu

ghi chú nhận xét, câu hỏi vào phiếu cá nhân. - GV nêu mục tiêu báo cáo: Trình bày phương án thiết kế robot rà soát trong khuôn viên trường, bao gồm sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động của robot. - GV công bố tiêu chí đánh giá: • Sơ đồ mạch đúng và đầy đủ (cảm biến siêu âm/quang học – vi điều khiển – động cơ). • Nguyên lý hoạt động rõ ràng: cách robot di chuyển trong khuôn viên trường và tránh vật cản. • Bố trí linh kiện hợp lý, đảm bảo robot hoạt động ổn định, tránh xung đột hoặc hỏng hóc trong quá trình sử dụng. • Hình thức báo cáo khoa học, dễ hiểu, trình bày rõ ràng, logic. • Kỹ năng trình bày – phản biện tự tin, mạch lạc, dễ hiểu. - GV theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra các nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. - GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm, nhận xét ưu điểm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. - GV thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo mô hình robot dò đường. - Yêu cầu chuẩn bị: + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết. + Ôn lại kiến thức nền. - GV nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an	kỹ thuật và cách thức hoạt động của robot (giám sát khuôn viên trường, chụp ảnh, tránh vật cản). + Sơ đồ mạch: Trình bày sơ đồ mạch điện kết nối các cảm biến, động cơ và vi điều khiển. + Nguyên lý hoạt động: Cách robot nhận tín hiệu từ cảm biến và điều khiển động cơ để di chuyển theo đường và tránh vật cản. + Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng: Các giải pháp để robot hoạt động ổn định, tiết kiệm năng lượng và đảm bảo an toàn. - Lắng nghe câu hỏi phản biện từ GV và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục. - Theo dõi phần báo cáo của các nhóm khác và ghi chú nhận xét, câu hỏi phản biện vào phiếu học tập cá nhân. - HS các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý về tính khả thi, tính sáng tạo của thiết kế. - Nhận nhiệm vụ và phân công thành viên thực hiện. - Chuẩn bị linh kiện, dụng cụ cần thiết và hoàn chỉnh thiết kế trước buổi học tiếp theo.

toàn điện trong quá trình lắp ráp, tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công chế tạo mô hình robot rà soát trong khuôn viên trường dựa trên phương án thiết kế đã chọn. Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh theo yêu cầu thực tế.

b. Nội dung: Nhận linh kiện từ AIoT KIT và bắt đầu lắp ráp theo bản thiết kế đã thống nhất.

c. Sản phẩm: Mô hình robot rà soát hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học/thực hành: không cấp nguồn khi mạch chưa hoàn chỉnh, không chạm tay vào robot khi đang chạy, không để robot chạy sát mép bàn, dây nối phải gọn – không hở lõi đồng – không vướng vào bánh xe. □ Phát linh kiện cho từng nhóm: ESP32/Arduino, cảm biến dò đường (cảm biến line), (nếu có) cảm biến vật cản, relay hoặc driver động cơ, động cơ DC, khung robot, breadboard, dây nối, nguồn pin; hướng dẫn học sinh kiểm tra sơ bộ từng linh kiện xem có bị lỏng chân, cháy, gãy, đứt dây hay không. □ Hướng dẫn học sinh kiểm tra kết nối nguồn, điện áp, dây nối trước khi cấp điện: xác định cực +/– của nguồn, kiểm tra GND chung, nhắc HS hỏi lại giáo viên nếu chưa chắc về điện áp phù hợp cho ESP32, cảm biến, động cơ.	- Mỗi nhóm họp nhanh và phân công rõ vai trò: o Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ, nhắc nhở an toàn, liên hệ với giáo viên khi cần hỗ trợ. o Kỹ thuật mạch/cơ khí: lắp ráp khung robot, gắn động cơ, cảm biến, đấu nối driver/relay, kiểm tra kết nối. o Lập trình viên: viết, chỉnh sửa, nạp code đọc cảm biến, điều khiển động cơ, xử lý logic bám vạch – tránh vật cản. o Thư ký: ghi lại phương án thiết kế, sơ đồ mạch, các lần thử nghiệm, lỗi gặp và cách xử lý.

□ Yêu cầu học sinh thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn (sơ đồ mạch + bố trí cảm biến + hướng di chuyển của robot), nhắc HS có thể điều chỉnh – tối ưu trong quá trình thử nghiệm nhưng phải ghi lại các thay đổi. □ Hướng dẫn chi tiết từng bước thi công, theo trình tự logic: • Kiểm tra và chuẩn bị linh kiện: phân loại theo cụm (cảm biến – mạch điều khiển – động cơ – nguồn) để dễ lắp. • Lắp ráp mạch điện: • Kết nối cảm biến dò đường với ESP32/Arduino đúng chân Input (digital/ADC). • Kết nối ESP32 → driver động cơ/relay → động cơ DC. • (Nếu có) thêm cảm biến vật cản → chân Input khác. • Cấp nguồn: phân biệt nguồn logic và nguồn động cơ, nối GND chung. • Lập trình vi điều khiển ESP32/Arduino: • Đọc tín hiệu cảm biến dò đường. • Sử dụng điều kiện if/else để điều khiển động cơ cho robot đi theo vạch (giữa – lệch trái – lệch phải). • (Nếu có) thêm điều kiện tránh vật cản khi cảm biến phát hiện chướng ngại. • Hướng dẫn HS chạy thử từng phần: chỉ đi thẳng, sau đó mới thêm bám vạch, rồi mới thêm tránh vật cản. • Kiểm tra hoạt động robot:	○ Báo cáo viên: chuẩn bị nội dung trình bày, trả lời câu hỏi, nêu rõ các cải tiến nhóm đã thực hiện. - Nhận linh kiện, đối chiếu với bản thiết kế nhóm, kiểm tra sơ bộ: ○ Xem cảm biến dò đường có đèn báo không, mặt cảm biến sạch, không trầy xước. ○ Quay thử bánh xe bằng tay xem động cơ có bị kẹt không. ○ Kiểm tra dây nối có bị gãy chân, lỏng jack không. ○ Kiểm tra pin/nguồn có đủ điện áp theo yêu cầu. - Tiến hành lắp ráp mạch theo bản thiết kế nhóm: ○ Lắp khung robot, gắn động cơ, bánh xe, đảm bảo hai bên quay đều. ○ Gắn cảm biến dò đường ở vị trí phù hợp (gần mặt đất, đúng hướng quét vạch, không bị che khuất). ○ Đấu dây cảm biến vào ESP32/Arduino đúng chân như trong sơ đồ. ○ Đấu dây từ ESP32/Arduino đến driver động cơ/relay, sau đó tới động cơ. ○ Cấp nguồn và nối GND chung cho toàn hệ thống, nhưng chưa

• Cho robot chạy trên đường có vạch rõ ràng để kiểm tra khả năng bám line. • Đặt vật cản trên đường, quan sát robot phản ứng. • Yêu cầu HS điều chỉnh lại mạch hoặc phần mềm nếu robot đi lệch, mất vạch hoặc không tránh được vật. □ Theo dõi sát quá trình thực hành, ưu tiên để học sinh tự phân tích lỗi trước, giáo viên chỉ hỗ trợ khi nhóm đã thử một vài cách nhưng vẫn chưa giải quyết được; gợi ý kiểm tra các lỗi thường gặp như: kết nối sai chân cảm biến, sai chân điều khiển động cơ, quên GND chung, dùng sai ngưỡng trong code, nguồn pin yếu. □ Đặt các câu hỏi gợi mở để HS tư duy phân tích – tối ưu: • "Nếu robot không di chuyển chính xác theo đường, em sẽ kiểm tra phần nào trước: cảm biến, code, hay bánh xe?" • "Nếu cảm biến không phát hiện đúng vạch hoặc vật cản, em nghĩ do ngưỡng ánh sáng, vị trí cảm biến hay do môi trường sáng quá?" • "Theo em, có những cách nào để tiết kiệm năng lượng cho robot khi chạy liên tục (giảm tốc độ, tắt bớt chức năng, tối ưu code…)?" □ Yêu cầu các nhóm ghi lại đầy đủ kết quả thử nghiệm, hình ảnh sản phẩm, các lần chỉnh sửa mạch và code, chuẩn bị làm tư liệu cho phần báo cáo sản phẩm và đánh giá cuối hoạt động.	bật nguồn cho đến khi kiểm tra lại lần cuối. - Dùng laptop mở Arduino IDE, viết và chỉnh sửa chương trình điều khiển: o Lập trình đọc tín hiệu từ từng mắt cảm biến dò đường. o Xây dựng các điều kiện if/else để: • Robot đi thẳng khi cảm biến ở giữa bám vạch. • Robot queo trái/queo phải khi lệch vạch. • (Nếu có) Robot dừng hoặc tránh khi cảm biến vật cản kích hoạt. o Tùy chỉnh các giá trị ngưỡng đọc cảm biến (đen/trắng) và tốc độ động cơ (PWM) để robot di chuyển mượt hơn. - Nạp chương trình và thử nghiệm từng phần: o Thử chạy robot thẳng trên đường không có vạch để kiểm tra động cơ và khung (có bị lệch, rung, bánh bị kẹt không). o Bật chức năng dò vạch, cho robot chạy trên đường vẽ vạch, quan sát xem robot có bám đúng line không. o Nếu có tránh vật cản, đặt một vật trên đường và quan sát: robot có phản ứng đúng như

	trong code (dừng, rẽ, tránh) không. - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế: o Thay đổi tốc độ robot (tăng/giảm PWM) và ghi lại mức nào bám vạch ổn định nhất. o Thử thay đổi vị trí, độ cao của cảm biến dò đường để xem ảnh hưởng đến độ chính xác. o Thử trong điều kiện ánh sáng khác nhau (sáng mạnh, ít sáng) để kiểm tra độ tin cậy của cảm biến. - Trong mỗi lần thử nghiệm, ghi chú chi tiết: o Cấu hình đang dùng (ngưỡng cảm biến, tốc độ động cơ, vị trí cảm biến). o Kết quả: robot đi thẳng tốt hay hay bị lệch, có bị mất vạch, có dừng/né chướng ngại đúng lúc không. o Lỗi gặp phải: không nhận line, chạy lắc, cắm đầu vào vật cản… - Khi mô hình chưa hoạt động như mong muốn, học sinh tự thảo luận và điều chỉnh: o Robot không đi đúng đường → kiểm tra lại ngưỡng cảm biến, vị trí gắn cảm biến, độ tương phản vạch – nền.

	○ Cảm biến không phát hiện vạch/vật cản → làm sạch bề mặt cảm biến, kiểm tra dây tín hiệu, chỉnh lại code đọc chân Input. ○ Robot chạy giật, rung mạnh → giảm tốc độ động cơ, thêm delay phù hợp, kiểm tra bánh xe, trục cơ khí. ○ Pin yếu → thay pin hoặc sạc lại, đo lại điện áp trước khi chạy. - Sau mỗi lần chỉnh sửa mạch hoặc code, nạp lại chương trình và thử nghiệm lại, so sánh trước – sau chỉnh để rút kinh nghiệm; thư ký ghi rõ "lần chỉnh sửa thứ mấy – đã thay đổi gì – kết quả cải thiện ra sao". - Đề xuất giải pháp cải tiến mô hình dựa trên kết quả thử nghiệm: ○ Chọn cấu hình vị trí cảm biến, tốc độ robot cho độ chính xác cao nhất. ○ Đề xuất thêm chức năng: dừng ở điểm đích, báo hiệu bằng LED/còi, kết hợp thêm Bluetooth/IoT. ○ Nêu rõ các ý tưởng này trong phần báo cáo sản phẩm. - Hoàn thiện mô hình và chuẩn bị nội dung báo cáo: ○ Cố định chắc chắn mạch, cảm biến, dây nối.

	○ Chụp ảnh mô hình cuối cùng và một số hình ảnh quá trình thi công. ○ Chuẩn bị thuyết trình: mô tả nguyên lý hoạt động, quá trình thiết kế – lắp ráp – lập trình – thử nghiệm – sửa lỗi, các cải tiến nhóm đã thực hiện và hướng phát triển tiếp theo.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình robot rà soát trong khuôn viên trường. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình, như cải thiện tính ổn định, tối ưu hóa năng lượng, và áp dụng các công nghệ mới.

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình robot rà soát hoạt động ổn định, báo cáo kết quả thử nghiệm, cùng các đề xuất cải tiến.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời đại diện nhóm trình bày mô hình và kết quả thử nghiệm. - Hướng dẫn học sinh cách trình bày báo cáo rõ ràng và đầy đủ các thông tin: sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động, kết quả thử nghiệm. - Giáo viên tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo, hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. - Hướng dẫn học sinh rút kinh nghiệm từ những	- Cử đại diện nhóm thuyết trình về mô hình robot rà soát trong khuôn viên trường. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế, giải thích nguyên lý hoạt động của robot. - Minh chứng mô hình hoạt động thực tế (robot di chuyển, tránh vật cản, chụp ảnh môi trường…). - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi từ giáo viên và các nhóm khác. - Đề xuất ý tưởng cải tiến hoặc mở rộng khả

lỗi trong quá trình thi công và lập trình. - Hướng dẫn cách nâng cao mô hình robot, như áp dụng công nghệ IoT, cải tiến cảm biến, hoặc kết nối robot với điện toán đám mây. - Kết thúc buổi học, giáo viên định hướng cho học sinh về các ngành nghề liên quan: • Robotics • Kỹ sư Tự động hóa • Lập trình viên nhúng • Kỹ sư Cơ điện tử • Chuyên viên môi trường – nông nghiệp thông minh	năng của robot, như tăng độ chính xác của cảm biến, tối ưu hóa năng lượng, hoặc kết nối với hệ thống IoT. - Tìm hiểu thêm về các ngành nghề từ định hướng của giáo viên và tìm hiểu các cơ hội nghề nghiệp trong lĩnh vực robot và tự động hóa.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Cảm biến siêu âm HC-SR04

1. Cảm biến HC-SR04 hoạt động dựa trên nguyên lý nào?
2. Giải thích vì sao cảm biến có thể đo được khoảng cách bằng sóng siêu âm.
3. Nêu chức năng của hai chân Trigger và Echo trên HC-SR04.
4. Trình bày công thức tính khoảng cách dựa trên thời gian phản xạ sóng âm.
5. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến độ chính xác của cảm biến siêu âm (kích thước, bề mặt, góc phản xạ vật cản)?

Chủ đề 2: Camera ESP32-CAM

1. Camera ESP32-CAM hoạt động như thế nào và sử dụng công nghệ gì để chụp ảnh/video?
2. Giải thích cách thức camera ESP32-CAM kết nối với vi điều khiển ESP32 và gửi dữ liệu hình ảnh.
3. Trình bày các chân cơ bản của camera ESP32-CAM và chức năng của chúng.
4. Làm thế nào để lập trình ESP32-CAM để gửi hình ảnh hoặc video tới một máy chủ hoặc thiết bị khác qua Wi-Fi?
5. Nêu các vấn đề phổ biến khi sử dụng ESP32-CAM và cách khắc phục (ví dụ: vấn đề về chất lượng hình ảnh, kết nối Wi-Fi không ổn định).

Chủ đề 3: Thuật toán điều khiển robot và lập trình với ESP32

1. Giải thích cấu trúc lệnh if/else và hàm pulseIn() trong Arduino IDE.
2. Trình bày đoạn mã cơ bản điều khiển robot: "Nếu phát hiện vật cản < 15 cm → dừng và đổi hướng; ngược lại → đi thẳng."
3. Làm thế nào để thay đổi ngưỡng khoảng cách phát hiện trong chương trình?
4. Nếu robot phát hiện vật cản liên tục, chương trình cần xử lý ra sao để không lặp vô hạn?

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT PHÁT BÓNG BÀN TỰ ĐỘNG

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Tin học 11: Chủ đề: Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính – Nội dung: Kĩ thuật lập trình

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của động cơ DC trong việc tạo lực phóng bóng.

- Giải thích được vai trò của servo trong việc điều khiển chu kỳ cấp bóng.

- Phân tích được mối quan hệ giữa tốc độ quay của động cơ và tầm xa của bóng.

- Phân tích được ứng dụng của tự động hóa và điều khiển bằng vi điều khiển trong thiết bị thể thao thông minh.

- Khoa học (S):
• Trình bày được nguyên lý hoạt động của động cơ DC trong việc tạo lực phóng bóng.
• Giải thích vai trò của servo trong việc điều khiển chu kỳ cấp bóng.

- Công nghệ (T):
• Lập trình Arduino IDE để điều khiển chu kỳ cấp bóng và tốc độ quay của động cơ.
• Hiệu chỉnh góc phóng và thời gian phát bóng để đạt độ chính xác và ổn định cao.

- Kỹ thuật (E):
• Lắp ráp mô hình robot phát bóng bàn: khung, máng bóng, động cơ DC, servo, Arduino Uno.
• Kiểm tra, điều chỉnh mô hình để đảm bảo hoạt động ổn định.

- Nghệ thuật (A):
• Thiết kế và cải tiến mô hình robot để đảm bảo tính thẩm mỹ và khả năng vận hành ổn định.

- Toán học (M):

• Tính toán góc quay, quãng đường đi và các tham số vật lý trong chuyển động của bóng.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh chủ động nghiên cứu các giải pháp và lập trình cho mô hình robot.

- Giao tiếp hợp tác: Làm việc nhóm, phân công công việc hợp lý để hoàn thành dự án.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Khi gặp sự cố hoặc lỗi trong quá trình thử nghiệm, học sinh sẽ tìm cách sửa chữa hoặc cải tiến mô hình.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện sự kiên trì và nỗ lực trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình robot.

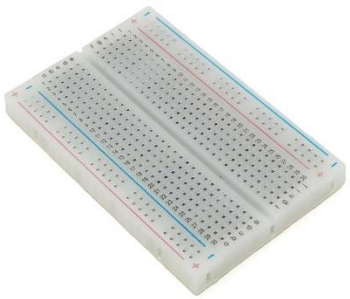
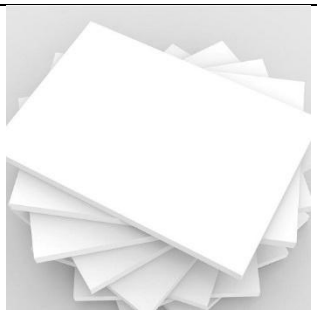
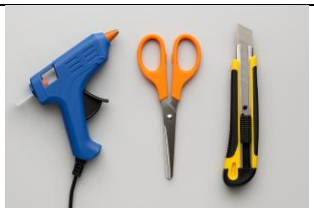
- Trung thực, báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, không gian lận trong quá trình thử nghiệm.

- Làm việc nhóm hiệu quả, chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT (Arduino Uno, Relay, Servo, Động cơ DC, Mạch cầu H, khung robot)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	

4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	
7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú cho học sinh, giúp học sinh hiểu nguyên lý hoạt động của robot phát bóng bàn, bao gồm động cơ DC, servo và bộ điều khiển Arduino Uno. Xác định nhiệm vụ dự

án: Thiết kế mô hình robot phát bóng bàn tự động có thể cấp bóng và phóng bóng với tốc độ và góc phóng điều chỉnh được.

b. Nội dung: Xem video minh họa về robot phát bóng bàn tự động trong huấn luyện thể thao. Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của robot phát bóng bàn gồm động cơ DC, servo và Arduino Uno.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Robot phát bóng bàn tự động

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp, tổ chức lại các nhóm dự án (5-6 học sinh/nhóm). - Trình chiếu video/hình ảnh minh họa về robot phát bóng bàn tự động. - Đặt câu hỏi gợi mở: "Điều gì giúp robot phát bóng đều đặn và chính xác như người thật?" - Giới thiệu các linh kiện sử dụng trong mô hình robot phát bóng bàn (động cơ DC, servo, Arduino Uno) và nguyên lý hoạt động cơ bản. - Giới thiệu nhiệm vụ dự án: Thiết kế mô hình robot phát bóng bàn tự động, sử dụng Arduino Uno, động cơ DC và servo để cấp và phóng bóng liên tục với tốc độ, góc phóng có thể điều chỉnh. - Giới thiệu yêu cầu kỹ thuật của mô hình robot phát bóng bàn: • Servo cấp bóng tự động theo chu kỳ. • Động cơ DC tạo lực phóng, có thể điều chỉnh tốc độ bằng lập trình PWM. • Góc phóng và tầm xa có thể thay đổi. • Mạch điều khiển an toàn, bố trí gọn gàng, thẩm mỹ. - Thống nhất tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Hoạt động chính xác, phóng bóng đều.	- Học sinh ổn định lớp, nhận nhóm và phân công công việc. - Xem video/hình ảnh về robot phát bóng bàn tự động và thảo luận trong nhóm về các vấn đề liên quan. - Ghi chép các thông tin về các linh kiện và nguyên lý hoạt động của robot. - Thảo luận về các yêu cầu và tiêu chí đánh giá mô hình robot phát bóng. - Học sinh thảo luận nhóm, nêu ý tưởng sơ bộ về mô hình robot phát bóng bàn. - Xác định nhiệm vụ và phân công công việc giữa các thành viên trong nhóm. - Các nhóm thảo luận và ghi nhận các tiêu chí đánh giá mô hình robot của mình. - Phân công công việc cho từng thành viên và bắt đầu triển khai kế hoạch thiết kế. - Học sinh nhận nhiệm vụ và bắt đầu lập kế hoạch cho dự án. - Phân công nhiệm vụ cho các thành viên trong nhóm và chuẩn bị kiến thức cần thiết cho mô hình robot.

• An toàn, ổn định. • Tính sáng tạo, thẩm mỹ. • Tính năng mở rộng (tốc độ, góc, điều khiển từ xa…). - Hướng dẫn học sinh cách lập kế hoạch dự án: • Nhận nhiệm vụ – xác định yêu cầu. • Tìm hiểu kiến thức liên quan (động cơ, servo, mạch điều khiển). • Lập bản thiết kế và chọn linh kiện. • Thi công mô hình – thử nghiệm. • Báo cáo – đánh giá. - GV đưa ra 3 chủ đề để HS nghiên cứu và thực hiện bài báo cáo vào tuần sau: Chủ đề 1: Nguyên lý hoạt động của động cơ DC và servo trong robot phát bóng bàn Chủ đề 2: Lập trình Arduino IDE để điều khiển robot Chủ đề 3: Thiết kế và lắp ráp mạch điều khiển cho robot phát bóng bàn	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của động cơ DC, servo, và hệ thống điều khiển trong mô hình robot phát bóng bàn tự động. Giải thích cách thức các linh kiện như động cơ, servo và Arduino Uno phối hợp để tạo ra chuyển động và phóng bóng chính xác, điều chỉnh được tốc độ và góc phóng.

b. Nội dung: Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của động cơ DC và servo trong robot phát bóng bàn tự động. Nghiên cứu cách lập trình Arduino IDE để điều khiển các linh kiện (động cơ DC, servo) điều chỉnh tốc độ và góc phóng bóng.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức về nguyên lý hoạt động của động cơ DC, servo và hệ thống điều khiển của robot.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Giáo viên trình bày mô hình robot phát bóng bàn và giải thích nguyên lý hoạt động của động cơ DC và servo. - Giới thiệu cách động cơ DC tạo lực phóng bóng và cách servo điều khiển chu kỳ cấp bóng. - Hướng dẫn cách Arduino Uno điều khiển động cơ DC và servo để thay đổi tốc độ, góc phóng và chu kỳ cấp bóng. - Giải thích các yếu tố ảnh hưởng đến tầm xa và độ chính xác khi phóng bóng (tốc độ động cơ, góc phóng). - Hướng dẫn lập trình Arduino IDE để điều khiển robot phát bóng với các thuật toán cơ bản (ví dụ: điều khiển tốc độ động cơ bằng PWM, sử dụng servo để điều chỉnh góc phóng). - Giới thiệu cách tối ưu hóa năng lượng cho robot và biện pháp đảm bảo an toàn khi hoạt động. - Giáo viên tổ chức thảo luận nhóm về các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác và hiệu quả của robot phát bóng. - Giáo viên hướng dẫn học sinh lập kế hoạch cho các thử nghiệm kiểm tra và cải tiến mô hình. - Giáo viên yêu cầu các nhóm trình bày kết quả nghiên cứu về nguyên lý hoạt động của động cơ và servo trong robot phát bóng bàn. - Giáo viên yêu cầu các nhóm phản biện lẫn nhau về các giải pháp cải tiến mô hình.	- Học sinh quan sát mô hình robot và ghi chép về nguyên lý hoạt động của động cơ DC và servo. - Ghi chép cách Arduino Uno điều khiển động cơ DC và servo, và cách điều chỉnh tốc độ, góc phóng. - Tìm hiểu cách lập trình Arduino IDE để điều khiển tốc độ động cơ và thời gian cấp bóng. - Ghi chép các biện pháp tối ưu hóa năng lượng và đảm bảo an toàn khi robot hoạt động. - Học sinh thảo luận nhóm về các yếu tố ảnh hưởng đến tầm xa và độ chính xác của bóng, và cách cải thiện mô hình. - Các nhóm lập kế hoạch thử nghiệm để kiểm tra tốc độ động cơ, góc phóng và thời gian cấp bóng. - Các nhóm trình bày kết quả nghiên cứu của mình trong 4 phút. - Các nhóm khác phản biện và đặt câu hỏi về mô hình và giải pháp cải tiến. - Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức để củng cố thông tin đã học. - Học sinh nhận nhiệm vụ nghiên cứu các phương án thiết kế cho mô hình robot phát bóng bàn, chuẩn bị các báo cáo và thử nghiệm.

- Sau khi các nhóm báo cáo, giáo viên tổng kết và củng cố kiến thức đã học. - Giáo viên giao nhiệm vụ nghiên cứu và thực hiện các phương án thiết kế, chuẩn bị báo cáo trong tiết học tiếp theo. - Hướng dẫn học sinh hoàn thiện mô hình robot và chuẩn bị các thử nghiệm.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế sơ bộ cho mô hình robot phát bóng bàn tự động, bao gồm việc lựa chọn linh kiện, thiết kế mạch điện và lập kế hoạch triển khai mô hình robot để thực hiện nhiệm vụ phóng bóng tự động với tốc độ và góc điều chỉnh được.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình robot phát bóng bàn tự động.

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Giáo viên thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. - Giáo viên nêu mục tiêu báo cáo: Trình bày phương án thiết kế robot phát bóng bàn tự động, bao gồm sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động. - Giáo viên công bố tiêu chí đánh giá: • Sơ đồ mạch đúng và đầy đủ (động cơ DC, servo, Arduino Uno). • Nguyên lý hoạt động rõ ràng: cách robot phóng bóng với tốc độ và góc điều chỉnh.	- Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide: + Ý tưởng thiết kế: Nêu rõ mục đích, yêu cầu kỹ thuật và cách thức hoạt động của robot (phóng bóng tự động, tốc độ và góc điều chỉnh được). + Sơ đồ mạch: Trình bày sơ đồ mạch điện kết nối các động cơ, servo, và Arduino Uno. + Nguyên lý hoạt động: Cách robot nhận tín hiệu từ cảm biến và điều khiển động cơ để phóng bóng với tốc độ và góc điều chỉnh. + Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng:

• Bố trí linh kiện hợp lý, đảm bảo robot hoạt động ổn định. • Hình thức báo cáo khoa học, dễ hiểu, trình bày rõ ràng, logic. • Kỹ năng trình bày – phản biện tự tin, mạch lạc, dễ hiểu. - Giáo viên theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra các nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. - Giáo viên sử dụng phiếu đánh giá để chấm, nhận xét ưu điểm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. - Giáo viên thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo mô hình robot phát bóng bàn. - Giáo viên yêu cầu chuẩn bị: + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết. + Ôn lại kiến thức nền về động cơ, servo và Arduino Uno. - Giáo viên nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp và tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	Các giải pháp để robot hoạt động ổn định, tiết kiệm năng lượng và đảm bảo an toàn. - Lắng nghe câu hỏi phản biện từ giáo viên và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục. - Các nhóm khác tham gia phản biện, đặt câu hỏi về tính khả thi, tính sáng tạo của thiết kế. - Các nhóm ghi chú nhận xét và phản biện vào phiếu học tập cá nhân. - Các nhóm nhận nhiệm vụ, phân công thành viên thực hiện và chuẩn bị các linh kiện, dụng cụ cần thiết cho buổi học tiếp theo. - Chuẩn bị báo cáo, làm việc nhóm để hoàn chỉnh bản thiết kế và kiểm tra lại các linh kiện.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công chế tạo mô hình robot phát bóng bàn tự động dựa trên phương án thiết kế đã chọn. Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh theo yêu cầu thực tế, đảm bảo robot có thể phát bóng chính xác và ổn định.

b. Nội dung: Nhận linh kiện từ AIoT KIT và bắt đầu lắp ráp theo bản thiết kế đã thống nhất.

c. Sản phẩm: Mô hình robot phát bóng bàn hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. - Phát linh kiện cho các nhóm (Arduino Uno, động cơ DC, servo, relay, mạch cầu H, dây nối, breadboard…). - Hướng dẫn học sinh kiểm tra kết nối nguồn, điện áp và dây nối để đảm bảo an toàn khi lắp mạch. - Yêu cầu học sinh thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn. - Hướng dẫn từng bước thi công: 1. Kiểm tra và chuẩn bị linh kiện. 2. Lắp ráp mạch điện: kết nối Arduino Uno, động cơ DC, servo, relay và nguồn điện. 3. Lập trình Arduino IDE để điều khiển chu kỳ cấp bóng và tốc độ phóng. 4. Kiểm tra và thử nghiệm robot, điều chỉnh mạch điện và phần mềm nếu cần. - Đưa ra câu hỏi gợi mở: • "Nếu robot không phát bóng chính xác, bạn nghĩ nguyên nhân có thể là gì?" • "Làm thế nào để robot phóng bóng đều đặn và ổn định?" • "Bạn sẽ làm gì nếu động cơ không quay đủ nhanh?" - Yêu cầu các nhóm ghi lại kết quả thử nghiệm, hình ảnh sản phẩm và bản chỉnh sửa.	- Các nhóm phân công công việc, mỗi thành viên thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm: + Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ. + Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. + Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. + Báo cáo viên: trình bày, phản biện. - Nhận linh kiện, đối chiếu với bản thiết kế nhóm, kiểm tra: ○ Động cơ có quay trơn không. ○ Servo có quay mượt không. ○ Pin/nguồn có đủ điện áp không. ○ Dây nối có bị lỏng, gãy không. • Tiến hành lắp ráp mô hình theo bản thiết kế: ○ Gắn động cơ DC đúng trục truyền động. ○ Gắn servo điều khiển góc phóng. ○ Đấu mạch cầu H hoặc relay vào Arduino Uno theo sơ đồ. ○ Nối nguồn và GND chung cho toàn hệ thống. • Viết và chỉnh sửa chương trình trên Arduino IDE: ○ Điều khiển động cơ quay theo chu kỳ cấp bóng.

	○ Điều khiển servo thay đổi góc phóng. ○ Điều chỉnh PWM để thay đổi tốc độ động cơ. ○ Điều chỉnh delay để thay đổi thời gian cấp bóng. • Nạp chương trình và thử nghiệm từng phần: ○ Thử quay riêng động cơ. ○ Thử quay riêng servo. ○ Thử phối hợp động cơ + servo khi phát bóng. • Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế: ○ Thay đổi tốc độ động cơ → quan sát độ mạnh của bóng. ○ Thay đổi góc servo → quan sát quỹ đạo bóng. ○ Thay đổi thời gian cấp bóng → quan sát độ đều. • Ghi chép đầy đủ: ○ Mỗi lần chỉnh sửa đã thay đổi thông số gì. ○ Kết quả thu được tốt hơn hay kém hơn. ○ Các lỗi gặp phải và cách xử lý. • Khi robot hoạt động chưa ổn định, học sinh: ○ Tự phân tích nguyên nhân: nguồn yếu, servo lệch góc, động

	cơ quay không đều, program delay sai. o Thực hiện chỉnh sửa mạch hoặc code. o Nạp lại chương trình và chạy thử lại. • Đề xuất giải pháp cải thiện mô hình: o Thêm công tắc bật/tắt nhanh. o Thêm màn hình hiển thị tốc độ/phần trăm công suất. o Thêm chế độ bắn tự động – bán tự động. • Hoàn thiện mô hình: o Cố định mạch – servo – động cơ chắc chắn. o Sắp xếp dây điện gọn gàng. o Kiểm tra an toàn điện lần cuối. • Chuẩn bị nội dung báo cáo gồm: o Sơ đồ mạch. o Nguyên lý hoạt động. o Các thông số tối ưu đã chọn. o Lỗi đã gặp và cách khắc phục. o Hướng nâng cấp trong tương lai.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình robot phát bóng bàn tự động. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình, như cải thiện tính ổn định, tối ưu hóa năng lượng, và áp dụng các công nghệ mới.

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình robot phát bóng bàn hoạt động ổn định, báo cáo kết quả thử nghiệm, cùng các đề xuất cải tiến.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời đại diện nhóm trình bày mô hình và kết quả thử nghiệm. - Hướng dẫn học sinh cách trình bày báo cáo rõ ràng và đầy đủ các thông tin: sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động, kết quả thử nghiệm. - Tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo, hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. - Hướng dẫn học sinh rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình. - Hướng dẫn cách nâng cao mô hình robot, như áp dụng công nghệ IoT, cải tiến cảm biến, hoặc kết nối robot với điện toán đám mây. - Kết thúc buổi học, giáo viên định hướng cho học sinh về các ngành nghề liên quan: Robotics, Kỹ sư Tự động hóa, Lập trình viên nhúng, Kỹ sư Cơ điện tử, Chuyên viên môi trường – nông nghiệp thông minh.	- Cử đại diện nhóm thuyết trình về mô hình robot phát bóng bàn tự động và kết quả thử nghiệm. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế, giải thích nguyên lý hoạt động của robot và các linh kiện đã sử dụng. - Minh chứng mô hình hoạt động thực tế: thử nghiệm việc phát bóng tự động, điều chỉnh tốc độ và góc phóng bóng. - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi từ giáo viên và các nhóm khác. - Đề xuất ý tưởng cải tiến hoặc mở rộng khả năng của robot, như tăng độ chính xác của cảm biến, tối ưu hóa năng lượng, hoặc kết nối với hệ thống IoT. - Tìm hiểu thêm về các ngành nghề từ định hướng của giáo viên và khám phá cơ hội nghề nghiệp trong lĩnh vực robot và tự động hóa.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Nguyên lý hoạt động của động cơ DC và servo trong robot phát bóng bàn

1. Động cơ DC hoạt động dựa trên nguyên lý nào?
2. Giải thích cách thức động cơ DC tạo lực phóng bóng trong robot phát bóng bàn.
3. Vai trò của servo trong việc điều khiển chu kỳ cấp bóng và góc phóng bóng?
4. Mối quan hệ giữa tốc độ quay của động cơ DC và tầm xa của bóng khi phóng?
5. Cách điều chỉnh tốc độ động cơ và góc phóng bóng trong quá trình lập trình để phù hợp với từng tình huống luyện tập?
6. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến độ chính xác của robot khi phóng bóng (tốc độ động cơ, góc servo, ma sát)?

Chủ đề 2: Lập trình Arduino IDE để điều khiển robot

1. Cấu trúc lệnh if/else và cách sử dụng trong Arduino IDE để điều khiển robot phóng bóng bàn.
2. Giải thích cách sử dụng PWM trong Arduino để điều khiển tốc độ động cơ DC.
3. Trình bày đoạn mã cơ bản để điều khiển robot phóng bóng: "Nếu phát hiện vật cản < 15 cm → dừng và đổi hướng; ngược lại → đi thẳng."
4. Cách lập trình Arduino IDE để điều khiển servo và động cơ đồng thời trong quá trình cấp bóng.
5. Làm thế nào để thay đổi tốc độ động cơ hoặc góc phóng bóng bằng cách thay đổi các tham số trong chương trình?
6. Cách tối ưu hóa chương trình để robot phóng bóng chính xác và ổn định trong nhiều tình huống khác nhau (ví dụ: điều chỉnh độ chính xác của servo).

Chủ đề 3: Thiết kế và lắp ráp mạch điều khiển cho robot phát bóng bàn

1. Giới thiệu về sơ đồ mạch điện cho robot phát bóng bàn và cách kết nối các linh kiện: Arduino Uno, động cơ DC, servo, mạch cầu H.
2. Mạch điều khiển sử dụng relay hoặc mạch cầu H hoạt động như thế nào để điều khiển động cơ DC?
3. Giải thích cách thức kết nối và lắp ráp mạch điện cho robot sao cho đảm bảo an toàn và ổn định khi hoạt động.
4. Làm thế nào để tối ưu hóa bố trí linh kiện trong mạch điện để robot hoạt động ổn định và dễ dàng thay thế linh kiện nếu gặp sự cố?
5. Các biện pháp bảo vệ mạch điện khi robot hoạt động (ví dụ: bảo vệ quá tải, bảo vệ ngắn mạch)?
6. Sự quan trọng của việc kiểm tra kết nối mạch điện trước khi thực hiện thử nghiệm và các bước kiểm tra cần thiết.

CHỦ ĐỀ STEM: HỆ THỐNG CẢNH BÁO TỐC ĐỘ GIÓ

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Tin học 11: Chủ đề: Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính – Nội dung: Kĩ thuật lập trình

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến gió (anemometer) và mối quan hệ giữa tốc độ gió – áp suất – lực tác động của không khí.

- Phân tích được quá trình chuyển đổi tín hiệu vật lí thành tín hiệu điện tử và cách xử lý dữ liệu bằng vi điều khiển ESP32/Arduino.

- Giải thích được nguyên lý phát cảnh báo tự động khi tốc độ gió vượt ngưỡng cài đặt.

- Phân tích được ứng dụng của công nghệ IoT trong việc thu thập, giám sát và truyền dữ liệu môi trường.

- Khoa học (S):
• Trình bày được nguyên lý hoạt động của động cơ DC trong việc tạo lực phóng bóng.
• Giải thích vai trò của servo trong việc điều khiển chu kỳ cấp bóng.

- Công nghệ (T):
• Lập trình Arduino IDE để điều khiển chu kỳ cấp bóng và tốc độ quay của động cơ.
• Hiệu chỉnh góc phóng và thời gian phát bóng để đạt độ chính xác và ổn định cao.

- Kỹ thuật (E):
• Lắp ráp mô hình robot phát bóng bàn: khung, máng bóng, động cơ DC, servo, Arduino Uno.
• Kiểm tra, điều chỉnh mô hình để đảm bảo hoạt động ổn định.

- Nghệ thuật (A):
• Thiết kế và cải tiến mô hình robot để đảm bảo tính thẩm mỹ và khả năng vận hành ổn định.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Toán học (M):

• Tính toán góc quay, quãng đường đi và các tham số vật lý trong chuyển động của bóng.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh chủ động nghiên cứu các giải pháp và lập trình cho mô hình robot.

- Giao tiếp hợp tác: Làm việc nhóm, phân công công việc hợp lý để hoàn thành dự án.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Khi gặp sự cố hoặc lỗi trong quá trình thử nghiệm, học sinh sẽ tìm cách sửa chữa hoặc cải tiến mô hình.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện sự kiên trì và nỗ lực trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình robot.

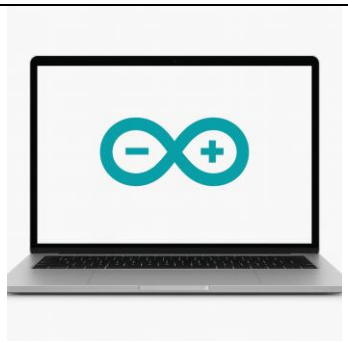
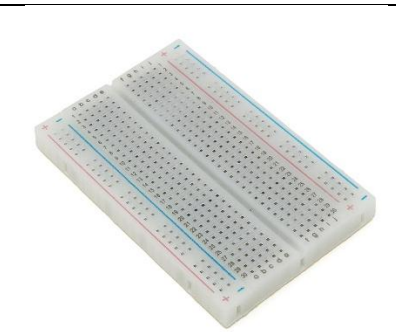
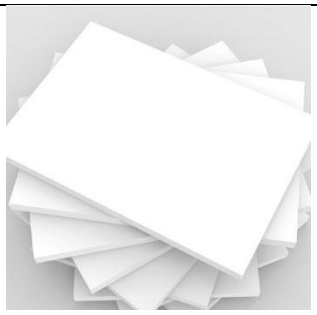
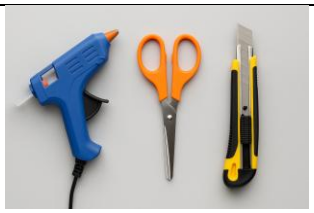
- Trung thực, báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, không gian lận trong quá trình thử nghiệm.

- Làm việc nhóm hiệu quả, chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT (ESP32, cảm biến gió anemometer, đèn LED, buzzer, dây nối, nguồn 9V)	1 bộ/nhóm	

3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	
7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú cho học sinh, học sinh hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến gió (anemometer) và các linh kiện trong hệ thống cảnh báo tốc độ gió. Xác định nhiệm vụ thiết kế hệ thống cảnh báo tốc độ gió có khả năng đo tốc độ gió và phát cảnh báo khi vượt ngưỡng an toàn.

b. Nội dung: Xem video minh họa và thảo luận nhóm về việc thiết kế hệ thống cảnh báo tốc độ gió: lựa chọn cảm biến gió, mạch điều khiển, thiết bị cảnh báo và hệ thống IoT.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp, tổ chức lại các nhóm dự án (5–6 học sinh/nhóm). - Trình chiếu video/hình ảnh minh họa về hệ thống cảnh báo tốc độ gió và các ứng dụng thực tế. - Đặt câu hỏi gợi mở: "Hệ thống cảnh báo tốc độ gió có thể giúp ích như thế nào trong đời sống hàng ngày?" - Giới thiệu nhiệm vụ dự án: Thiết kế mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió tự động, sử dụng cảm biến gió (anemometer) và Arduino ESP32 để đo tốc độ gió, phát cảnh báo và truyền dữ liệu qua IoT. - Giới thiệu các yêu cầu kỹ thuật: • Cảm biến gió đo tốc độ gió và truyền tín hiệu đến Arduino. • Arduino xử lý tín hiệu và điều khiển đèn LED	- Học sinh ổn định lớp, nhận nhóm và phân công công việc. - Xem video/hình ảnh về hệ thống cảnh báo tốc độ gió và thảo luận trong nhóm về các ứng dụng của hệ thống. - Thảo luận nhóm, xác định nhiệm vụ và phân công công việc. - Ghi nhận các yêu cầu kỹ thuật và chuẩn bị ý tưởng thiết kế cho mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió. - Các nhóm thảo luận và ghi nhận các tiêu chí đánh giá sản phẩm của mình. - Phân công công việc trong nhóm để chuẩn bị cho các bước tiếp theo. - Học sinh nhận nhiệm vụ, phân công thành viên thực hiện, và chuẩn bị kiến thức nền cho mô hình cảnh báo tốc độ gió.

hoặc còi cảnh báo. • Truyền dữ liệu qua IoT để theo dõi tốc độ gió theo thời gian thực. - Thống nhất tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Đo tốc độ gió chính xác. • Cảnh báo khi vượt ngưỡng an toàn. • Tính thẩm mỹ và độ ổn định của mô hình. • Khả năng truyền dữ liệu qua IoT và hiển thị theo thời gian thực. - Hướng dẫn học sinh cách lập kế hoạch dự án: • Nhận nhiệm vụ – xác định yêu cầu. • Tìm hiểu kiến thức về cảm biến gió, mạch điều khiển, và IoT. • Lập bản thiết kế và chọn linh kiện. • Thi công mô hình – thử nghiệm. • Báo cáo – đánh giá.	- Lập kế hoạch triển khai mô hình và các bước tiếp theo.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến gió (anemometer) và hệ thống cảnh báo tốc độ gió. Giải thích cách thức cảm biến gió chuyển đổi tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử và cách xử lý dữ liệu bằng vi điều khiển ESP32/Arduino để phát cảnh báo khi tốc độ gió vượt ngưỡng an toàn.

b. Nội dung: Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến gió (anemometer), cách cảm biến này đo tốc độ gió và chuyển tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức về nguyên lý hoạt động của cảm biến gió, vi điều khiển, và nguyên lý điều khiển hệ thống cảnh báo tốc độ gió.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Giáo viên trình bày mô hình hệ thống cảnh	- Học sinh quan sát mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió và ghi chép về nguyên lý hoạt động

báo tốc độ gió và giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến gió (anemometer). - Giới thiệu cách thức cảm biến gió đo tốc độ gió và chuyển đổi tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử. - Hướng dẫn cách sử dụng vi điều khiển ESP32/Arduino để xử lý tín hiệu từ cảm biến và điều khiển hệ thống cảnh báo (đèn LED hoặc còi). - Giải thích cách IoT có thể được sử dụng để truyền dữ liệu tốc độ gió qua Blynk/MQTT/Web Dashboard. - Giới thiệu các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của hệ thống, như độ nhạy của cảm biến gió, tốc độ xử lý dữ liệu và độ chính xác của cảnh báo. - Giáo viên tổ chức thảo luận nhóm về các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác và hiệu quả của hệ thống cảnh báo tốc độ gió. - Giáo viên hướng dẫn học sinh lập kế hoạch cho các thử nghiệm kiểm tra và cải tiến mô hình. - Giáo viên yêu cầu các nhóm trình bày kết quả nghiên cứu về nguyên lý hoạt động của cảm biến gió và vi điều khiển. - Giáo viên yêu cầu các nhóm phản biện lẫn nhau về các giải pháp cải tiến mô hình. - Sau khi các nhóm báo cáo, giáo viên tổng kết và củng cố kiến thức đã học. - Giáo viên giao nhiệm vụ nghiên cứu và thực hiện các phương án thiết kế cho hệ thống cảnh	của cảm biến gió và vi điều khiển. - Ghi chép cách thức cảm biến chuyển đổi tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử và cách xử lý tín hiệu đó bằng vi điều khiển ESP32/Arduino. - Tìm hiểu cách lập trình Arduino để điều khiển hệ thống cảnh báo khi tốc độ gió vượt ngưỡng an toàn. - Ghi chép các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của hệ thống và cách cải thiện độ ổn định. - Học sinh thảo luận nhóm về cách cải thiện độ chính xác của cảm biến gió và hệ thống cảnh báo. - Các nhóm lập kế hoạch thử nghiệm để kiểm tra độ nhạy của cảm biến gió, điều chỉnh ngưỡng cảnh báo và tối ưu hóa năng lượng. - Các nhóm trình bày kết quả nghiên cứu của mình trong 4 phút. - Các nhóm khác tham gia phản biện và đặt câu hỏi về mô hình và giải pháp cải tiến. - Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức để củng cố thông tin đã học. - Học sinh nhận nhiệm vụ và chuẩn bị phương án thiết kế cho hệ thống cảnh báo tốc độ gió. - Các nhóm tiếp tục nghiên cứu về cách kết nối hệ thống IoT và cách tối ưu hóa dữ liệu tốc độ gió.

báo tốc độ gió, chuẩn bị báo cáo trong tiết học tiếp theo. - Hướng dẫn học sinh hoàn thiện mô hình hệ thống và chuẩn bị các thử nghiệm.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế sơ bộ cho mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió, bao gồm việc lựa chọn linh kiện, thiết kế mạch điện và lập kế hoạch triển khai mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió, bao gồm cảm biến gió, vi điều khiển, đèn LED hoặc còi cảnh báo, và kết nối IoT.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió, lựa chọn linh kiện và phương pháp điều khiển cảnh báo tự động.

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Giáo viên thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. - Giáo viên nêu mục tiêu báo cáo: Trình bày phương án thiết kế hệ thống cảnh báo tốc độ gió, bao gồm sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động. - Giáo viên công bố tiêu chí đánh giá: • Sơ đồ mạch đúng và đầy đủ (cảm biến gió, vi điều khiển, thiết bị cảnh báo). • Nguyên lý hoạt động rõ ràng: cách hệ thống cảnh báo khi tốc độ gió vượt ngưỡng an toàn. • Bố trí linh kiện hợp lý, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và an toàn. • Hình thức báo cáo khoa học, dễ hiểu, trình bày rõ ràng và logic.	- Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide: + Ý tưởng thiết kế: Nêu rõ mục đích, yêu cầu kỹ thuật và cách thức hoạt động của hệ thống cảnh báo tốc độ gió (đo tốc độ gió và cảnh báo khi vượt ngưỡng). + Sơ đồ mạch: Trình bày sơ đồ mạch điện kết nối các cảm biến, vi điều khiển và thiết bị cảnh báo. + Nguyên lý hoạt động: Cách cảm biến đo tốc độ gió, vi điều khiển xử lý tín hiệu và điều khiển cảnh báo. + Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng: Các giải pháp để hệ thống hoạt động ổn định và tiết kiệm năng lượng.

• Kỹ năng trình bày – phản biện tự tin, mạch lạc, dễ hiểu. - Giáo viên theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. - Giáo viên sử dụng phiếu đánh giá để chấm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. - Giáo viên thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió. - Giáo viên yêu cầu chuẩn bị: + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết. + Ôn lại kiến thức về cảm biến gió, vi điều khiển và hệ thống IoT. - Giáo viên nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp và tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	- Lắng nghe câu hỏi phản biện từ giáo viên và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công chế tạo mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió dựa trên phương án thiết kế đã chọn. Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh theo yêu cầu thực tế, đảm bảo hệ thống hoạt động chính xác và cảnh báo khi tốc độ gió vượt ngưỡng an toà.

b. Nội dung: Nhận linh kiện từ AIoT KIT và bắt đầu lắp ráp theo bản thiết kế đã thống nhất.

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

- Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. - Phát linh kiện cho các nhóm (ESP32, cảm biến gió anemometer, đèn LED, buzzer, dây nối, breadboard…). - Hướng dẫn học sinh kiểm tra kết nối nguồn, điện áp và dây nối để đảm bảo an toàn khi lắp mạch. - Yêu cầu học sinh thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn. - Hướng dẫn từng bước thi công: 1. Kiểm tra và chuẩn bị linh kiện. 2. Lắp ráp mạch điện: kết nối ESP32, cảm biến gió, đèn LED, buzzer và nguồn điện. 3. Lập trình vi điều khiển ESP32 để đọc dữ liệu từ cảm biến gió và điều khiển cảnh báo. 4. Kiểm tra và thử nghiệm hệ thống, điều chỉnh mạch điện và phần mềm nếu cần. ⍰ Đặt các câu hỏi gợi mở để học sinh tư duy: • "Nếu hệ thống không phát cảnh báo đúng, lỗi có thể nằm ở cảm biến, code hay mạch?" • "Làm thế nào để tăng độ chính xác khi đo tốc độ gió?" • "Nếu hệ thống không truyền được dữ liệu IoT, em sẽ kiểm tra mạng, code hay phần cứng trước?" □ Theo dõi quá trình thực hành, ưu tiên để học sinh tự phát hiện và sửa lỗi trước, giáo viên chỉ gợi ý khi cần: • Lỗi không đọc được tốc độ gió do sai chân	- Các nhóm phân công công việc, mỗi thành viên thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm: + Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ. + Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. + Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. + Báo cáo viên: trình bày, phản biện. □ Nhận linh kiện, đối chiếu với bản thiết kế nhóm và kiểm tra: • Cảm biến gió có quay trơn không. • LED có phân biệt đúng cực. • Buzzer còn hoạt động. • Dây nối còn chắc, không đứt. • Nguồn cấp đủ điện áp cho ESP32. □ Tiến hành lắp ráp mô hình theo bản thiết kế: • Gắn cảm biến gió đúng hướng đón gió. • Đấu dây tín hiệu cảm biến → ESP32. • Đấu LED (qua điện trở) và buzzer vào các chân digital. • Nối nguồn và GND chung cho toàn hệ thống. • Kiểm tra lại toàn bộ mạch trước khi cấp điện. □ Viết và chỉnh sửa chương trình điều khiển trên Arduino IDE:

tín hiệu hoặc chưa khai báo ngắt. • LED không sáng do thiếu điện trở hoặc đấu ngược cực. • Buzzer không kêu do sai chân điều khiển hoặc sai mức logic. • Dữ liệu đo dao động mạnh do nhiễu, cần lọc hoặc lấy trung bình. □ Yêu cầu học sinh ghi lại kết quả thử nghiệm, hình ảnh mô hình, thông số ngưỡng cảnh báo và các lần chỉnh sửa, làm minh chứng đánh giá. □ Tổ chức đánh giá sản phẩm theo các tiêu chí: • Đo và cảnh báo tốc độ gió đúng ngưỡng. • Hệ thống hoạt động ổn định, phản hồi nhanh. • Mạch điện an toàn, dây gọn gàng. • Tính thẩm mỹ, sáng tạo. • Có đề xuất mở rộng hoặc kết nối IoT.	• Lập trình đọc tín hiệu từ cảm biến gió. • Tính tốc độ gió dựa trên số xung trong một khoảng thời gian. • Gán ngưỡng cảnh báo (ví dụ: gió mạnh, gió rất mạnh). • Viết điều kiện if/else để bật/tắt LED và buzzer theo ngưỡng. □ Nạp chương trình và thử nghiệm từng phần: • Thử thổi gió nhẹ – vừa – mạnh. • Quan sát sự thay đổi của tốc độ gió trên Serial Monitor (nếu có). • Quan sát LED và buzzer phản ứng theo từng mức gió. □ Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế: • Thay đổi ngưỡng cảnh báo. • Thay đổi vị trí đặt cảm biến. • So sánh kết quả đo giữa các lần thử. □ Ghi chép đầy đủ: • Ngưỡng gió đang sử dụng. • Kết quả từng lần thử nghiệm. • Các lỗi xảy ra và cách khắc phục. □ Khi hệ thống hoạt động chưa chính xác, học sinh: • Tự phân tích nguyên nhân: nhiễu tín hiệu, sai chân nối, code tính sai xung, nguồn yếu. • Điều chỉnh lại mạch hoặc chương trình. • Nạp lại code và thử nghiệm lại.

	☐ Đề xuất giải pháp cải thiện mô hình: • Thêm màn hình LCD hiển thị tốc độ gió. • Kết nối IoT để gửi dữ liệu về điện thoại. • Thêm nhiều mức cảnh báo bằng màu LED khác nhau. • Gắn hộp bảo vệ chống mưa, bụi cho cảm biến. ☐ Hoàn thiện mô hình: • Cố định chắc chắn cảm biến, ESP32, LED, buzzer. • Sắp xếp dây điện gọn gàng, an toàn. • Kiểm tra an toàn điện lần cuối. ☐ Chuẩn bị nội dung báo cáo gồm: • Sơ đồ mạch. • Nguyên lý đo tốc độ gió. • Cách xác định ngưỡng cảnh báo. • Quá trình thử nghiệm – sửa lỗi – hoàn thiện. • Hướng nâng cấp hệ thống trong tương lai.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình, như cải thiện tính ổn định, tối ưu hóa năng lượng, và áp dụng các công nghệ mới (ví dụ: kết nối hệ thống IoT với các thiết bị di động, thêm tính năng ghi lại lịch sử dữ liệu).

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió hoạt động ổn định, báo cáo kết quả thử nghiệm, cùng các đề xuất cải tiến.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời đại diện nhóm trình bày mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió và kết quả thử nghiệm. - Hướng dẫn học sinh cách trình bày báo cáo rõ ràng và đầy đủ các thông tin: sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động, kết quả thử nghiệm. - Tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo, hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. - Hướng dẫn học sinh rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình. - Hướng dẫn cách nâng cao mô hình, như áp dụng công nghệ IoT, cải tiến cảm biến, hoặc kết nối hệ thống với điện toán đám mây. - Kết thúc buổi học, giáo viên định hướng cho học sinh về các ngành nghề liên quan: Robotics, Kỹ sư Tự động hóa, Lập trình viên nhúng, Kỹ sư Cơ điện tử, Chuyên viên môi trường – nông nghiệp thông minh.	- Cử đại diện nhóm thuyết trình về mô hình hệ thống cảnh báo tốc độ gió và kết quả thử nghiệm. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế, giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến gió, vi điều khiển và thiết bị cảnh báo. - Minh chứng mô hình hoạt động thực tế: thử nghiệm việc đo tốc độ gió và phát cảnh báo khi vượt ngưỡng an toàn. - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi từ giáo viên và các nhóm khác. - Đề xuất ý tưởng cải tiến hoặc mở rộng khả năng của hệ thống cảnh báo tốc độ gió, như tăng độ chính xác của cảm biến, tối ưu hóa năng lượng, hoặc kết nối với hệ thống IoT để hiển thị dữ liệu trên thiết bị di động. - Tìm hiểu thêm về các ngành nghề từ định hướng của giáo viên và khám phá cơ hội nghề nghiệp trong lĩnh vực robot, tự động hóa và IoT.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Nguyên lý hoạt động của cảm biến gió và ứng dụng trong hệ thống cảnh báo tốc độ gió

1. Cảm biến gió (anemometer) hoạt động dựa trên nguyên lý nào?
2. Giải thích cách thức cảm biến gió đo tốc độ gió và chuyển đổi tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử.
3. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến độ chính xác của cảm biến gió (gió ngang, ma sát, điều kiện môi trường)?
4. Cảm biến gió truyền tín hiệu về vi điều khiển như thế nào và làm thế nào để xử lý tín hiệu này?
5. Mối quan hệ giữa tốc độ gió và các yếu tố khác như áp suất khí quyển và lực tác động của không khí?
6. Giải thích ứng dụng của cảm biến gió trong các hệ thống cảnh báo bão hoặc lốc xoáy.

Chủ đề 2: Lập trình vi điều khiển ESP32/Arduino để điều khiển hệ thống cảnh báo tốc độ gió

1. Cấu trúc lệnh if/else trong Arduino IDE và cách sử dụng để điều khiển hệ thống cảnh báo tốc độ gió.
2. Giải thích cách sử dụng lệnh PWM trong Arduino để điều khiển tốc độ động cơ hoặc hệ thống cảnh báo (đèn LED, còi).
3. Trình bày đoạn mã cơ bản để phát cảnh báo khi tốc độ gió vượt ngưỡng cài đặt: "Nếu tốc độ gió > ngưỡng → phát cảnh báo, ngược lại → tiếp tục theo dõi."
4. Làm thế nào để lập trình Arduino để hiển thị dữ liệu tốc độ gió qua IoT (Blynk, Web Dashboard)?
5. Cách thay đổi ngưỡng cảnh báo trong chương trình và điều chỉnh độ nhạy của cảm biến gió.

6. Làm thế nào để tối ưu hóa lập trình để giảm thiểu sai sót và cải thiện độ chính xác trong hệ thống cảnh báo.

Chủ đề 3: Thiết kế và lắp ráp mạch điều khiển cho hệ thống cảnh báo tốc độ gió

1. Giới thiệu về sơ đồ mạch điện cho hệ thống cảnh báo tốc độ gió và cách kết nối các linh kiện: cảm biến gió, ESP32, đèn LED, buzzer.
2. Cảm biến gió truyền tín hiệu cho vi điều khiển như thế nào và làm thế nào để xử lý tín hiệu này trong mạch?
3. Mạch điều khiển sử dụng relay hoặc mạch cầu H hoạt động như thế nào để điều khiển thiết bị cảnh báo (LED, còi)?
4. Làm thế nào để tối ưu hóa bố trí linh kiện trong mạch điện để hệ thống hoạt động ổn định và dễ dàng thay thế linh kiện nếu gặp sự cố?
5. Các biện pháp bảo vệ mạch điện khi hệ thống cảnh báo tốc độ gió hoạt động (ví dụ: bảo vệ quá tải, bảo vệ ngắn mạch)?
6. Sự quan trọng của việc kiểm tra kết nối mạch điện và các bước kiểm tra cần thiết trước khi thực hiện thử nghiệm hệ thống.

CHỦ ĐỀ STEM: GIÁM SÁT CHẤT LƯỢNG NƯỚC

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Tin học 11: Chủ đề: Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính – Nội dung: Kĩ thuật lập trình

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Giải thích được nguyên lý hoạt động của cảm biến gió (anemometer) và mối quan hệ giữa tốc độ gió – áp suất – lực tác động của không khí.

- Phân tích được quá trình chuyển đổi tín hiệu vật lí thành tín hiệu điện tử và cách xử lý dữ liệu bằng vi điều khiển ESP32/Arduino.

- Giải thích được nguyên lý phát cảnh báo tự động khi tốc độ gió vượt ngưỡng cài đặt.

- Trình bày được ứng dụng của công nghệ IoT trong việc thu thập, giám sát và truyền dữ liệu môi trường.

- Khoa học (S):
• Trình bày được nguyên lý hoạt động của động cơ DC trong việc tạo lực phóng bóng.
• Giải thích vai trò của servo trong việc điều khiển chu kỳ cấp bóng.

- Công nghệ (T):
• Lập trình Arduino IDE để điều khiển chu kỳ cấp bóng và tốc độ quay của động cơ.
• Hiệu chỉnh góc phóng và thời gian phát bóng để đạt độ chính xác và ổn định cao.

- Kỹ thuật (E):
• Lắp ráp mô hình robot phát bóng bàn: khung, máng bóng, động cơ DC, servo, Arduino Uno.
• Kiểm tra, điều chỉnh mô hình để đảm bảo hoạt động ổn định.

- Nghệ thuật (A):
• Thiết kế và cải tiến mô hình robot để đảm bảo tính thẩm mỹ và khả năng vận hành ổn định.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Toán học (M):

• Tính toán góc quay, quãng đường đi và các tham số vật lý trong chuyển động của bóng.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh chủ động nghiên cứu các giải pháp và lập trình cho mô hình robot.

- Giao tiếp hợp tác: Làm việc nhóm, phân công công việc hợp lý để hoàn thành dự án.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Khi gặp sự cố hoặc lỗi trong quá trình thử nghiệm, học sinh sẽ tìm cách sửa chữa hoặc cải tiến mô hình.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện sự kiên trì và nỗ lực trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình robot.

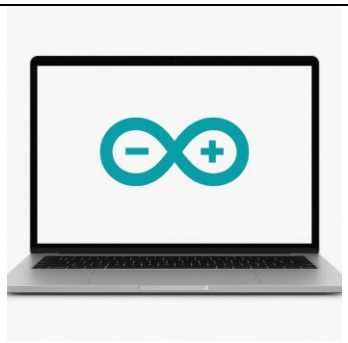
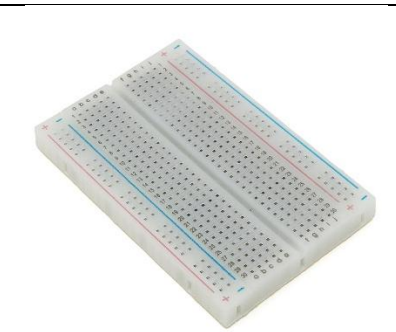
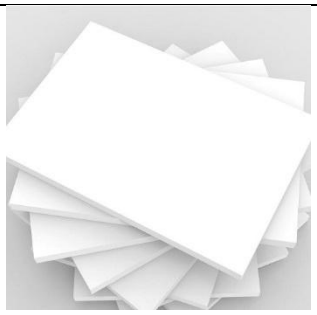
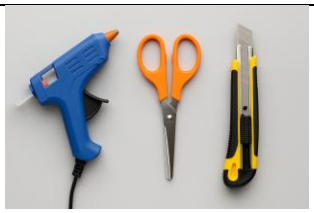
- Trung thực, báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, không gian lận trong quá trình thử nghiệm.

- Làm việc nhóm hiệu quả, chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT (ESP32, cảm biến gió anemometer, đèn LED, buzzer, dây nối, nguồn 9V)	1 bộ/nhóm	

3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	
7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án (15 phút)

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú cho học sinh, học sinh hiểu nguyên lý hoạt động của các cảm biến đo chất lượng nước như pH, nhiệt độ và TDS. Xác định nhiệm vụ thiết kế hệ thống giám sát chất lượng nước tự động với khả năng đo và giám sát các chỉ số chất lượng nước (pH, nhiệt độ, TDS) theo thời gian thực.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm về việc thiết kế hệ thống giám sát chất lượng nước: lựa chọn cảm biến, mạch điều khiển, thiết bị cảnh báo và hệ thống IoT.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp, tổ chức lại các nhóm dự án (5-6 học sinh/nhóm). - Trình chiếu video/hình ảnh minh họa về hệ thống giám sát chất lượng nước và các ứng dụng thực tế. - Đặt câu hỏi gợi mở: "Hệ thống giám sát chất lượng nước có thể giúp ích gì trong việc bảo vệ nguồn nước?" - Giới thiệu nhiệm vụ dự án: Thiết kế mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước tự động, sử dụng cảm biến pH, nhiệt độ và TDS, Arduino ESP32 và hệ thống IoT để giám sát và cảnh báo chất lượng nước. - Giới thiệu các yêu cầu kỹ thuật: • Cảm biến pH, TDS, nhiệt độ đo các chỉ số chất lượng nước và truyền tín hiệu đến Arduino. • Arduino xử lý tín hiệu và điều khiển đèn LED	- Học sinh ổn định lớp, nhận nhóm và phân công công việc. - Xem video/hình ảnh về hệ thống giám sát chất lượng nước và thảo luận trong nhóm về các ứng dụng của hệ thống. - Thảo luận nhóm, xác định nhiệm vụ và phân công công việc. - Ghi nhận các yêu cầu kỹ thuật và chuẩn bị ý tưởng thiết kế cho mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước. - Các nhóm thảo luận và ghi nhận các tiêu chí đánh giá sản phẩm của mình. - Phân công công việc trong nhóm để chuẩn bị cho các bước tiếp theo. - Học sinh nhận nhiệm vụ, phân công thành viên thực hiện và chuẩn bị kiến thức nền cho mô hình giám sát chất lượng nước.

hoặc còi cảnh báo. • Truyền dữ liệu qua IoT để hiển thị các chỉ số chất lượng nước theo thời gian thực. - Thống nhất tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Đo các chỉ số pH, TDS, nhiệt độ chính xác. • Cảnh báo khi vượt ngưỡng an toàn. • Tính thẩm mỹ và độ ổn định của mô hình. • Khả năng truyền dữ liệu qua IoT và hiển thị theo thời gian thực. - Hướng dẫn học sinh cách lập kế hoạch dự án: • Nhận nhiệm vụ – xác định yêu cầu. • Tìm hiểu kiến thức về cảm biến pH, TDS, nhiệt độ, và hệ thống IoT. • Lập bản thiết kế và chọn linh kiện. • Thi công mô hình – thử nghiệm. • Báo cáo – đánh giá.	- Lập kế hoạch triển khai mô hình và các bước tiếp theo.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của các cảm biến đo chất lượng nước như pH, nhiệt độ, TDS. Giải thích cách thức cảm biến gió chuyển đổi tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử và cách xử lý dữ liệu bằng vi điều khiển ESP32/Arduino để giám sát và cảnh báo chất lượng nước.

b. Nội dung: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức về nguyên lý hoạt động của các cảm biến (pH, TDS, nhiệt độ), vi điều khiển và cách thức giám sát chất lượng nước qua IoT.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức về nguyên lý hoạt động của các cảm biến (pH, TDS, nhiệt độ), vi điều khiển và cách thức giám sát chất lượng nước qua IoT.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Giáo viên trình bày mô hình hệ thống giám	- Học sinh quan sát mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước và ghi chép về nguyên lý hoạt

sát chất lượng nước và giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến pH, TDS và nhiệt độ. - Giới thiệu cách thức các cảm biến đo chất lượng nước và chuyển đổi tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử. - Hướng dẫn cách sử dụng vi điều khiển ESP32 để xử lý tín hiệu từ các cảm biến và điều khiển hệ thống giám sát. - Giải thích cách IoT có thể được sử dụng để truyền dữ liệu chất lượng nước qua Blynk/Thingspeak/Web Dashboard. - Giới thiệu các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của hệ thống giám sát, như độ nhạy của cảm biến, độ chính xác của vi điều khiển và tốc độ xử lý dữ liệu. - Giáo viên tổ chức thảo luận nhóm về các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác và hiệu quả của hệ thống giám sát chất lượng nước. - Giáo viên hướng dẫn học sinh lập kế hoạch cho các thử nghiệm kiểm tra và cải tiến mô hình. - Giáo viên yêu cầu các nhóm trình bày kết quả nghiên cứu về nguyên lý hoạt động của cảm biến pH, TDS và nhiệt độ, cùng các giải pháp tối ưu hóa. - Giáo viên yêu cầu các nhóm phản biện lẫn nhau về các giải pháp cải tiến mô hình. - Sau khi các nhóm báo cáo, giáo viên tổng kết và củng cố kiến thức đã học. - Giáo viên giao nhiệm vụ nghiên cứu và thực hiện các phương án thiết kế cho hệ thống giám	động của các cảm biến pH, TDS và nhiệt độ. - Ghi chép cách thức cảm biến chuyển đổi tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử và cách xử lý tín hiệu này bằng vi điều khiển ESP32. - Tìm hiểu cách lập trình Arduino IDE để điều khiển các cảm biến đo chất lượng nước và truyền dữ liệu qua IoT. - Ghi chép các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của hệ thống và cách cải thiện độ ổn định. - Học sinh thảo luận nhóm về cách cải thiện độ chính xác của các cảm biến và tối ưu hóa khả năng cảnh báo của hệ thống giám sát. - Các nhóm lập kế hoạch thử nghiệm để kiểm tra độ nhạy của cảm biến, điều chỉnh ngưỡng cảnh báo và tối ưu hóa năng lượng. - Các nhóm trình bày kết quả nghiên cứu của mình trong 4 phút. - Các nhóm khác tham gia phản biện và đặt câu hỏi về mô hình và giải pháp cải tiến. - Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức để củng cố thông tin đã học. - Học sinh nhận nhiệm vụ và chuẩn bị phương án thiết kế cho hệ thống giám sát chất lượng nước, chuẩn bị các báo cáo và thử nghiệm.

sát chất lượng nước, chuẩn bị báo cáo và thử nghiệm trong tiết học tiếp theo.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế sơ bộ cho mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước, bao gồm việc lựa chọn linh kiện, thiết kế mạch điện và lập kế hoạch triển khai mô hình giám sát chất lượng nước, bao gồm cảm biến pH, TDS, nhiệt độ, vi điều khiển ESP32, và hệ thống IoT để truyền dữ liệu.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước, lựa chọn linh kiện và phương pháp điều khiển cảnh báo tự động khi các chỉ số nước vượt ngưỡng an toàn.

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Giáo viên thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. - Giáo viên nêu mục tiêu báo cáo: Trình bày phương án thiết kế hệ thống giám sát chất lượng nước, bao gồm sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động. - Giáo viên công bố tiêu chí đánh giá: • Sơ đồ mạch đúng và đầy đủ (cảm biến pH, TDS, nhiệt độ, vi điều khiển ESP32). • Nguyên lý hoạt động rõ ràng: cách hệ thống giám sát chất lượng nước và phát cảnh báo khi các chỉ số vượt ngưỡng an toàn. • Bố trí linh kiện hợp lý, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và an toàn. • Hình thức báo cáo khoa học, dễ hiểu, trình bày rõ ràng, logic.	- Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide: + Ý tưởng thiết kế: Nêu rõ mục đích, yêu cầu kỹ thuật và cách thức hoạt động của hệ thống giám sát chất lượng nước (đo các chỉ số pH, TDS, nhiệt độ và cảnh báo khi vượt ngưỡng). + Sơ đồ mạch: Trình bày sơ đồ mạch điện kết nối các cảm biến, vi điều khiển ESP32 và thiết bị cảnh báo. + Nguyên lý hoạt động: Cách cảm biến đo chất lượng nước, vi điều khiển xử lý tín hiệu và điều khiển cảnh báo. + Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng: Các giải pháp để hệ thống hoạt động ổn định và tiết kiệm năng lượng. - Lắng nghe câu hỏi phản biện từ giáo viên và

• Kỹ năng trình bày – phản biện tự tin, mạch lạc, dễ hiểu. - Giáo viên theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. - Giáo viên sử dụng phiếu đánh giá để chấm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. - Giáo viên thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước. - Giáo viên yêu cầu chuẩn bị: + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết. + Ôn lại kiến thức về cảm biến pH, TDS, nhiệt độ và hệ thống IoT. - Giáo viên nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp và tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công chế tạo mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước dựa trên phương án thiết kế đã chọn. Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh theo yêu cầu thực tế, đảm bảo hệ thống có thể đo chất lượng nước chính xác và gửi cảnh báo khi các chỉ số vượt ngưỡng an toàn.

b. Nội dung: Nhận linh kiện từ AIoT KIT và bắt đầu lắp ráp theo bản thiết kế đã thống nhất.

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. □ Phát linh kiện cho từng nhóm gồm: ESP32, cảm biến pH, cảm biến TDS, cảm biến nhiệt độ, LED hoặc buzzer cảnh báo, breadboard, dây nối, nguồn pin/adapter; yêu cầu học sinh kiểm tra sơ bộ linh kiện trước khi lắp (đầu dò pH không khô đầu, TDS không đứt dây, cảm biến nhiệt độ còn nguyên vỏ bảo vệ). □ Hướng dẫn học sinh kiểm tra kết nối nguồn, điện áp và cực tính: • Phân biệt nguồn cấp cho ESP32 (5V/3.3V). • Nhận biết chân VCC – GND – Signal của từng cảm biến. • Nhắc nối GND chung toàn hệ thống để tránh sai số. □ Yêu cầu học sinh thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn, nhấn mạnh: trong quá trình thử nghiệm được phép điều chỉnh nhưng phải ghi lại đầy đủ các lần chỉnh sửa. □ Hướng dẫn chi tiết từng bước thi công: • Chuẩn bị và phân loại linh kiện theo các khối: khối cảm biến – khối điều khiển – khối cảnh báo – khối nguồn. • Lắp ráp mạch điện: • Kết nối cảm biến pH → chân ADC của ESP32. • Kết nối cảm biến TDS → chân ADC khác.	- Các nhóm phân công công việc, mỗi thành viên thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm: + Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ. + Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. + Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. + Báo cáo viên: trình bày, phản biện. □ Nhận linh kiện, đối chiếu bản thiết kế nhóm và kiểm tra: • Đầu dò pH có nắp bảo vệ, không bị khô. • Dây TDS không bị đứt. • Cảm biến nhiệt độ còn nguyên vỏ. • ESP32 nhận nguồn bình thường. • Nguồn pin đủ điện áp. □ Tiến hành lắp ráp mô hình theo bản thiết kế: • Gắn cảm biến pH – TDS – nhiệt độ đúng vị trí đo. • Đấu dây tín hiệu từng cảm biến vào ESP32 đúng chân. • Đấu LED hoặc buzzer vào chân digital. • Nối nguồn và GND chung cho toàn bộ hệ thống. • Kiểm tra lại toàn mạch trước khi cấp điện.

• Kết nối cảm biến nhiệt độ → chân digital/1-Wire. • Kết nối ESP32 → LED hoặc buzzer cảnh báo. • Cấp nguồn đúng điện áp, nối GND chung. • Hướng dẫn lập trình ESP32: • Đọc giá trị pH, TDS, nhiệt độ. • Hiệu chỉnh giá trị đo nếu cần (offset, hệ số chuyển đổi). • So sánh với ngưỡng chất lượng nước an toàn/không an toàn. • Nếu vượt ngưỡng → bật LED hoặc buzzer cảnh báo. • Hướng dẫn kiểm tra – thử nghiệm: • Nhúng cảm biến vào các mẫu nước khác nhau (nước máy, nước muối loãng, nước ao…). • Quan sát sự thay đổi của pH – TDS – nhiệt độ trên Serial Monitor. • Quan sát phản ứng của hệ thống cảnh báo. □ Theo dõi quá trình thực hành, ưu tiên để học sinh tự phát hiện lỗi trước, giáo viên chỉ gợi ý khi cần: • Lỗi không đọc được pH do chưa hiệu chuẩn. • Giá trị TDS dao động mạnh do nhiễu. • Cảm biến nhiệt độ hiển thị sai do sai thư viện. • LED/buzzer không hoạt động do sai chân	□ Viết và chỉnh sửa chương trình trên Arduino IDE: • Lập trình đọc từng loại cảm biến. • Chuyển đổi giá trị ADC sang đơn vị pH, ppm (TDS), °C. • Thiết lập ngưỡng cảnh báo cho từng thông số. • Viết điều kiện if/else bật/tắt LED hoặc buzzer theo ngưỡng. □ Nạp chương trình và thử nghiệm từng phần: • Thử riêng từng cảm biến trên Serial Monitor. • So sánh pH – TDS – nhiệt độ giữa các mẫu nước khác nhau. • Quan sát phản ứng của cảnh báo khi vượt ngưỡng. □ Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế: • Thay đổi ngưỡng pH, TDS để quan sát sự thay đổi cảnh báo. • Đổi vị trí cảm biến xem có ảnh hưởng đến kết quả không. • Thử đo nước ở nhiệt độ lạnh – ấm – nóng. □ Ghi chép đầy đủ: • Mỗi lần đo gồm: loại nước – giá trị pH – TDS – nhiệt độ. • Trạng thái cảnh báo. • Các lỗi phát sinh và cách xử lý. □ Khi hệ thống hoạt động chưa chính xác, học sinh:

điều khiển.

- Đặt câu hỏi gợi mở:
  - "Nếu kết quả đo pH sai lệch so với thực tế, nguyên nhân do cảm biến hay do phần mềm?"
  - "Làm thế nào để hệ thống cảnh báo chính xác mà không báo sai liên tục?"
  - "Nếu cần dùng ngoài trời, hệ thống cần bổ sung thêm những gì?"
- Yêu cầu học sinh ghi lại đầy đủ các lần thử nghiệm, thông số đo, ngưỡng cảnh báo, hình ảnh mô hình và các lần chỉnh sửa.
- Tổ chức đánh giá sản phẩm theo tiêu chí:
  - Hệ thống đo pH – TDS – nhiệt độ đúng, ổn định.
  - Cảnh báo hoạt động chính xác theo ngưỡng.
  - Mạch điện an toàn, không chập – không nhiễu.
  - Tính thẩm mỹ, bố trí khoa học.
  - Có ý tưởng mở rộng (IoT, lưu dữ liệu, hiển thị LCD…).
  - Phân tích nguyên nhân: nhiễu tín hiệu, cảm biến chưa hiệu chuẩn, nguồn yếu, code đọc sai chân.
  - Điều chỉnh lại mạch hoặc chương trình.
  - Nạp lại code và thử nghiệm lại.
- Đề xuất giải pháp cải thiện mô hình:
  - Thêm màn hình LCD/OLED hiển thị thông số.
  - Kết nối IoT để giám sát từ xa.
  - Lưu dữ liệu lên thẻ nhớ.
  - Gắn hộp chống nước cho hệ thống.
- Hoàn thiện mô hình:
  - Cố định cảm biến, ESP32, dây nối chắc chắn.
  - Sắp xếp dây gọn gàng, tránh nước.
  - Kiểm tra an toàn điện – nước lần cuối.
- Chuẩn bị nội dung báo cáo:
  - Sơ đồ mạch.
  - Nguyên lý đo pH – TDS – nhiệt độ.
  - Quy trình thử nghiệm – sửa lỗi.
  - Kết quả đo thực tế.
  - Hướng phát triển hệ thống trong tương lai.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình, như cải thiện

tính ổn định, tối ưu hóa năng lượng, và áp dụng các công nghệ mới (ví dụ: kết nối hệ thống IoT với các thiết bị di động, thêm tính năng ghi lại lịch sử dữ liệu).

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước hoạt động ổn định, báo cáo kết quả thử nghiệm, cùng các đề xuất cải tiến.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời đại diện nhóm trình bày mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước và kết quả thử nghiệm. - Hướng dẫn học sinh cách trình bày báo cáo rõ ràng và đầy đủ các thông tin: sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động, kết quả thử nghiệm. - Tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo, hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. - Hướng dẫn học sinh rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình. - Hướng dẫn cách nâng cao mô hình, như áp dụng công nghệ IoT, cải tiến cảm biến, hoặc kết nối hệ thống với điện toán đám mây. - Kết thúc buổi học, giáo viên định hướng cho học sinh về các ngành nghề liên quan: Robotics, Kỹ sư Tự động hóa, Lập trình viên nhúng, Kỹ sư Cơ điện tử, Chuyên viên môi trường – nông nghiệp thông minh.	- Cử đại diện nhóm thuyết trình về mô hình hệ thống giám sát chất lượng nước và kết quả thử nghiệm. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế, giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến pH, TDS, nhiệt độ, vi điều khiển và hệ thống cảnh báo. - Minh chứng mô hình hoạt động thực tế: thử nghiệm việc đo các chỉ số chất lượng nước và phát cảnh báo khi vượt ngưỡng an toàn. - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi từ giáo viên và các nhóm khác. - Đề xuất ý tưởng cải tiến hoặc mở rộng khả năng của hệ thống giám sát chất lượng nước, như tăng độ chính xác của cảm biến, tối ưu hóa năng lượng, hoặc kết nối với hệ thống IoT để hiển thị dữ liệu trên thiết bị di động. - Tìm hiểu thêm về các ngành nghề từ định hướng của giáo viên và khám phá cơ hội nghề nghiệp trong lĩnh vực robot, tự động hóa và IoT.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Nguyên lý hoạt động của cảm biến chất lượng nước và ứng dụng trong hệ thống giám sát chất lượng nước 1. Cảm biến pH hoạt động dựa trên nguyên lý nào? 2. Cảm biến TDS đo được những chỉ số gì và nó hoạt động như thế nào? 3. Nhiệt độ nước ảnh hưởng đến các chỉ số chất lượng nước như thế nào và cách cảm biến nhiệt độ đo được? 4. Cảm biến pH, TDS và nhiệt độ truyền tín hiệu về vi điều khiển như thế nào? Làm thế nào để xử lý tín hiệu này để phát cảnh báo khi vượt ngưỡng?
Chủ đề 2: Lập trình vi điều khiển ESP32/Arduino để điều khiển hệ thống giám sát chất lượng nước 1. Cấu trúc lệnh if/else trong Arduino IDE và cách sử dụng để điều khiển hệ thống giám sát chất lượng nước (ví dụ: cảnh báo khi pH vượt ngưỡng). 2. Giải thích cách sử dụng lệnh PWM trong Arduino để điều khiển các thiết bị cảnh báo (đèn LED, buzzer) khi có sự cố về chất lượng nước. 3. Trình bày đoạn mã cơ bản để phát cảnh báo khi chất lượng nước không đạt yêu cầu: "Nếu pH > ngưỡng an toàn → phát cảnh báo, ngược lại → tiếp tục theo dõi." 4. Làm thế nào để lập trình Arduino để hiển thị dữ liệu chất lượng nước qua IoT (Blynk, Web Dashboard)?
Chủ đề 3: Thiết kế và lắp ráp mạch điều khiển cho hệ thống giám sát chất lượng nước 1. Giới thiệu về sơ đồ mạch điện cho hệ thống giám sát chất lượng nước và cách kết nối các linh kiện: cảm biến pH, TDS, nhiệt độ, vi điều khiển ESP32. 2. Cảm biến pH, TDS và nhiệt độ truyền tín hiệu cho vi điều khiển như thế nào và làm thế nào để xử lý tín hiệu này trong mạch?

3. Mạch điều khiển sử dụng relay hoặc mạch cầu H hoạt động như thế nào để điều khiển thiết bị cảnh báo (LED, buzzer)?
4. Làm thế nào để tối ưu hóa bố trí linh kiện trong mạch điện để hệ thống giám sát hoạt động ổn định và dễ dàng thay thế linh kiện nếu gặp sự cố?

CHỦ ĐỀ STEM: HỆ THỐNG TƯỚI CÂY NHÀ KÍNH TỰ ĐỘNG

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Tin học 11: Chủ đề: Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính – Nội dung: Kĩ thuật lập trình

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của các cảm biến đo chất lượng nước như cảm biến pH, cảm biến TDS (tổng chất rắn hòa tan), cảm biến nhiệt độ DS18B20 và cảm biến độ đục.

- Giải thích được mối liên hệ giữa các chỉ số pH, độ đục, TDS, nhiệt độ với mức độ ô nhiễm nước và ảnh hưởng đến sinh vật sống, cây trồng và sức khỏe con người.

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của vi điều khiển ESP32 và ứng dụng công nghệ IoT trong việc thu thập, hiển thị và cảnh báo dữ liệu môi trường.

- Nhận biết tầm quan trọng của việc giám sát nước tự động trong phát triển nông nghiệp sạch và bền vững.

- Khoa học (S):

  - Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến độ ẩm đất, nhiệt độ và tác động của các yếu tố môi trường đối với sự phát triển của cây trồng.
  - Giải thích mối quan hệ giữa các yếu tố như độ ẩm đất, nhiệt độ và yêu cầu nước của cây.

- Công nghệ (T):

  - Lập trình Arduino IDE để điều khiển hệ thống tưới cây tự động và giám sát các cảm biến môi trường.
  - Kết nối hệ thống IoT để truyền dữ liệu và nhận cảnh báo từ hệ thống.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mô hình tưới cây tự động, bao gồm cảm biến độ ẩm đất, vi điều khiển ESP32, và mạch điện điều khiển.
- Kiểm tra và hiệu chỉnh hệ thống để đảm bảo hoạt động ổn định.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế hệ thống tưới cây nhà kính tự động sao cho thẩm mỹ và dễ sử dụng, đồng thời đảm bảo tính ổn định và độ chính xác cao.

- Toán học (M):

- Tính toán độ ẩm đất, xác định ngưỡng điều khiển và tối ưu hóa dữ liệu thu thập từ cảm biến để đưa ra quyết định chính xác về việc tưới cây.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh chủ động nghiên cứu các cảm biến và công nghệ IoT, đồng thời áp dụng kiến thức vào thực tế.

- Giao tiếp hợp tác: Làm việc nhóm, phân công công việc hợp lý để hoàn thành dự án.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Khi gặp sự cố hoặc lỗi trong quá trình thử nghiệm, học sinh sẽ tìm cách sửa chữa hoặc cải tiến mô hình.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện sự kiên trì và nỗ lực trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình robot.

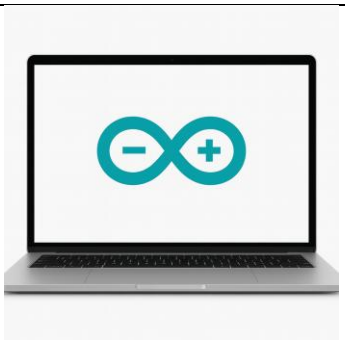
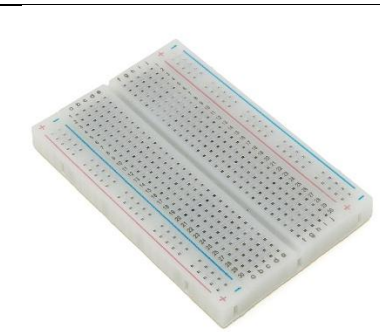
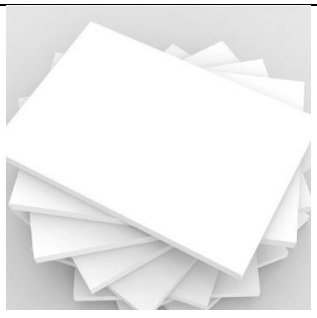
- Trung thực, báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, không gian lận trong quá trình thử nghiệm.

- Làm việc nhóm hiệu quả, chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án.

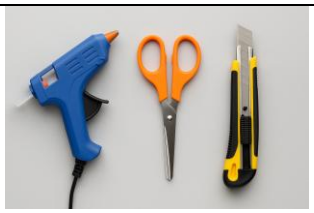
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	

2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT (ESP32, cảm biến độ ẩm đất, cảm biến nhiệt độ DS18B20, cảm biến TDS, mạch điều khiển, nguồn điện 9V)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú cho học sinh, học sinh hiểu được nguyên lý hoạt động của hệ thống tưới cây nhà kính tự động, bao gồm các cảm biến độ ẩm đất, cảm biến nhiệt độ – độ ẩm không khí (DHT11/DHT22), bơm nước, van điện từ, vi điều khiển ESP32 và module IoT (Blynk/Thingspeak).

b. Nội dung: Thảo luận nhóm về việc thiết kế hệ thống tưới cây nhà kính tự động.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình hệ thống tưới cây nhà kính tự động.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Ổn định lớp và tổ chức lại các nhóm dự án (5-6 học sinh/nhóm). □ Trình chiếu video/hình ảnh minh họa về hệ thống tưới cây tự động và các ứng dụng thực tế trong nông nghiệp thông minh. □ Đặt câu hỏi gợi mở: "Hệ thống tưới cây nhà kính tự động có thể giúp ích gì trong việc tiết kiệm nước và tăng trưởng cây trồng?" □ Giới thiệu nhiệm vụ dự án STEM: “Thiết kế và chế tạo hệ thống tưới cây nhà kính tự động, sử	• Học sinh ổn định lớp, nhận nhóm và phân công công việc. • Xem video/hình ảnh về hệ thống tưới cây nhà kính tự động và thảo luận trong nhóm về các ứng dụng của hệ thống trong thực tế. • Thảo luận nhóm, xác định nhiệm vụ và phân công công việc trong nhóm.

dụng cảm biến độ ẩm đất, DHT11/DHT22, ESP32 và IoT để giám sát và điều khiển hệ thống tưới." ☐ Giới thiệu các yêu cầu kỹ thuật: • Cảm biến độ ẩm đất đo giá trị thực tế và truyền tín hiệu đến ESP32. • ESP32 đọc tín hiệu, so sánh với ngưỡng và điều khiển bơm hoặc van điện từ. • Hệ thống hiển thị độ ẩm, nhiệt độ không khí và trạng thái bơm trên Blynk/Thingspeak. • Mô hình minh họa: chậu cây – bể nước – bơm mini – hệ thống tưới. ☐ Thống nhất tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Đo độ ẩm đất chính xác, phản hồi kịp thời. • Tự động bật/tắt bơm theo ngưỡng độ ẩm. • Kết nối IoT và hiển thị dữ liệu ổn định. • Bố cục gọn gàng, dây nối an toàn, mô hình thẩm mỹ. • Sự sáng tạo trong thiết kế (ví dụ: hiển thị nhiệt độ, điều khiển qua điện thoại). ☐ Hướng dẫn học sinh cách lập kế hoạch dự án: 1. Nhận nhiệm vụ – xác định yêu cầu. 2. Tìm hiểu về cảm biến độ ẩm đất, DHT11/DHT22, ESP32, và IoT. 3. Lập bản thiết kế và chọn linh kiện. 4. Thi công mô hình – thử nghiệm. 5. Báo cáo – đánh giá – cải tiến.	• Ghi nhận các yêu cầu kỹ thuật và chuẩn bị ý tưởng thiết kế cho mô hình hệ thống tưới cây tự động. • Các nhóm thảo luận và ghi nhận các tiêu chí đánh giá sản phẩm của mình. • Phân công công việc trong nhóm để chuẩn bị cho các bước tiếp theo của dự án. • Học sinh nhận nhiệm vụ, phân công thành viên thực hiện và chuẩn bị kiến thức nền cho mô hình tưới cây tự động. • Lập kế hoạch triển khai mô hình và các bước tiếp theo.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của các cảm biến đo độ ẩm đất, nhiệt độ, độ ẩm không khí, và cách thức các cảm biến này chuyển đổi tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử.

b. Nội dung: Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của các cảm biến đo độ ẩm đất, nhiệt độ và độ ẩm không khí (DHT11/DHT22).

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức về nguyên lý hoạt động của cảm biến độ ẩm đất, DHT11/DHT22, vi điều khiển ESP32, và cách giám sát và điều khiển hệ thống tưới cây tự động qua IoT.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Giáo viên trình bày mô hình hệ thống tưới cây tự động và giải thích nguyên lý hoạt động của các cảm biến độ ẩm đất, DHT11/DHT22. □ Giới thiệu cách thức cảm biến đo độ ẩm đất và nhiệt độ – độ ẩm không khí, chuyển đổi tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử. □ Hướng dẫn cách sử dụng vi điều khiển ESP32 để xử lý tín hiệu từ các cảm biến và điều khiển hệ thống tưới cây tự động. □ Giải thích cách IoT có thể truyền dữ liệu về độ ẩm đất, nhiệt độ, và độ ẩm không khí qua các nền tảng như Blynk hoặc Thingspeak. □ Giới thiệu các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của hệ thống như độ nhạy của cảm biến, tốc độ xử lý dữ liệu và độ ổn định của kết nối IoT. □ Giáo viên tổ chức thảo luận nhóm về các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả và độ chính xác của	□ Học sinh quan sát mô hình hệ thống tưới cây tự động và ghi chép về nguyên lý hoạt động của các cảm biến và vi điều khiển. □ Ghi chép cách thức cảm biến đo độ ẩm đất và nhiệt độ/độ ẩm không khí và chuyển tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử. □ Tìm hiểu cách lập trình Arduino IDE để điều khiển các cảm biến đo độ ẩm và điều khiển hệ thống tưới cây tự động qua IoT. □ Ghi chép các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của hệ thống và làm thế nào để tối ưu hóa kết nối IoT. □ Thảo luận nhóm về cách cải thiện độ chính xác của các cảm biến và tối ưu hóa khả năng cảnh báo khi độ ẩm đất thấp. □ Các nhóm lập kế hoạch thử nghiệm để kiểm tra độ nhạy của cảm biến, điều chỉnh ngưỡng cảnh báo và tối ưu hóa năng lượng. □ Các nhóm trình bày kết quả nghiên cứu của mình trong 4 phút.

hệ thống tưới cây tự động. □ Hướng dẫn học sinh lập kế hoạch thử nghiệm và cải tiến mô hình. Giao nhiệm vụ thực hiện nghiên cứu kiến thức và báo cáo vào tiết học sau: 1. Cảm biến độ ẩm đất và cách xác định ngưỡng tưới. 2. Cấu tạo và hoạt động của bơm mini, van điện từ, relay. 3. Cách lập trình điều khiển ESP32 bật/tắt bơm dựa vào ngưỡng. 4. Ứng dụng IoT: hiển thị độ ẩm, điều khiển bơm qua Blynk/Thingspeak.	□ Các nhóm khác tham gia phản biện và đặt câu hỏi về mô hình và giải pháp cải tiến. □ Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức để củng cố thông tin đã học. □ Học sinh nhận nhiệm vụ và chuẩn bị phương án thiết kế cho hệ thống tưới cây tự động, chuẩn bị báo cáo và thử nghiệm trong các buổi học tiếp theo.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế sơ bộ cho mô hình hệ thống tưới cây nhà kính tự động, bao gồm việc lựa chọn linh kiện, thiết kế mạch điện và lập kế hoạch triển khai mô hình giám sát và tưới cây tự động, sử dụng cảm biến độ ẩm đất, cảm biến nhiệt độ – độ ẩm không khí (DHT11/DHT22), ESP32, bơm nước, van điện từ và hệ thống IoT.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình hệ thống tưới cây nhà kính tự động, lựa chọn linh kiện (cảm biến độ ẩm đất, DHT11/DHT22, bơm nước, van điện từ, ESP32), và phương pháp điều khiển hệ thống qua IoT (Blynk/Thingspeak).

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Giáo viên thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện.	□ Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide:

□ Giáo viên nêu mục tiêu báo cáo: Trình bày phương án thiết kế hệ thống tưới cây tự động, bao gồm sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động. □ Giáo viên công bố tiêu chí đánh giá: • Sơ đồ mạch đúng và đầy đủ (cảm biến độ ẩm đất, DHT11/DHT22, ESP32, bơm, van điện từ). • Nguyên lý hoạt động rõ ràng: cách hệ thống đo độ ẩm, điều khiển bơm, và hiển thị dữ liệu qua IoT. • Bố trí linh kiện hợp lý, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và an toàn. • Hình thức báo cáo khoa học, dễ hiểu, trình bày rõ ràng, logic. • Kỹ năng trình bày – phản biện tự tin, mạch lạc, dễ hiểu. □ Giáo viên theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. □ Giáo viên sử dụng phiếu đánh giá để chấm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. □ Giáo viên thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo mô hình hệ thống tưới cây tự động. □ Giáo viên yêu cầu chuẩn bị: • Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. • Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết. • Ôn lại kiến thức về cảm biến độ ẩm đất, DHT11/DHT22, ESP32 và hệ thống IoT.	• Ý tưởng thiết kế: Nêu rõ mục đích, yêu cầu kỹ thuật và cách thức hoạt động của hệ thống tưới cây tự động (đo độ ẩm đất, nhiệt độ, độ ẩm không khí và cảnh báo khi vượt ngưỡng). • Sơ đồ mạch: Trình bày sơ đồ mạch điện kết nối các cảm biến, ESP32, bơm nước, van điện từ và nguồn điện. • Nguyên lý hoạt động: Cách cảm biến đo độ ẩm, vi điều khiển xử lý tín hiệu và điều khiển bơm nước. • Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng: Các giải pháp để hệ thống hoạt động ổn định và tiết kiệm năng lượng. □ Lắng nghe câu hỏi phản biện từ giáo viên và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục.

• Giáo viên nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp và tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công chế tạo mô hình hệ thống tưới cây nhà kính tự động dựa trên phương án thiết kế đã chọn. Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh theo yêu cầu thực tế, đảm bảo hệ thống hoạt động chính xác và tự động tưới cây khi độ ẩm đất thấp hơn ngưỡng cài đặt.

b. Nội dung: Nhận linh kiện từ AIoT KIT và bắt đầu lắp ráp theo bản thiết kế đã thống nhất.

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống tưới cây nhà kính tự động hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. ☐ Phát linh kiện cho các nhóm (ESP32, cảm biến độ ẩm đất, cảm biến DHT11/DHT22, bơm nước, van điện từ, dây nối, breadboard…). ☐ Hướng dẫn học sinh kiểm tra kết nối nguồn, điện áp và dây nối để đảm bảo an toàn khi lắp mạch. ☐ Yêu cầu học sinh thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn. ☐ Hướng dẫn chi tiết từng bước thi công: • Chuẩn bị và phân loại linh kiện theo các khối: khối cảm biến – khối điều khiển – khối chấp hành (bơm – van) – khối nguồn. • Lắp ráp mạch điện:	☐ Các nhóm phân công công việc, mỗi thành viên thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm: ○ Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ. ○ Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. ○ Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. ○ Báo cáo viên: trình bày, phản biện. ☐ Nhận linh kiện, đối chiếu với bản thiết kế nhóm và kiểm tra: • Cảm biến độ ẩm đất không han gỉ, dây còn chắc. • DHT11/DHT22 không gãy chân.

• Kết nối cảm biến độ ẩm đất → chân ADC của ESP32. • Kết nối DHT11/DHT22 → chân digital. • Kết nối ESP32 → relay → bơm nước. • Kết nối ESP32 → relay → van điện từ. • Cấp nguồn cho bơm – van và cho ESP32, nối GND chung. • Hướng dẫn lập trình ESP32: • Đọc giá trị độ ẩm đất. • Đọc nhiệt độ – độ ẩm không khí từ DHT11/DHT22. • So sánh độ ẩm đất với ngưỡng tưới. • Nếu đất khô → bật relay → bơm hoạt động, van mở. • Nếu đủ ẩm → tắt bơm, đóng van. • Hướng dẫn kiểm tra – thử nghiệm: • Nhúng cảm biến vào đất khô – đất ẩm để kiểm tra phản ứng. • Quan sát bơm và van điện từ đóng/mở. • Theo dõi giá trị hiển thị trên Serial Monitor (nếu có). □ Theo dõi, hỗ trợ kỹ thuật trong quá trình thực hành, ưu tiên để học sinh tự phát hiện lỗi trước, giáo viên chỉ gợi ý khi cần: • Bơm không chạy do relay đấu sai chân. • Van không mở do thiếu nguồn riêng. • Cảm biến độ ẩm đọc sai do cắm ngược cực. • DHT11/DHT22 báo sai do chưa khai báo thư viện. □ Đặt câu hỏi gợi mở cho học sinh: • "Nếu bơm không hoạt động khi đất khô, lỗi	• Bơm nước chạy trơn khi cấp nguồn thử. • Van điện từ đóng/mở bình thường. • Nguồn pin đủ điện áp. □ Tiến hành lắp ráp mô hình theo bản thiết kế: • Gắn cảm biến độ ẩm đất vào chậu cây/mô hình đất. • Gắn DHT11/DHT22 ở vị trí thoáng khí. • Đấu relay điều khiển bơm và van điện từ. • Đấu dây tín hiệu từ cảm biến về ESP32 đúng chân. • Nối nguồn và GND chung cho toàn bộ hệ thống. • Kiểm tra toàn mạch trước khi cấp điện. □ Viết và chỉnh sửa chương trình trên Arduino IDE: • Đọc dữ liệu cảm biến độ ẩm đất. • Đọc nhiệt độ – độ ẩm không khí từ DHT. • Gán ngưỡng độ ẩm cần tưới. • Viết điều kiện if/else bật relay điều khiển bơm – van. • (Nếu có) thêm chế độ hẹn giờ tưới. □ Nạp chương trình và thử nghiệm từng phần: • Thử riêng cảm biến độ ẩm (rút khỏi đất – cắm vào đất ẩm). • Thử riêng bơm và van điện từ.

có thể nằm ở cảm biến, relay hay code?"
- "Làm sao để giá trị độ ẩm đo được chính xác hơn?"
- "Nếu hệ thống kết nối IoT bị mất mạng, hệ thống tưới có nên hoạt động tiếp không?"

☐ Yêu cầu các nhóm ghi lại kết quả thử nghiệm, hình ảnh mô hình, ngưỡng tưới, các lần sửa code và mạch.

☐ Tổ chức đánh giá sản phẩm theo tiêu chí:
- Đo độ ẩm đất chính xác.
- Bơm – van hoạt động đúng ngưỡng.
- Hệ thống ổn định, không chập cháy.
- Bố trí mạch gọn gàng, thẩm mỹ.
- Có đề xuất mở rộng (IoT, LCD, năng lượng mặt trời…).

- Thử phối hợp toàn hệ thống tưới tự động.

☐ Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế:
- Thay đổi ngưỡng tưới.
- Thử nhiều mức độ ẩm đất khác nhau.
- Quan sát thời gian bơm hoạt động.

☐ Ghi chép đầy đủ:
- Ngưỡng tưới đã dùng.
- Kết quả của từng lần thử nghiệm.
- Trạng thái bật/tắt bơm – van.
- Các lỗi xảy ra và cách xử lý.

☐ Khi hệ thống hoạt động chưa chính xác, học sinh:
- Tự phân tích nguyên nhân: cảm biến sai, relay lỗi, nguồn yếu, code sai điều kiện.
- Điều chỉnh lại mạch hoặc chương trình.
- Nạp lại code và kiểm tra lại.

☐ Đề xuất giải pháp cải thiện mô hình:
- Thêm màn hình LCD hiển thị độ ẩm – nhiệt độ.
- Kết nối IoT để giám sát từ xa.
- Thêm pin năng lượng mặt trời.
- Tưới theo khung giờ kết hợp theo cảm biến.

☐ Hoàn thiện mô hình:
- Cố định ESP32, relay, dây nối chắc chắn.
- Bố trí ống nước, bơm, van gọn gàng, không rò rỉ.
- Kiểm tra an toàn điện – nước lần cuối.

	☐ Chuẩn bị nội dung báo cáo: • Sơ đồ mạch. • Nguyên lý tưới tự động. • Các thông số ngưỡng đã chọn. • Quá trình thử nghiệm – sửa lỗi. • Hướng phát triển hệ thống trong tương lai.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình hệ thống tưới cây nhà kính tự động. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình, như cải thiện tính ổn định, tối ưu hóa năng lượng, và áp dụng các công nghệ mới (ví dụ: kết nối hệ thống IoT với các thiết bị di động, thêm tính năng ghi lại lịch sử dữ liệu).

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống tưới cây nhà kính tự động hoạt động ổn định

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Mời đại diện nhóm trình bày mô hình hệ thống tưới cây nhà kính tự động và kết quả thử nghiệm. ☐ Hướng dẫn học sinh cách trình bày báo cáo rõ ràng và đầy đủ các thông tin: sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động, kết quả thử nghiệm. ☐ Tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo, hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. ☐ Hướng dẫn học sinh rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình.	• Cử đại diện nhóm thuyết trình về mô hình hệ thống tưới cây nhà kính tự động và kết quả thử nghiệm. • Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế, giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến độ ẩm đất, DHT11/DHT22, ESP32 và hệ thống tưới cây. • Minh chứng mô hình hoạt động thực tế: thử nghiệm việc đo độ ẩm đất, tự động bật/tắt bơm nước và hiển thị dữ liệu qua IoT.

□ Hướng dẫn cách nâng cao mô hình, như áp dụng công nghệ IoT, cải tiến cảm biến, hoặc kết nối hệ thống với điện toán đám mây. □ Kết thúc buổi học, giáo viên định hướng cho học sinh về các ngành nghề liên quan: Robotics, Kỹ sư Tự động hóa, Lập trình viên nhúng, Kỹ sư Cơ điện tử, Chuyên viên môi trường – nông nghiệp thông minh. .	• Tiếp nhận nhận xét và phản hồi từ giáo viên và các nhóm khác. • Đề xuất ý tưởng cải tiến hoặc mở rộng khả năng của hệ thống tưới cây tự động, như cải thiện độ chính xác của cảm biến, tối ưu hóa năng lượng, hoặc kết nối với hệ thống IoT để hiển thị dữ liệu trên thiết bị di động. • Tìm hiểu thêm về các ngành nghề từ định hướng của giáo viên và khám phá cơ hội nghề nghiệp trong lĩnh vực robot, tự động hóa và IoT.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Cảm biến độ ẩm đất và cách xác định ngưỡng tưới

1. Cảm biến độ ẩm đất hoạt động dựa trên nguyên lý nào?
2. Làm thế nào để cảm biến đo được độ ẩm trong đất và chuyển tín hiệu này thành dữ liệu điện tử?
3. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến độ chính xác của cảm biến độ ẩm đất (loại đất, nhiệt độ môi trường, độ sâu cắm cảm biến)?
4. Cảm biến độ ẩm đất truyền tín hiệu về vi điều khiển như thế nào và làm thế nào để xử lý tín hiệu này?
5. Làm thế nào để xác định ngưỡng tưới cho cây trồng từ dữ liệu cảm biến độ ẩm đất?
6. Giải thích tại sao việc xác định ngưỡng tưới đúng là quan trọng trong hệ thống tưới tự động cho nhà kính.

Chủ đề 2: Cấu tạo và hoạt động của bơm mini, van điện từ, relay

1. Cấu tạo của bơm mini và nguyên lý hoạt động của nó trong hệ thống tưới cây.
2. Van điện từ là gì và cách nó hoạt động để điều khiển dòng nước trong hệ thống tưới cây?
3. Relay là gì, và tại sao relay lại cần thiết trong việc điều khiển bơm và van điện từ trong hệ thống tưới tự động?
4. Giải thích cách thức bơm mini và van điện từ được điều khiển từ vi điều khiển (ESP32) thông qua relay.
5. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến hiệu quả hoạt động của bơm mini và van điện từ trong hệ thống tưới cây tự động?

Chủ đề 3: Cách lập trình điều khiển ESP32 bật/tắt bơm dựa vào ngưỡng

1. Cấu trúc lệnh if/else trong Arduino IDE và cách sử dụng nó để điều khiển hệ thống tưới cây tự động (ví dụ: bật/tắt bơm khi độ ẩm đất dưới ngưỡng cài đặt).

2. Làm thế nào để lập trình ESP32 để đọc dữ liệu từ cảm biến độ ẩm đất và so sánh với ngưỡng cài đặt?
3. Trình bày đoạn mã cơ bản để bật/tắt bơm nước khi độ ẩm đất vượt ngưỡng hoặc thấp hơn ngưỡng cài đặt.
4. Làm thế nào để tối ưu hóa chương trình để điều khiển bơm và van điện từ một cách chính xác và ổn định?
5. Giải thích cách xử lý sự cố nếu bơm không hoạt động đúng hoặc độ ẩm đất không được đo chính xác.

Chủ đề 4: Ứng dụng IoT: hiển thị độ ẩm, điều khiển bơm qua Blynk/Thingspeak

1. Làm thế nào để kết nối ESP32 với nền tảng IoT như Blynk hoặc Thingspeak để hiển thị dữ liệu độ ẩm đất và trạng thái bơm?
2. Giải thích các bước lập trình để gửi dữ liệu độ ẩm đất từ ESP32 lên ứng dụng Blynk/Thingspeak và hiển thị thông số trên màn hình.
3. Làm thế nào để điều khiển bơm và van điện từ thông qua ứng dụng IoT trên điện thoại di động?
4. Các biện pháp nào có thể áp dụng để cải thiện tính ổn định và độ chính xác của kết nối IoT trong hệ thống tưới cây tự động?
5. Làm thế nào để tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng và băng thông khi gửi dữ liệu lên nền tảng IoT?

CHỦ ĐỀ STEM: GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ PHÒNG THÍ NGHIỆM

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Tin học 11: Chủ đề: Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính – Nội dung: Kĩ thuật lập trình

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý truyền nhiệt và ảnh hưởng của nhiệt độ đến thí nghiệm và thiết bị.

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến DHT22 và cách vi điều khiển ESP32/Arduino đọc, xử lý và truyền dữ liệu nhiệt độ.

- Giải thích được nguyên tắc kết nối IoT (Blynk/Thingspeak) để giám sát và cảnh báo nhiệt độ từ xa.

- Khoa học (S):

- Trình bày được nguyên lý truyền nhiệt và ảnh hưởng của nhiệt độ đối với các thí nghiệm và thiết bị trong phòng thí nghiệm.
- Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến nhiệt độ DHT22 và tác dụng của nhiệt độ trong các phản ứng hóa học và hoạt động của thiết bị điện tử.

- Công nghệ (T):

- Lập trình vi điều khiển ESP32/Arduino để đọc và xử lý dữ liệu từ cảm biến DHT22, hiển thị thông tin nhiệt độ.
- Kết nối hệ thống IoT (Blynk/Thingspeak) để giám sát và cảnh báo nhiệt độ từ xa, giúp theo dõi nhiệt độ liên tục và kịp thời phát hiện sự cố.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mô hình giám sát nhiệt độ, bao gồm cảm biến DHT22, vi điều khiển ESP32/Arduino, và kết nối với hệ thống IoT.
- Kiểm tra và hiệu chỉnh hệ thống để đảm bảo các cảm biến hoạt động chính xác và hệ thống có thể gửi thông báo khi nhiệt độ vượt ngưỡng cho phép.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế giao diện người dùng trên ứng dụng Blynk/Thingspeak sao cho dễ sử dụng, trực quan, và thẩm mỹ.
- Đảm bảo hệ thống có thể cảnh báo khi có sự thay đổi nhiệt độ bất thường, giúp đảm bảo an toàn cho các thiết bị trong phòng thí nghiệm.

- Toán học (M):

- Tính toán các ngưỡng nhiệt độ tối ưu cho các thiết bị trong phòng thí nghiệm, xác định các giá trị cần cảnh báo khi nhiệt độ vượt ngưỡng cho phép.
- Phân tích dữ liệu thu thập từ cảm biến và sử dụng thuật toán để tối ưu hóa việc điều chỉnh nhiệt độ trong môi trường thí nghiệm.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh chủ động nghiên cứu các cảm biến và công nghệ IoT, đồng thời áp dụng kiến thức vào thực tế.

- Giao tiếp hợp tác: Làm việc nhóm, phân công công việc hợp lý để hoàn thành dự án.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Khi gặp sự cố hoặc lỗi trong quá trình thử nghiệm, học sinh sẽ tìm cách sửa chữa hoặc cải tiến mô hình.

3. Phẩm chất:

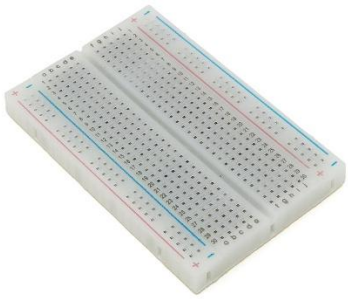
- Chăm chỉ, thể hiện sự kiên trì và nỗ lực trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình robot.

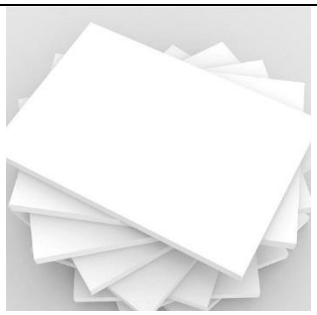
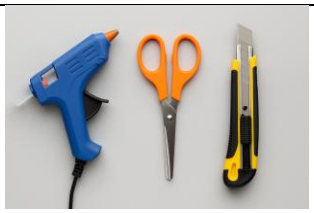
- Trung thực, báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, không gian lận trong quá trình thử nghiệm.

- Làm việc nhóm hiệu quả, chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT (ESP32, cảm biến nhiệt độ – độ ẩm DHT22, relay, LED/buzzer, màn hình LCD)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	

6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	
7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú cho học sinh, học sinh hiểu được nguyên lý hoạt động của hệ thống giám sát nhiệt độ phòng thí nghiệm. Xác định được nhiệm vụ của dự án: Thiết kế và chế tạo mô hình hệ thống giám sát nhiệt độ phòng thí nghiệm tự động, có khả năng đo, hiển thị và cảnh báo khi nhiệt độ vượt ngưỡng an toàn.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm về nhiệm vụ dự án: Thiết kế hệ thống giám sát nhiệt độ tự động cho phòng thí nghiệm.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình giám sát nhiệt độ phòng thí nghiệm.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Ổn định lớp, tổ chức lại các nhóm dự án (5-6 học sinh/nhóm).	• Học sinh ổn định lớp, nhận nhóm và phân công công việc. • Xem video/hình ảnh về hệ thống tưới cây nhà kính tự động và thảo luận trong

☐ Trình chiếu video/hình ảnh minh họa về mô hình giám sát nhiệt độ phòng thí nghiệm và các ứng dụng thực tế. ☐ Đặt câu hỏi gợi mở: "Tại sao nhiệt độ phòng thí nghiệm lại quan trọng trong các thí nghiệm khoa học?" ☐ Giới thiệu nhiệm vụ dự án: Thiết kế mô hình hệ thống giám sát nhiệt độ tự động, sử dụng cảm biến DHT22 và kết nối IoT để giám sát và cảnh báo nhiệt độ vượt ngưỡng. ☐ Giới thiệu các yêu cầu kỹ thuật: • Cảm biến nhiệt độ DHT22 đo và truyền tín hiệu về ESP32. • Vi điều khiển ESP32 xử lý tín hiệu và điều khiển hệ thống cảnh báo. • Dữ liệu được hiển thị qua IoT (Blynk, Thingspeak). ☐ Thống nhất tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Đo nhiệt độ chính xác, cảnh báo khi vượt ngưỡng an toàn. • Kết nối IoT và hiển thị dữ liệu ổn định. • Tính thẩm mỹ và độ ổn định của mô hình. • Ý tưởng sáng tạo (ví dụ: cảnh báo qua điện thoại). ☐ Hướng dẫn học sinh cách lập kế hoạch dự án: • Nhận nhiệm vụ – xác định yêu cầu. • Tìm hiểu nguyên lý cảm biến và IoT. • Lập bản thiết kế, chọn linh kiện. • Thi công mô hình – thử nghiệm. • Báo cáo – đánh giá	nhóm về các ứng dụng của hệ thống trong thực tế. • Thảo luận nhóm, xác định nhiệm vụ và phân công công việc trong nhóm. • Ghi nhận các yêu cầu kỹ thuật và chuẩn bị ý tưởng thiết kế cho mô hình hệ thống tưới cây tự động. • Các nhóm thảo luận và ghi nhận các tiêu chí đánh giá sản phẩm của mình. • Phân công công việc trong nhóm để chuẩn bị cho các bước tiếp theo của dự án. • Học sinh nhận nhiệm vụ, phân công thành viên thực hiện và chuẩn bị kiến thức nền cho mô hình tưới cây tự động. • Lập kế hoạch triển khai mô hình và các bước tiếp theo.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của các cảm biến đo nhiệt độ (DHT22) và cách chúng chuyển đổi tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử. Giải thích cách thức vi điều khiển ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến và truyền dữ liệu về hệ thống giám sát.

b. Nội dung: Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến nhiệt độ DHT22, bao gồm cách thức cảm biến đo nhiệt độ và độ ẩm không khí, và cách tín hiệu này được chuyển đổi thành dữ liệu điện tử.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức về nguyên lý hoạt động của cảm biến nhiệt độ DHT22, vi điều khiển ESP32, và cách giám sát nhiệt độ phòng thí nghiệm qua IoT.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Giới thiệu nguyên lý hoạt động của cảm biến DHT22 và ESP32. □ Hướng dẫn cách đọc dữ liệu từ cảm biến DHT22 và kết nối với vi điều khiển ESP32. □ Giải thích về cách lập trình ESP32 để xử lý tín hiệu từ cảm biến DHT22 và phát cảnh báo. □ Giới thiệu về cách IoT có thể sử dụng để truyền dữ liệu nhiệt độ qua Blynk/Thingspeak. □ Giải thích các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của hệ thống giám sát, như độ nhạy của cảm biến, độ chính xác của vi điều khiển và tốc độ xử lý dữ liệu. □ Đưa ra ví dụ về ứng dụng trong thực tế của hệ thống giám sát nhiệt độ. □ Hướng dẫn học sinh lập kế hoạch cho các thử nghiệm kiểm tra và cải tiến mô hình.	□ Quan sát và ghi chú về nguyên lý hoạt động của cảm biến DHT22 và vi điều khiển ESP32. □ Ghi chép cách thức đọc dữ liệu và kết nối với vi điều khiển ESP32. □ Thảo luận về cách lập trình và sử dụng ESP32 để xử lý dữ liệu. □ Ghi nhận cách sử dụng IoT để truyền dữ liệu và nhận cảnh báo nhiệt độ. □ Tìm hiểu về các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của hệ thống và cách cải thiện độ ổn định. □ Thảo luận nhóm về cách cải thiện độ chính xác của các cảm biến và tối ưu hóa khả năng cảnh báo của hệ thống giám sát. □ Các nhóm lập kế hoạch thử nghiệm để kiểm tra độ nhạy của cảm biến, điều chỉnh ngưỡng cảnh báo và tối ưu hóa năng lượng.

	□ Các nhóm trình bày kết quả nghiên cứu của mình trong 4 phút. □ Các nhóm khác tham gia phản biện và đặt câu hỏi về mô hình và giải pháp cải tiến. □ Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức để củng cố thông tin đã học. □ Học sinh nhận nhiệm vụ và chuẩn bị phương án thiết kế cho hệ thống giám sát nhiệt độ, chuẩn bị các báo cáo và thử nghiệm.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế sơ bộ cho mô hình hệ thống giám sát nhiệt độ phòng thí nghiệm tự động, bao gồm việc lựa chọn linh kiện, thiết kế mạch điện và lập kế hoạch triển khai mô hình giám sát và cảnh báo nhiệt độ, sử dụng cảm biến DHT22, ESP32, và hệ thống IoT (Blynk/Thingspeak).

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình hệ thống giám sát nhiệt độ phòng thí nghiệm.

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. □ Nêu mục tiêu báo cáo: Trình bày phương án thiết kế hệ thống giám sát nhiệt độ, bao gồm sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động. □ Công bố tiêu chí đánh giá: • Sơ đồ mạch đúng và đầy đủ (cảm biến DHT22, ESP32).	□ Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide: • Ý tưởng thiết kế: Nêu rõ mục đích, yêu cầu kỹ thuật và cách thức hoạt động của hệ thống giám sát nhiệt độ. • Sơ đồ mạch: Trình bày sơ đồ mạch điện kết nối cảm biến DHT22, ESP32 và thiết bị cảnh báo.

• Nguyên lý hoạt động rõ ràng: cách hệ thống giám sát nhiệt độ và phát cảnh báo khi vượt ngưỡng an toàn. • Bố trí linh kiện hợp lý, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và an toàn. • Hình thức báo cáo khoa học, dễ hiểu, trình bày rõ ràng, logic. • Kỹ năng trình bày – phản biện tự tin, mạch lạc, dễ hiểu. □ Theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. □ Sử dụng phiếu đánh giá để chấm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. □ Thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo mô hình hệ thống giám sát nhiệt độ trong buổi học tiếp theo. □ Yêu cầu chuẩn bị: • Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. • Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết. • Ôn lại kiến thức về cảm biến DHT22, vi điều khiển và hệ thống IoT. □ Nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp và tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM.	• Nguyên lý hoạt động: Cách cảm biến đo nhiệt độ, vi điều khiển xử lý tín hiệu và điều khiển cảnh báo. • Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng: Các giải pháp để hệ thống hoạt động ổn định và tiết kiệm năng lượng. □ Lắng nghe câu hỏi phản biện từ giáo viên và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công chế tạo mô hình hệ thống giám sát nhiệt độ phòng thí nghiệm tự động dựa trên phương án thiết kế đã chọn. Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh theo yêu cầu

thực tế, đảm bảo hệ thống có thể đo và giám sát nhiệt độ chính xác, và phát cảnh báo khi nhiệt độ vượt ngưỡng an toàn.

b. Nội dung: Nhận linh kiện từ AIoT KIT và bắt đầu lắp ráp theo bản thiết kế đã thống nhất.

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống giám sát nhiệt độ phòng thí nghiệm tự động hoàn chỉnh

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. ☐ Phát linh kiện cho các nhóm (ESP32, cảm biến DHT22, LED, buzzer, nguồn điện…). ☐ Hướng dẫn học sinh kiểm tra kết nối nguồn, điện áp và cực tính: • Xác định chân VCC – GND – DATA của DHT22. • Phân biệt nguồn cấp cho ESP32 (5V/3.3V). • Nhắc nhở nối GND chung toàn mạch để hệ thống hoạt động ổn định. ☐ Yêu cầu học sinh thi công đúng theo bản thiết kế nhóm đã chọn, trong quá trình thử nghiệm được phép điều chỉnh nhưng phải ghi lại đầy đủ các lần chỉnh sửa. ☐ Hướng dẫn chi tiết từng bước thi công: • Chuẩn bị và phân loại linh kiện theo các khối: khối cảm biến – khối điều khiển – khối cảnh báo – khối nguồn. • Lắp ráp mạch điện: • Kết nối DHT22 → chân Digital của ESP32. • Kết nối ESP32 → LED (qua điện trở hạn dòng).	☐ Các nhóm phân công công việc, mỗi thành viên thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm: • Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ. • Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. • Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. • Báo cáo viên: trình bày, phản biện. ☐ Nhận linh kiện, đối chiếu với bản thiết kế nhóm và kiểm tra: ○ DHT22 không gãy chân, không nứt vỏ. ○ LED phân biệt đúng cực Anode – Cathode. ○ Buzzer còn hoạt động. ○ ESP32 nhận nguồn ổn định. ○ Dây nối chắc chắn, không lỏng. ☐ Tiến hành lắp ráp mô hình theo bản thiết kế: ○ Gắn cảm biến DHT22 ở vị trí thoáng khí. ○ Đấu dây tín hiệu DHT22 vào đúng chân nguyên lý.

• Kết nối ESP32 → buzzer. • Cấp nguồn phù hợp cho toàn bộ hệ thống và nối GND chung. • Hướng dẫn lập trình ESP32: • Đọc nhiệt độ từ DHT22. • Thiết lập ngưỡng nhiệt độ an toàn. • So sánh giá trị đo với ngưỡng. • Nếu vượt ngưỡng → bật LED và kích hoạt buzzer cảnh báo. • Nếu thấp hơn ngưỡng → tắt cảnh báo. • Hướng dẫn kiểm tra – thử nghiệm: • Làm nóng cảm biến bằng tay, quạt nóng, hoặc đưa gần nguồn nhiệt nhẹ. • Quan sát nhiệt độ thay đổi trên Serial Monitor. • Quan sát LED và buzzer khi nhiệt độ vượt ngưỡng. □ Theo dõi quá trình thực hành, ưu tiên để học sinh tự phát hiện lỗi trước, giáo viên chỉ gợi ý khi cần: • Không đọc được nhiệt độ do sai chân DATA. • Giá trị nhiệt độ nhảy lung tung do nhiễu tín hiệu. • LED không sáng do đấu ngược cực. • Buzzer không kêu do sai chân điều khiển. □ Đặt các câu hỏi gợi mở: • "Nếu hệ thống không phát cảnh báo đúng cách, lỗi có thể nằm ở cảm biến, code hay mạch?" • "Làm thế nào để tăng độ chính xác khi đo	○ Đấu LED và buzzer vào các chân Digital của ESP32. ○ Nối nguồn và GND chung cho toàn hệ thống. ○ Kiểm tra toàn mạch trước khi cấp điện. □ Viết và chỉnh sửa chương trình trên Arduino IDE: ○ Lập trình đọc dữ liệu nhiệt độ từ DHT22. ○ Thiết lập ngưỡng nhiệt độ cảnh báo. ○ Viết điều kiện if/else bật/tắt LED và buzzer. ○ (Nếu có) thêm chức năng hiển thị nhiệt độ lên Serial Monitor hoặc LCD. □ Nạp chương trình và thử nghiệm từng phần: ○ Thử tăng nhiệt độ bằng tay. ○ Quan sát số liệu thay đổi trên Serial Monitor. ○ Quan sát trạng thái LED và buzzer. □ Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế: ○ Thay đổi ngưỡng cảnh báo. ○ Thử trong môi trường mát – nóng. ○ So sánh độ ổn định giữa các lần đo. • Ghi chép đầy đủ: ○ Ngưỡng nhiệt độ đã dùng.

nhiệt độ môi trường?” • “Nếu đặt hệ thống ngoài trời, cần bổ sung thêm những bộ phận nào để bảo vệ?” ☐ Yêu cầu học sinh ghi lại đầy đủ kết quả thử nghiệm, thông số ngưỡng cảnh báo, hình ảnh mô hình và các lần chỉnh sửa. ☐ Tổ chức đánh giá sản phẩm theo tiêu chí: • Đo nhiệt độ chính xác, ổn định. • Cảnh báo hoạt động đúng ngưỡng. • Mạch điện an toàn, dây gọn gàng. • Tính thẩm mỹ, trình bày khoa học. • Có đề xuất mở rộng (LCD, IoT, lưu dữ liệu, kết nối điện thoại…).	○ Kết quả từng lần đo. ○ Trạng thái cảnh báo. ○ Các lỗi xảy ra và cách xử lý. • Khi hệ thống hoạt động chưa ổn định, học sinh: ○ Phân tích nguyên nhân: sai chân DATA, nhiễu tín hiệu, nguồn yếu, sai thư viện. ○ Điều chỉnh lại mạch hoặc chương trình. ○ Nạp lại code và thử nghiệm lại. ☐ Đề xuất giải pháp cải thiện mô hình: ○ Thêm màn hình LCD/OLED hiển thị nhiệt độ. ○ Kết nối IoT giám sát từ xa. ○ Thêm nhiều mức cảnh báo bằng nhiều màu LED. ○ Bổ sung hộp bảo vệ chống bụi – ẩm. ☐ Hoàn thiện mô hình: ○ Cố định ESP32, LED, buzzer chắc chắn. ○ Sắp xếp dây điện gọn gàng, an toàn. ○ Kiểm tra an toàn điện lần cuối. ☐ Chuẩn bị nội dung báo cáo: ○ Sơ đồ mạch. ○ Nguyên lý đo và cảnh báo nhiệt độ. ○ Quy trình thử nghiệm – sửa lỗi. ○ Kết quả đo thực tế.

	○ Hướng phát triển hệ thống trong tương lai.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình hệ thống giám sát nhiệt độ phòng thí nghiệm tự động. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình, như cải thiện tính ổn định, tối ưu hóa năng lượng, và áp dụng các công nghệ mới (ví dụ: kết nối hệ thống IoT với các thiết bị di động, thêm tính năng ghi lại lịch sử dữ liệu).

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống giám sát nhiệt độ phòng thí nghiệm tự động hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Mời đại diện nhóm trình bày mô hình hệ thống giám sát nhiệt độ và kết quả thử nghiệm. □ Hướng dẫn học sinh cách trình bày báo cáo rõ ràng và đầy đủ các thông tin: sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động, kết quả thử nghiệm. □ Tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo, hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. □ Hướng dẫn học sinh rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình. □ Kết thúc buổi học, giáo viên định hướng cho học sinh về các ngành nghề liên quan: Robotics, Kỹ sư Tự động hóa, Lập trình viên nhúng, Kỹ sư Cơ điện tử.	• Cử đại diện nhóm thuyết trình về mô hình hệ thống giám sát nhiệt độ và kết quả thử nghiệm. • Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế, giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến DHT22, vi điều khiển và hệ thống cảnh báo. • Minh chứng mô hình hoạt động thực tế: thử nghiệm việc đo nhiệt độ và phát cảnh báo khi vượt ngưỡng an toàn. • Tiếp nhận nhận xét và phản hồi từ giáo viên và các nhóm khác. • Đề xuất ý tưởng cải tiến hoặc mở rộng khả năng của hệ thống giám sát nhiệt độ, như tăng độ chính xác của cảm biến, tối ưu hóa năng lượng, hoặc kết

	nối với hệ thống IoT để hiển thị dữ liệu trên thiết bị di động. • Tìm hiểu thêm về các ngành nghề từ định hướng của giáo viên và khám phá cơ hội nghề nghiệp trong lĩnh vực robot, tự động hóa và IoT.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: DHT22 đo nhiệt độ và độ ẩm môi trường

1. Cảm biến DHT22 hoạt động dựa trên nguyên lý nào?
2. Làm thế nào để cảm biến DHT22 đo được nhiệt độ và độ ẩm môi trường và chuyển tín hiệu này thành dữ liệu điện tử?
3. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến độ chính xác của cảm biến DHT22 (như độ ẩm môi trường, nhiệt độ phòng, các yếu tố môi trường khác)?
4. DHT22 truyền tín hiệu về vi điều khiển như thế nào và làm thế nào để xử lý tín hiệu này?
5. Làm thế nào để kết nối cảm biến DHT22 với ESP32 để đọc và xử lý dữ liệu nhiệt độ và độ ẩm?
6. Giải thích vai trò của cảm biến DHT22 trong hệ thống giám sát nhiệt độ phòng thí nghiệm và ảnh hưởng của các thay đổi nhiệt độ đến thiết bị thí nghiệm.

Chủ đề 2: ESP32 đọc dữ liệu, so sánh ngưỡng → hiển thị và cảnh báo

1. ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến DHT22 như thế nào?
2. Cấu trúc lệnh if/else trong Arduino IDE và cách sử dụng để so sánh dữ liệu nhiệt độ với ngưỡng an toàn.
3. Trình bày cách ESP32 đọc giá trị từ cảm biến DHT22 và so sánh với ngưỡng đã cài đặt.
4. Làm thế nào để lập trình ESP32 để gửi cảnh báo khi nhiệt độ vượt ngưỡng cho phép?
5. Giải thích cách hiển thị dữ liệu nhiệt độ và cảnh báo qua màn hình LCD hoặc qua hệ thống IoT.
6. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến độ chính xác trong việc so sánh và xử lý tín hiệu nhiệt độ của ESP32?

Chủ đề 3: Hiển thị dữ liệu qua IoT (Blynk/Thingspeak)

1. IoT là gì và làm thế nào để kết nối ESP32 với IoT để hiển thị dữ liệu nhiệt độ từ cảm biến DHT22?
2. Trình bày cách sử dụng ứng dụng Blynk/Thingspeak để giám sát và hiển thị dữ liệu nhiệt độ phòng thí nghiệm từ xa.
3. Làm thế nào để thiết lập và cấu hình ESP32 để gửi dữ liệu nhiệt độ lên nền tảng IoT?
4. Giải thích cách sử dụng Blynk/Thingspeak để nhận cảnh báo qua điện thoại khi nhiệt độ vượt ngưỡng.
5. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến sự ổn định của kết nối IoT khi truyền tải dữ liệu nhiệt độ?
6. Làm thế nào để cải thiện khả năng hiển thị dữ liệu trong ứng dụng IoT và tối ưu hóa tốc độ cập nhật dữ liệu từ cảm biến?

CHỦ ĐỀ STEM: HỆ THỐNG QUẢN LÝ CHIẾU SÁNG LỚP HỌC

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Tin học 11: Chủ đề: Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính – Nội dung: Kĩ thuật lập trình

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

• Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến ánh sáng (LDR) và các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ chiếu sáng trong lớp học.

• Trình bày cách thức vi điều khiển ESP32 xử lý dữ liệu từ cảm biến ánh sáng và điều khiển hệ thống chiếu sáng tự động.

• Giải thích nguyên lý kết nối IoT (Blynk/Thingspeak) để giám sát và điều khiển chiếu sáng từ xa.

- Khoa học (S):

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến ánh sáng LDR và cách nó ảnh hưởng đến việc chiếu sáng trong lớp học.
- Giải thích mối quan hệ giữa mức độ ánh sáng và hiệu quả học tập.

- Công nghệ (T):

- Lập trình Arduino IDE để điều khiển chiếu sáng tự động và giám sát các cảm biến ánh sáng.
- Kết nối hệ thống IoT để truyền dữ liệu và nhận cảnh báo từ hệ thống chiếu sáng.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mô hình hệ thống giám sát và điều khiển chiếu sáng tự động: cảm biến LDR, vi điều khiển ESP32, relay, đèn LED.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Kiểm tra và hiệu chỉnh hệ thống để đảm bảo hoạt động ổn định và an toàn.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế hệ thống chiếu sáng sao cho thẩm mỹ và dễ sử dụng, đồng thời đảm bảo tính ổn định và độ chính xác cao.

- Toán học (M):

- Tính toán mức độ ánh sáng và xác định ngưỡng điều khiển đèn tự động.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh chủ động nghiên cứu các cảm biến và công nghệ IoT, đồng thời áp dụng kiến thức vào thực tế.

- Giao tiếp hợp tác: Làm việc nhóm, phân công công việc hợp lý để hoàn thành dự án.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Khi gặp sự cố hoặc lỗi trong quá trình thử nghiệm, học sinh sẽ tìm cách sửa chữa hoặc cải tiến mô hình.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện sự kiên trì và nỗ lực trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình robot.

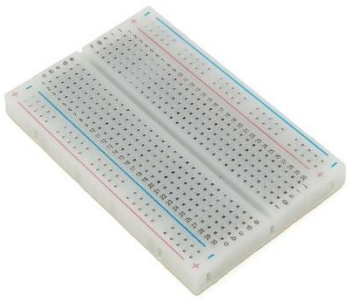
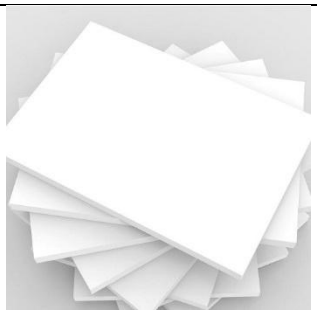
- Trung thực, báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, không gian lận trong quá trình thử nghiệm.

- Làm việc nhóm hiệu quả, chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án.

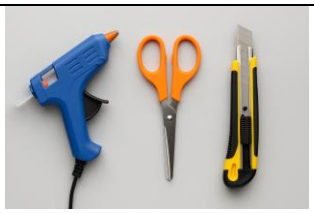
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	

2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT (ESP32, cảm biến ánh sáng LDR, relay, LED, buzzer, màn hình LCD)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú cho học sinh về nguyên lý hoạt động của hệ thống quản lý chiếu sáng lớp học. Học sinh sẽ xác định được nhiệm vụ của dự án: thiết kế và chế tạo mô hình hệ thống chiếu sáng tự động, có khả năng đo cường độ sáng, phát hiện chuyển động và điều khiển đèn bật/tắt qua IoT.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm về nhiệm vụ dự án: Thiết kế hệ thống quản lý chiếu sáng tự động trong lớp học, sử dụng cảm biến ánh sáng LDR, cảm biến PIR, vi điều khiển ESP32, relay, và hệ thống IoT.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình hệ thống chiếu sáng tự động trong lớp học.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Ổn định lớp, tổ chức lại các nhóm dự án (5-6 học sinh/nhóm). □ Trình chiếu video/hình ảnh minh họa về mô hình hệ thống chiếu sáng tự động trong lớp học và các ứng dụng thực tế.	□ Học sinh ổn định lớp, nhận nhóm và phân công công việc. □ Xem video/hình ảnh về hệ thống chiếu sáng tự động và thảo luận trong nhóm về các ứng dụng của hệ thống trong thực tế. □ Thảo luận nhóm để xác định nhiệm vụ và phân công công việc trong nhóm.

□ Đặt câu hỏi gợi mở: "Tại sao việc quản lý chiếu sáng tự động lại quan trọng trong môi trường lớp học?" □ Giới thiệu nhiệm vụ dự án: Thiết kế mô hình hệ thống quản lý chiếu sáng tự động, sử dụng cảm biến ánh sáng LDR và cảm biến PIR kết hợp với vi điều khiển ESP32 để bật/tắt đèn và hiển thị thông số qua IoT. □ Giới thiệu các yêu cầu kỹ thuật: • Cảm biến LDR đo cường độ sáng và truyền tín hiệu về ESP32. • Cảm biến PIR phát hiện chuyển động và kích hoạt hệ thống chiếu sáng. • Vi điều khiển ESP32 xử lý tín hiệu và điều khiển relay bật/tắt đèn. • Hệ thống IoT (Blynk, Thingspeak) để giám sát và điều khiển chiếu sáng từ xa. □ Thống nhất tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Đo độ sáng và phát hiện chuyển động chính xác. • Hệ thống tự động bật/tắt đèn khi có chuyển động hoặc ánh sáng thay đổi. • Kết nối IoT ổn định và hiển thị dữ liệu đúng. • Đảm bảo tính thẩm mỹ và độ ổn định của mô hình. • Ý tưởng sáng tạo (ví dụ: điều khiển qua điện thoại hoặc ứng dụng IoT). □ Hướng dẫn học sinh cách lập kế hoạch dự án: • Nhận nhiệm vụ và xác định yêu cầu. • Tìm hiểu nguyên lý cảm biến ánh sáng, PIR, và IoT. • Lập bản thiết kế, chọn linh kiện.	□ Ghi nhận các yêu cầu kỹ thuật và chuẩn bị ý tưởng thiết kế cho mô hình hệ thống chiếu sáng tự động. □ Các nhóm thảo luận và ghi nhận các tiêu chí đánh giá sản phẩm của mình. □ Phân công công việc trong nhóm để chuẩn bị cho các bước tiếp theo của dự án. □ Học sinh nhận nhiệm vụ, phân công thành viên thực hiện và chuẩn bị kiến thức nền cho mô hình chiếu sáng tự động. □ Lập kế hoạch triển khai mô hình và các bước tiếp theo.

• Thi công mô hình và thử nghiệm. • Báo cáo kết quả và đánh giá.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến ánh sáng LDR và cảm biến PIR. Hiểu cách các cảm biến này chuyển đổi tín hiệu vật lý (ánh sáng và chuyển động) thành tín hiệu điện tử, và cách vi điều khiển ESP32 xử lý tín hiệu từ các cảm biến.

b. Nội dung: Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến ánh sáng LDR và cảm biến PIR. Giải thích cách cảm biến LDR đo cường độ ánh sáng và cảm biến PIR phát hiện chuyển động.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức về nguyên lý hoạt động của cảm biến LDR, cảm biến PIR, vi điều khiển ESP32 và hệ thống IoT.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Giới thiệu nguyên lý hoạt động của cảm biến LDR và cảm biến PIR. □ Hướng dẫn cách đọc dữ liệu từ cảm biến LDR (đo cường độ ánh sáng) và cảm biến PIR (phát hiện chuyển động). □ Giải thích cách vi điều khiển ESP32 xử lý tín hiệu từ các cảm biến LDR và PIR để điều khiển hệ thống chiếu sáng tự động. □ Giới thiệu về cách lập trình ESP32 trong Arduino IDE để xử lý tín hiệu cảm biến và điều khiển relay bật/tắt đèn. □ Giới thiệu cách IoT có thể được sử dụng để giám sát và điều khiển chiếu sáng từ xa qua Blynk hoặc Thingspeak. □ Thảo luận về các yếu tố ảnh hưởng đến độ	□ Quan sát và ghi chú về nguyên lý hoạt động của cảm biến LDR và PIR. □ Ghi chép cách thức đọc tín hiệu từ các cảm biến và cách ESP32 xử lý tín hiệu. □ Thảo luận về cách lập trình ESP32 và cách sử dụng IoT để giám sát và điều khiển hệ thống chiếu sáng. □ Tìm hiểu các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của hệ thống và cách tối ưu hóa độ ổn định của mô hình. □ Thảo luận nhóm về các cải tiến có thể áp dụng cho cảm biến LDR và PIR để nâng cao độ chính xác. □ Các nhóm lập kế hoạch thử nghiệm để kiểm tra độ nhạy của cảm biến LDR và PIR, điều chỉnh ngưỡng và tối ưu hóa khả năng tiết kiệm năng lượng của hệ thống.

chính xác của hệ thống chiếu sáng tự động, như độ nhạy của cảm biến LDR và PIR, và tốc độ xử lý dữ liệu của ESP32. □ Đưa ra ví dụ ứng dụng thực tế của hệ thống chiếu sáng tự động trong các tòa nhà thông minh. □ Hướng dẫn học sinh lập kế hoạch cho các thử nghiệm kiểm tra và cải tiến mô hình.	□ Các nhóm trình bày kết quả nghiên cứu của mình trong 4 phút. □ Các nhóm khác tham gia phản biện và đặt câu hỏi về mô hình và giải pháp cải tiến. □ Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức để củng cố thông tin đã học. □ Học sinh nhận nhiệm vụ và chuẩn bị phương án thiết kế cho hệ thống chiếu sáng tự động, chuẩn bị các báo cáo và thử nghiệm.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế sơ bộ cho mô hình hệ thống quản lý chiếu sáng lớp học tự động, bao gồm việc lựa chọn linh kiện, thiết kế mạch điện và lập kế hoạch triển khai mô hình chiếu sáng tự động, sử dụng cảm biến ánh sáng LDR, cảm biến PIR, ESP32 và hệ thống IoT (Blynk/Thingspeak).

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình hệ thống quản lý chiếu sáng lớp học tự động, lựa chọn linh kiện (cảm biến ánh sáng LDR, cảm biến PIR, ESP32), và phương pháp điều khiển hệ thống chiếu sáng qua IoT (Blynk/Thingspeak).

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. □ Nêu mục tiêu báo cáo: Trình bày phương án thiết kế hệ thống chiếu sáng lớp học tự động, bao gồm sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động. □ Công bố tiêu chí đánh giá: • Sơ đồ mạch đúng và đầy đủ (cảm biến ánh sáng LDR, cảm biến PIR, ESP32). • Nguyên lý hoạt động rõ ràng: cách hệ thống	• Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide: • Ý tưởng thiết kế: Nêu rõ mục đích, yêu cầu kỹ thuật và cách thức hoạt động của hệ thống chiếu sáng tự động (đo cường độ ánh sáng, phát hiện chuyển động, điều khiển bật/tắt đèn). • Sơ đồ mạch: Trình bày sơ đồ mạch điện kết nối cảm biến ánh sáng LDR,

chiếu sáng tự động và phát cảnh báo khi có chuyển động hoặc cường độ ánh sáng thay đổi. • Bố trí linh kiện hợp lý, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và an toàn. • Hình thức báo cáo khoa học, dễ hiểu, trình bày rõ ràng, logic. • Kỹ năng trình bày – phản biện tự tin, mạch lạc, dễ hiểu. □ Theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. □ Sử dụng phiếu đánh giá để chấm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. □ Thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo mô hình hệ thống quản lý chiếu sáng trong buổi học tiếp theo. □ Yêu cầu chuẩn bị: • Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. • Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết. • Ôn lại kiến thức về cảm biến ánh sáng LDR, cảm biến PIR, vi điều khiển ESP32 và hệ thống IoT. □ Nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp và tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM.	cảm biến PIR, ESP32 và thiết bị cảnh báo. • Nguyên lý hoạt động: Cách cảm biến LDR đo ánh sáng, cảm biến PIR phát hiện chuyển động, ESP32 xử lý tín hiệu và điều khiển hệ thống chiếu sáng. • Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng: Các giải pháp để hệ thống hoạt động ổn định và tiết kiệm năng lượng. • Lắng nghe câu hỏi phản biện từ giáo viên và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công chế tạo mô hình hệ thống quản lý chiếu sáng lớp học tự động dựa trên phương án thiết kế đã chọn. Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh theo yêu cầu thực tế,

đảm bảo hệ thống có thể tự động bật/tắt đèn khi phát hiện chuyển động hoặc khi cường độ ánh sáng thay đổi, đồng thời truyền dữ liệu lên IoT.

b. Nội dung: Nhận linh kiện từ AIoT KIT và bắt đầu lắp ráp theo bản thiết kế đã thống nhất.

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống quản lý chiếu sáng lớp học tự động hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. ☐ Phát linh kiện cho các nhóm (ESP32, cảm biến ánh sáng LDR, cảm biến PIR, LED, relay, buzzer, nguồn điện...). ☐ Hướng dẫn học sinh kiểm tra kết nối nguồn, điện áp và dây nối để đảm bảo an toàn khi lắp mạch. ☐ Yêu cầu học sinh thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn. ☐ Hướng dẫn từng bước thi công: 1. Kiểm tra và chuẩn bị linh kiện. 2. Lắp ráp mạch điện: kết nối ESP32, cảm biến ánh sáng LDR, cảm biến PIR, LED, relay và nguồn điện. 3. Lập trình vi điều khiển ESP32 để xử lý tín hiệu từ các cảm biến và điều khiển hệ thống chiếu sáng (bật/tắt đèn). 4. Kiểm tra và thử nghiệm hệ thống, điều chỉnh mạch điện và phần mềm nếu cần. ☐ Theo dõi quá trình thực hành, ưu tiên để học sinh tự phát hiện và sửa lỗi trước, giáo viên chỉ gợi ý khi cần: ○ Đèn không bật do ngưỡng LDR đặt	• Các nhóm phân công công việc, mỗi thành viên thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm: ○ Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ. ○ Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. ○ Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. ○ Báo cáo viên: trình bày, phản biện. • Nhận linh kiện, đối chiếu với bản thiết kế nhóm và kiểm tra: ○ LDR còn tốt, không nứt. ○ PIR có đèn báo nguồn. ○ Relay còn hoạt động. ○ LED phân biệt đúng cực. ○ ESP32 nhận nguồn ổn định. ○ Dây nối không đứt, không lỏng. • Tiến hành lắp ráp mô hình theo bản thiết kế: ○ Gắn LDR ở vị trí nhận ánh sáng tốt.

sai. ○ PIR không phát hiện do chưa ổn định sau khi cấp nguồn. ○ Relay không đóng do sai chân tín hiệu. ○ Buzzer không kêu do sai chân Digital. • Đặt các câu hỏi gợi mở: ○ "Nếu đèn không bật khi trời tối và có người, lỗi có thể nằm ở LDR, PIR hay relay?" ○ "Làm thế nào để hạn chế trường hợp bật đèn sai khi có ánh sáng yếu tạm thời?" ○ "Nếu dùng ngoài trời, hệ thống cần bổ sung thêm những gì để hoạt động ổn định?" • Yêu cầu học sinh ghi đầy đủ kết quả thử nghiệm, giá trị ngưỡng ánh sáng, độ nhạy PIR, hình ảnh mô hình và các lần chỉnh sửa. • Tổ chức đánh giá sản phẩm theo các tiêu chí: ○ Đèn bật/tắt đúng điều kiện ánh sáng và chuyển động. ○ Hệ thống phản hồi nhanh, ổn định. ○ Mạch điện an toàn, dây gọn gàng. ○ Tính thẩm mỹ, bố trí khoa học. ○ Có đề xuất nâng cấp (IoT, điều khiển qua điện thoại, hẹn giờ chiếu sáng…).	○ Gắn PIR ở vị trí quét chuyển động. ○ Đấu dây tín hiệu LDR, PIR về ESP32 đúng chân. ○ Đấu relay điều khiển đèn. ○ Đấu buzzer vào chân Digital của ESP32. ○ Nối nguồn và GND chung cho toàn bộ hệ thống. ○ Kiểm tra toàn mạch trước khi cấp điện. • Viết và chỉnh sửa chương trình trên Arduino IDE: ○ Lập trình đọc tín hiệu LDR. ○ Lập trình đọc trạng thái PIR. ○ Thiết lập ngưỡng ánh sáng. ○ Viết điều kiện if/else kết hợp LDR + PIR để bật/tắt đèn. ○ (Nếu có) lập trình bật buzzer khi phát hiện chuyển động ban đêm. • Nạp chương trình và thử nghiệm từng phần: ○ Che/mở LDR để kiểm tra phản ứng ánh sáng. ○ Di chuyển tay trước PIR để kiểm tra phát hiện chuyển động. ○ Quan sát trạng thái đèn và buzzer. • Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế:

	○ Thay đổi ngưỡng ánh sáng. ○ Điều chỉnh độ nhạy PIR. ○ Thử trong các điều kiện sáng mạnh – sáng yếu – tối. • Ghi chép đầy đủ: ○ Giá trị ngưỡng ánh sáng đã dùng. ○ Thời gian PIR phản hồi. ○ Trạng thái bật/tắt đèn. ○ Các lỗi phát sinh và cách khắc phục. • Khi hệ thống hoạt động chưa chính xác, học sinh: ○ Phân tích nguyên nhân: nhiễu tín hiệu, cắm nhầm chân, PIR chưa ổn định, relay lỗi, nguồn yếu. ○ Điều chỉnh lại mạch hoặc chương trình. ○ Nạp lại code và kiểm tra lại. • Đề xuất giải pháp cải thiện mô hình: ○ Thêm màn hình LCD hiển thị trạng thái. ○ Kết nối IoT để điều khiển và giám sát từ xa. ○ Thêm chế độ hẹn giờ chiếu sáng. ○ Dùng đèn công suất lớn mô phỏng đèn sân, đèn đường. • Hoàn thiện mô hình: ○ Cố định chắc chắn ESP32, relay, cảm biến, buzzer.

	○ Sắp xếp dây điện gọn gàng, an toàn. ○ Kiểm tra an toàn điện lần cuối. • Chuẩn bị nội dung báo cáo: ○ Sơ đồ mạch. ○ Nguyên lý chiếu sáng tự động theo ánh sáng và chuyển động. ○ Quy trình thử nghiệm – sửa lỗi. ○ Kết quả hoạt động thực tế. ○ Hướng phát triển hệ thống trong tương lai.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình hệ thống quản lý chiếu sáng lớp học tự động. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình, như cải thiện tính ổn định, tối ưu hóa năng lượng, và áp dụng các công nghệ mới (ví dụ: kết nối hệ thống IoT với các thiết bị di động, thêm tính năng ghi lại lịch sử dữ liệu chiếu sáng).

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống quản lý chiếu sáng lớp học tự động hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Mời đại diện nhóm trình bày mô hình hệ thống quản lý chiếu sáng và kết quả thử nghiệm. □ Hướng dẫn học sinh cách trình bày báo cáo rõ ràng và đầy đủ các thông tin: sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động, kết quả thử nghiệm.	□ Cử đại diện nhóm thuyết trình về mô hình hệ thống quản lý chiếu sáng và kết quả thử nghiệm. □ Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế, giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến ánh sáng LDR, cảm biến PIR, vi điều khiển và hệ thống chiếu sáng.

□ Tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo, hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. □ Hướng dẫn học sinh rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình. □ Kết thúc buổi học, giáo viên định hướng cho học sinh về các ngành nghề liên quan: Robotics, Kỹ sư Tự động hóa, Lập trình viên nhúng, Kỹ sư Cơ điện tử.	□ Minh chứng mô hình hoạt động thực tế: thử nghiệm việc bật/tắt đèn tự động khi có chuyển động hoặc khi cường độ ánh sáng thay đổi. □ Tiếp nhận nhận xét và phản hồi từ giáo viên và các nhóm khác. □ Đề xuất ý tưởng cải tiến hoặc mở rộng khả năng của hệ thống quản lý chiếu sáng, như kết nối với hệ thống IoT để hiển thị dữ liệu chiếu sáng trên thiết bị di động, hoặc thêm tính năng ghi lại lịch sử dữ liệu chiếu sáng. □ Tìm hiểu thêm về các ngành nghề từ định hướng của giáo viên và khám phá cơ hội nghề nghiệp trong lĩnh vực tự động hóa và IoT.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Nguyên lý cảm biến ánh sáng LDR và đo cường độ sáng 1. Cảm biến ánh sáng LDR hoạt động dựa trên nguyên lý nào? 2. Làm thế nào cảm biến LDR đo được cường độ sáng và chuyển tín hiệu này thành dữ liệu điện tử? 3. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến độ chính xác của cảm biến LDR (như độ sáng môi trường, loại ánh sáng, nhiệt độ)? 4. Cảm biến LDR truyền tín hiệu về vi điều khiển như thế nào và làm thế nào để xử lý tín hiệu này? 5. Làm thế nào để xác định ngưỡng ánh sáng mà cảm biến LDR có thể phát hiện và điều khiển đèn bật/tắt?
Chủ đề 2: Cảm biến PIR phát hiện chuyển động người – ứng dụng bật đèn tự động 1. Cảm biến PIR phát hiện chuyển động người dựa trên nguyên lý nào? 2. Cảm biến PIR nhận dạng chuyển động như thế nào và chuyển đổi tín hiệu này thành dữ liệu điện tử? 3. Làm thế nào để xác định phạm vi và độ nhạy của cảm biến PIR trong môi trường? 4. Cảm biến PIR truyền tín hiệu về vi điều khiển như thế nào và làm thế nào để xử lý tín hiệu này? 5. Giải thích ứng dụng của cảm biến PIR trong hệ thống bật đèn tự động và cách tiết kiệm năng lượng khi phát hiện chuyển động.
Chủ đề 3: ESP32 điều khiển relay bật/tắt đèn và gửi dữ liệu lên IoT 1. Vi điều khiển ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến LDR và PIR như thế nào để điều khiển relay bật/tắt đèn?

2. Cấu trúc lệnh if/else trong Arduino IDE và cách sử dụng nó để điều khiển đèn khi có sự thay đổi cường độ sáng hoặc phát hiện chuyển động.
3. Làm thế nào để lập trình ESP32 để đọc tín hiệu từ cảm biến LDR/PIR và điều khiển relay bật/tắt đèn?
4. Giải thích cách sử dụng ESP32 để gửi dữ liệu trạng thái của đèn (bật/tắt) lên hệ thống IoT (Blynk/Thingspeak).
5. Làm thế nào để đảm bảo việc điều khiển đèn qua ESP32 chính xác và nhanh chóng, tránh sự chậm trễ trong phản hồi?

Chủ đề 4: Ứng dụng IoT trong quản lý chiếu sáng tiết kiệm năng lượng

1. IoT là gì và làm thế nào để kết nối ESP32 với IoT để giám sát và điều khiển hệ thống chiếu sáng?
2. Trình bày cách sử dụng ứng dụng Blynk/Thingspeak để giám sát và điều khiển hệ thống chiếu sáng từ xa.
3. Làm thế nào để thiết lập và cấu hình ESP32 để gửi dữ liệu về trạng thái chiếu sáng (bật/tắt) lên nền tảng IoT?
4. Giải thích cách sử dụng IoT để nhận cảnh báo qua điện thoại khi hệ thống chiếu sáng cần điều chỉnh (ví dụ: quá sáng hoặc quá tối).
5. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến sự ổn định của kết nối IoT khi điều khiển hệ thống chiếu sáng từ xa?

CHỦ ĐỀ STEM: CẢNH BÁO CHÁY TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Tin học 11: Chủ đề: Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính – Nội dung: Kĩ thuật lập trình

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

+ Trình bày được nguyên nhân gây cháy, các yếu tố gây cháy và tác hại của khói/nhiệt trong phòng thí nghiệm; nhận biết sự cần thiết của hệ thống cảnh báo sớm.

+ Xử lí dữ liệu cảm biến khói/nhiệt, thiết lập ngưỡng cảnh báo.

+ Phân tích và mô tả được nguyên lý hoạt động của hệ thống cảm biến khói/nhiệt kết nối với vi điều khiển (IoT).

- Khoa học (S):

• Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến khói và nhiệt, tác động của chúng đối với môi trường phòng thí nghiệm và các thiết bị.

• Giải thích mối quan hệ giữa các yếu tố gây cháy (nhiệt độ, khói) và tác động của chúng đến an toàn phòng thí nghiệm.

- Công nghệ (T):

• Lập trình Arduino IDE để xử lý tín hiệu từ cảm biến khói và nhiệt, điều khiển relay bật/tắt hệ thống cảnh báo.

• Kết nối hệ thống IoT để truyền dữ liệu và nhận cảnh báo khi có sự cố cháy hoặc nguy cơ cháy.

- Kỹ thuật (E):

• Lắp ráp mô hình hệ thống cảnh báo cháy, bao gồm cảm biến khói/nhiệt, vi điều khiển ESP32, relay, đèn LED và buzzer.

• Kiểm tra và hiệu chỉnh hệ thống để đảm bảo hoạt động ổn định, đáp ứng yêu cầu giám sát và cảnh báo.

- Nghệ thuật (A):

• Thiết kế hệ thống cảnh báo cháy sao cho thẩm mỹ, dễ sử dụng và đảm bảo tính ổn định trong môi trường phòng thí nghiệm.

- Toán học (M):

• Tính toán ngưỡng nhiệt độ, khói và thiết lập các mức cảnh báo phù hợp với môi trường phòng thí nghiệm.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh chủ động nghiên cứu các cảm biến, công nghệ IoT, và ứng dụng trong việc bảo vệ an toàn trong phòng thí nghiệm.

- Giao tiếp hợp tác: Làm việc nhóm, phân công công việc hợp lý để hoàn thành dự án, cải tiến và thử nghiệm mô hình.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Khi gặp sự cố hoặc lỗi trong quá trình thử nghiệm, học sinh sẽ tìm cách sửa chữa hoặc cải tiến mô hình để đảm bảo hiệu quả.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện sự kiên trì và nỗ lực trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình.

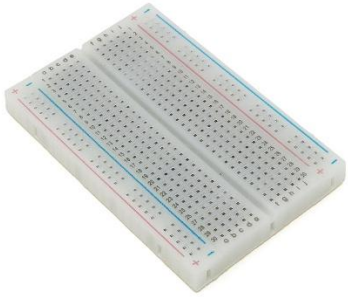
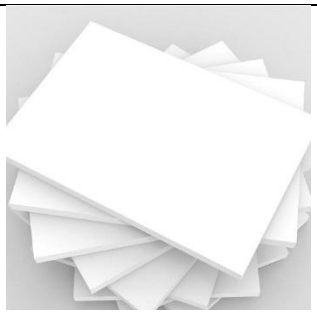
- Trung thực, báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, không gian lận trong quá trình thử nghiệm.

- Làm việc nhóm hiệu quả, chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án.

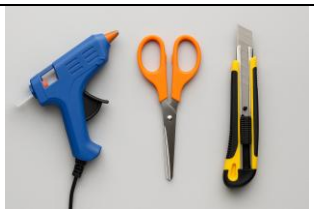
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	

2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT (ESP32, cảm biến khói, cảm biến nhiệt, relay, LED, buzzer, màn hình LCD)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú cho học sinh về nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo cháy trong phòng thí nghiệm. Học sinh sẽ xác định được nhiệm vụ của dự án: Thiết kế và chế tạo mô hình hệ thống cảnh báo cháy tự động, có khả năng phát hiện khói và nhiệt, phát cảnh báo khi vượt ngưỡng an toàn.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm về nhiệm vụ dự án: Thiết kế hệ thống cảnh báo cháy trong phòng thí nghiệm, sử dụng cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ, vi điều khiển ESP32, relay và hệ thống IoT để giám sát và phát cảnh báo cháy.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình hệ thống cảnh báo cháy phòng thí nghiệm tự động.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Ổn định lớp, tổ chức lại các nhóm dự án (5-6 học sinh/nhóm). □ Trình chiếu video/hình ảnh minh họa về mô hình hệ thống cảnh báo cháy và các ứng dụng thực tế trong phòng thí nghiệm.	• Học sinh ổn định lớp, nhận nhóm và phân công công việc. • Xem video/hình ảnh về hệ thống cảnh báo cháy trong phòng thí nghiệm và thảo luận trong nhóm về các ứng dụng thực tế của hệ thống.

□ Đặt câu hỏi gợi mở: "Tại sao hệ thống cảnh báo cháy lại quan trọng trong phòng thí nghiệm?" □ Giới thiệu nhiệm vụ dự án: Thiết kế mô hình hệ thống cảnh báo cháy tự động sử dụng cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ và vi điều khiển ESP32 để phát hiện cháy và gửi cảnh báo qua IoT. □ Giới thiệu yêu cầu kỹ thuật: • Cảm biến khói và nhiệt độ đo mức độ khói/nhiệt trong phòng thí nghiệm và truyền tín hiệu về ESP32. • Vi điều khiển ESP32 xử lý tín hiệu và điều khiển hệ thống cảnh báo (buzzer, LED). • Hệ thống IoT (Blynk, Thingspeak) để giám sát và cảnh báo từ xa. □ Thống nhất tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Đo khói và nhiệt độ chính xác, phát cảnh báo khi vượt ngưỡng an toàn. • Kết nối IoT ổn định và hiển thị dữ liệu chính xác. • Đảm bảo tính thẩm mỹ và độ ổn định của mô hình. • Ý tưởng sáng tạo (ví dụ: cảnh báo qua điện thoại hoặc ứng dụng IoT). □ Hướng dẫn học sinh cách lập kế hoạch dự án: • Nhận nhiệm vụ và xác định yêu cầu. • Tìm hiểu nguyên lý cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ, và IoT. • Lập bản thiết kế và chọn linh kiện.	• Thảo luận nhóm, xác định nhiệm vụ và phân công công việc trong nhóm. • Ghi nhận các yêu cầu kỹ thuật và chuẩn bị ý tưởng thiết kế cho mô hình hệ thống cảnh báo cháy tự động. • Các nhóm thảo luận và ghi nhận các tiêu chí đánh giá sản phẩm của mình. • Phân công công việc trong nhóm để chuẩn bị cho các bước tiếp theo của dự án. • Học sinh nhận nhiệm vụ, phân công thành viên thực hiện và chuẩn bị kiến thức nền cho mô hình cảnh báo cháy. • Lập kế hoạch triển khai mô hình và các bước tiếp theo.

• Thi công mô hình và thử nghiệm. • Báo cáo kết quả và đánh giá.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ, và cách các cảm biến này chuyển đổi tín hiệu vật lý thành tín hiệu điện tử. Học sinh cũng sẽ hiểu cách vi điều khiển ESP32 xử lý tín hiệu từ các cảm biến và cách hệ thống cảnh báo cháy hoạt động.

b. Nội dung: Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến khói (MQ2, MQ-7) và cảm biến nhiệt độ (DHT22). Giải thích cách cảm biến khói phát hiện khí độc và khói, cảm biến nhiệt độ đo nhiệt độ phòng thí nghiệm, và cách tín hiệu này được chuyển đổi thành dữ liệu điện tử.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức về nguyên lý hoạt động của cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ, vi điều khiển ESP32, và hệ thống IoT để giám sát và cảnh báo cháy.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Giới thiệu nguyên lý hoạt động của cảm biến khói (MQ2, MQ-7) và cảm biến nhiệt độ (DHT22). □ Hướng dẫn cách đọc dữ liệu từ cảm biến khói (phát hiện khí độc, khói) và cảm biến nhiệt độ (đo nhiệt độ và độ ẩm). □ Giải thích cách vi điều khiển ESP32 xử lý tín hiệu từ các cảm biến và quyết định kích hoạt cảnh báo (buzzer/LED). □ Giới thiệu về cách lập trình ESP32 trong Arduino IDE để xử lý tín hiệu cảm biến, so sánh với ngưỡng, và gửi cảnh báo khi có dấu hiệu cháy.	□ Quan sát và ghi chú về nguyên lý hoạt động của cảm biến khói MQ2/MQ-7 và cảm biến nhiệt độ DHT22. □ Ghi chép cách thức đọc tín hiệu từ các cảm biến và cách ESP32 xử lý tín hiệu để điều khiển hệ thống cảnh báo. □ Thảo luận về cách lập trình ESP32 và cách sử dụng IoT để giám sát và điều khiển hệ thống cảnh báo cháy. □ Tìm hiểu các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của hệ thống và cách tối ưu hóa độ ổn định của mô hình. □ Thảo luận nhóm về các cải tiến có thể áp dụng cho cảm biến khói và cảm biến nhiệt độ để nâng cao độ chính xác.

□ Giới thiệu về cách IoT có thể sử dụng để giám sát và điều khiển hệ thống cảnh báo từ xa qua Blynk hoặc Thingspeak. □ Thảo luận về các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác của hệ thống cảnh báo, như độ nhạy của cảm biến khói, độ chính xác của cảm biến nhiệt độ, và tốc độ xử lý dữ liệu của ESP32. □ Đưa ra ví dụ ứng dụng thực tế của hệ thống cảnh báo cháy trong các phòng thí nghiệm và nhà máy. □ Hướng dẫn học sinh lập kế hoạch cho các thử nghiệm kiểm tra và cải tiến mô hình.	□ Các nhóm lập kế hoạch thử nghiệm để kiểm tra độ nhạy của cảm biến khói và nhiệt độ, điều chỉnh ngưỡng và tối ưu hóa khả năng phát hiện cháy. □ Các nhóm trình bày kết quả nghiên cứu của mình trong 4 phút. □ Học sinh nhận nhiệm vụ và chuẩn bị phương án thiết kế cho hệ thống cảnh báo cháy, chuẩn bị các báo cáo và thử nghiệm.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế sơ bộ cho mô hình hệ thống cảnh báo cháy trong phòng thí nghiệm, bao gồm việc lựa chọn linh kiện, thiết kế mạch điện và lập kế hoạch triển khai hệ thống giám sát và cảnh báo cháy, sử dụng cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ, ESP32 và hệ thống IoT (Blynk/Thingspeak).

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình hệ thống cảnh báo cháy, lựa chọn linh kiện (cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ, ESP32), và phương pháp điều khiển hệ thống cảnh báo qua IoT (Blynk/Thingspeak).

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện.	□ Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide:

□ Nêu mục tiêu báo cáo: Trình bày phương án thiết kế hệ thống cảnh báo cháy trong phòng thí nghiệm, bao gồm sơ đồ mạch điện và nguyên lý hoạt động. □ Công bố tiêu chí đánh giá: • Sơ đồ mạch đúng và đầy đủ (cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ, ESP32). • Nguyên lý hoạt động rõ ràng: Cách hệ thống cảnh báo cháy khi phát hiện khói hoặc nhiệt độ vượt ngưỡng. • Bố trí linh kiện hợp lý, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và an toàn. • Hình thức báo cáo khoa học, dễ hiểu, trình bày rõ ràng, logic. • Kỹ năng trình bày – phản biện tự tin, mạch lạc, dễ hiểu. □ Theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. □ Sử dụng phiếu đánh giá để chấm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. □ Thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo mô hình hệ thống cảnh báo cháy trong buổi học tiếp theo. □ Yêu cầu chuẩn bị: • Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. • Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết. • Ôn lại kiến thức về cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ, vi điều khiển ESP32 và hệ thống IoT.	• **Ý tưởng thiết kế:** Nêu rõ mục đích, yêu cầu kỹ thuật và cách thức hoạt động của hệ thống cảnh báo cháy (đo khói, nhiệt độ và phát cảnh báo). • **Sơ đồ mạch:** Trình bày sơ đồ mạch điện kết nối cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ, ESP32 và thiết bị cảnh báo. • **Nguyên lý hoạt động:** Cách cảm biến khói phát hiện khí độc, cảm biến nhiệt độ đo nhiệt độ phòng thí nghiệm, ESP32 xử lý tín hiệu và điều khiển cảnh báo (buzzer/LED). • **Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng:** Các giải pháp để hệ thống hoạt động ổn định và tiết kiệm năng lượng. □ Lắng nghe câu hỏi phản biện từ giáo viên và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục.

□ Nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp và tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công chế tạo mô hình hệ thống cảnh báo cháy trong phòng thí nghiệm dựa trên phương án thiết kế đã chọn. Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh theo yêu cầu thực tế, đảm bảo hệ thống có thể phát hiện khói và nhiệt độ, sau đó kích hoạt cảnh báo khi vượt ngưỡng an toàn.

b. Nội dung: Nhận linh kiện từ AIoT KIT và bắt đầu lắp ráp theo bản thiết kế đã thống nhất.

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống cảnh báo cháy trong phòng thí nghiệm hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. □ Phát linh kiện cho các nhóm (ESP32, cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ, LED, buzzer, relay, nguồn điện…). □ Hướng dẫn học sinh kiểm tra kết nối nguồn, điện áp và dây nối để đảm bảo an toàn khi lắp mạch. □ Yêu cầu học sinh thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn. □ Hướng dẫn từng bước thi công: 1. Kiểm tra và chuẩn bị linh kiện. 2. Lắp ráp mạch điện: kết nối ESP32, cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ, LED, buzzer và nguồn điện. 3. Lập trình vi điều khiển ESP32 để xử lý tín	□ Các nhóm phân công công việc, mỗi thành viên thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm: • Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ. • Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. • Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. • Báo cáo viên: trình bày, phản biện. □ Nhận linh kiện, đối chiếu với bản thiết kế nhóm và kiểm tra: • Cảm biến khói còn nguyên đầu dò. • Cảm biến nhiệt không gãy chân. • LED phân biệt đúng cực. • Buzzer còn hoạt động. • Relay không cháy. • ESP32 nhận nguồn ổn định.

hiệu từ các cảm biến và điều khiển hệ thống cảnh báo (LED, buzzer).

4. Kiểm tra và thử nghiệm hệ thống, điều chỉnh mạch điện và phần mềm nếu cần.

 Yêu cầu học sinh thi công đúng theo bản thiết kế nhóm đã chọn, trong quá trình thử nghiệm được phép điều chỉnh nhưng bắt buộc ghi nhật ký chỉnh sửa.

 Hướng dẫn chi tiết quy trình thi công:

- Chuẩn bị và phân loại linh kiện theo các khối: khối cảm biến khói – cảm biến nhiệt – khối điều khiển – khối cảnh báo – khối nguồn.
- Lắp ráp mạch điện:
  • Kết nối cảm biến khói → chân ADC của ESP32.
  • Kết nối cảm biến nhiệt độ → chân Digital của ESP32.
  • Kết nối ESP32 → LED, buzzer.
  • Kết nối ESP32 → relay điều khiển thiết bị cảnh báo mô phỏng (đèn, quạt, nguồn phụ…).
  • Cấp nguồn đúng điện áp, nối GND chung.
- Hướng dẫn lập trình ESP32:
  • Đọc nồng độ khói từ cảm biến.
  • Đọc nhiệt độ môi trường.
  • Thiết lập ngưỡng khói – ngưỡng nhiệt độ nguy hiểm.
  • Viết điều kiện if/else:
  – Nếu vượt ngưỡng → bật LED, kích buzzer, đóng relay.
- Dây nối không lỏng, không đứt.

 Tiến hành lắp ráp mô hình theo bản thiết kế:

- Gắn cảm biến khói ở vị trí dễ tiếp xúc không khí.
- Gắn cảm biến nhiệt ở vị trí đo chính xác nhiệt môi trường.
- Đấu dây tín hiệu cảm biến về ESP32 đúng chân.
- Đấu LED, buzzer, relay vào các chân Digital.
- Nối nguồn và GND chung cho toàn hệ thống.
- Kiểm tra toàn mạch trước khi cấp điện.

 Viết và chỉnh sửa chương trình trên Arduino IDE:

- Lập trình đọc giá trị cảm biến khói.
- Lập trình đọc nhiệt độ.
- Gán ngưỡng cảnh báo khói và nhiệt.
- Viết điều kiện if/else kích hoạt LED – buzzer – relay khi có cháy.

 Nạp chương trình và thử nghiệm từng phần:

- Thử riêng cảm biến nhiệt.
- Thử riêng cảm biến khói.
- Thử riêng LED, buzzer, relay.

 Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế:

- Tạo khói nhẹ → quan sát thời gian phản hồi.
- Tăng nhiệt độ → quan sát thời điểm kích cảnh báo.

– Nếu an toàn → tắt cảnh báo.

- Hướng dẫn kiểm tra – thử nghiệm:

  • Tạo khói mô phỏng an toàn (nhang, giấy cháy nhẹ có giám sát).

  • Làm nóng nhẹ cảm biến nhiệt bằng tay hoặc quạt nhiệt.

  • Quan sát phản hồi cảnh báo theo từng mức nguy hiểm.

☐ Theo dõi quá trình thực hành, ưu tiên học sinh tự phát hiện và sửa lỗi trước, giáo viên chỉ gợi ý khi cần:

- Không báo cháy do sai chân ADC.
- Báo sai liên tục do ngưỡng đặt quá thấp.
- Buzzer không kêu do đảo cực hoặc sai chân.
- Relay không đóng do sai mức kích hoặc thiếu nguồn.

☐ Đặt các câu hỏi gợi mở:

- "Nếu hệ thống không báo cháy khi có khói, lỗi có thể nằm ở cảm biến hay chương trình?"
- "Làm sao để tránh báo cháy giả khi chỉ có bụi hoặc hơi nóng nhẹ?"
- "Nếu đưa hệ thống vào thực tế, cần bổ sung thêm những thiết bị an toàn nào?"

☐ Yêu cầu học sinh ghi đầy đủ kết quả thử nghiệm, mức ngưỡng khói – nhiệt độ, hình ảnh mô hình và các lần chỉnh sửa mạch và code.

☐ Tổ chức đánh giá sản phẩm theo các tiêu chí:

- Cảnh báo cháy chính xác, phản hồi nhanh.
- Hệ thống hoạt động ổn định, không báo giả
- So sánh độ nhạy giữa các lần chỉnh ngưỡng.

☐ Ghi chép đầy đủ:

- Ngưỡng khói – nhiệt độ đã dùng.
- Thời gian hệ thống phản hồi.
- Trạng thái LED – buzzer – relay.
- Các lỗi gặp phải và cách xử lý.

☐ Khi hệ thống hoạt động chưa chính xác, học sinh:

- Phân tích nguyên nhân: nhiễu tín hiệu, sai chân ADC, cảm biến chưa warm-up, đặt ngưỡng sai.
- Điều chỉnh lại mạch hoặc chương trình.
- Nạp lại code và kiểm tra lại.

☐ Đề xuất giải pháp cải thiện mô hình:

- Thêm màn hình LCD hiển thị mức khói – nhiệt.
- Kết nối IoT gửi cảnh báo về điện thoại.
- Thêm quạt hút khói khi có cháy.
- Bổ sung pin dự phòng khi mất điện.

☐ Hoàn thiện mô hình:

- Cố định chắc chắn ESP32, cảm biến, relay, dây nối.
- Sắp xếp dây điện gọn gàng, tránh chạm chập.
- Kiểm tra an toàn điện – thiết bị cảnh báo lần cuối.

☐ Chuẩn bị nội dung báo cáo:

- Sơ đồ mạch.
- Nguyên lý hệ thống cảnh báo cháy.

liên tục. • Mạch điện an toàn, dây gọn gàng. • Tính thẩm mỹ và bố trí khoa học. • Có đề xuất mở rộng (IoT, gửi tin nhắn, hiển thị LCD, camera…).	• Quy trình thử nghiệm – sửa lỗi. • Kết quả hoạt động thực tế. • Hướng phát triển hệ thống trong tương lai.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình hệ thống cảnh báo cháy trong phòng thí nghiệm. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình, như cải thiện tính ổn định, tối ưu hóa năng lượng, và áp dụng các công nghệ mới (ví dụ: kết nối hệ thống IoT với các thiết bị di động, thêm tính năng ghi lại lịch sử dữ liệu cảnh báo cháy).

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống cảnh báo cháy trong phòng thí nghiệm tự động hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Mời đại diện nhóm trình bày mô hình hệ thống cảnh báo cháy và kết quả thử nghiệm. □ Hướng dẫn học sinh cách trình bày báo cáo rõ ràng và đầy đủ các thông tin: sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động, kết quả thử nghiệm. □ Tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo, hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. □ Hướng dẫn học sinh rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình. □ Kết thúc buổi học, giáo viên định hướng cho học sinh về các ngành nghề liên quan: Robotics,	□ Cử đại diện nhóm thuyết trình về mô hình hệ thống cảnh báo cháy và kết quả thử nghiệm. □ Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế, giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến khói, cảm biến nhiệt độ, vi điều khiển và hệ thống cảnh báo. □ Minh chứng mô hình hoạt động thực tế: thử nghiệm việc phát hiện khói và nhiệt độ vượt ngưỡng và kích hoạt cảnh báo. □ Tiếp nhận nhận xét và phản hồi từ giáo viên và các nhóm khác.

Kỹ sư Tự động hóa, Lập trình viên nhúng, Kỹ sư Cơ điện tử.	□ Đề xuất ý tưởng cải tiến hoặc mở rộng khả năng của hệ thống cảnh báo cháy, như kết nối với hệ thống IoT để hiển thị dữ liệu trên thiết bị di động hoặc thêm tính năng ghi lại lịch sử cảnh báo cháy. □ Tìm hiểu thêm về các ngành nghề từ định hướng của giáo viên và khám phá cơ hội nghề nghiệp trong lĩnh vực tự động hóa và IoT.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Nguyên lý cảm biến ánh sáng LDR và đo cường độ sáng 1. Cảm biến ánh sáng LDR hoạt động dựa trên nguyên lý nào? 2. Làm thế nào cảm biến LDR đo được cường độ sáng và chuyển tín hiệu này thành dữ liệu điện tử? 3. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến độ chính xác của cảm biến LDR (như độ sáng môi trường, loại ánh sáng, nhiệt độ)? 4. Cảm biến LDR truyền tín hiệu về vi điều khiển như thế nào và làm thế nào để xử lý tín hiệu này? 5. Làm thế nào để xác định ngưỡng ánh sáng mà cảm biến LDR có thể phát hiện và điều khiển đèn bật/tắt?
Chủ đề 2: Cảm biến PIR phát hiện chuyển động người – ứng dụng bật đèn tự động 1. Cảm biến PIR phát hiện chuyển động người dựa trên nguyên lý nào? 2. Cảm biến PIR nhận dạng chuyển động như thế nào và chuyển đổi tín hiệu này thành dữ liệu điện tử? 3. Làm thế nào để xác định phạm vi và độ nhạy của cảm biến PIR trong môi trường? 4. Cảm biến PIR truyền tín hiệu về vi điều khiển như thế nào và làm thế nào để xử lý tín hiệu này? 5. Giải thích ứng dụng của cảm biến PIR trong hệ thống bật đèn tự động và cách tiết kiệm năng lượng khi phát hiện chuyển động
Chủ đề 3: ESP32 điều khiển relay bật/tắt đèn và gửi dữ liệu lên IoT 1. Vi điều khiển ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến LDR và PIR như thế nào để điều khiển relay bật/tắt đèn?

2. Cấu trúc lệnh if/else trong Arduino IDE và cách sử dụng nó để điều khiển đèn khi có sự thay đổi cường độ sáng hoặc phát hiện chuyển động.
3. Làm thế nào để lập trình ESP32 để đọc tín hiệu từ cảm biến LDR/PIR và điều khiển relay bật/tắt đèn?
4. Giải thích cách sử dụng ESP32 để gửi dữ liệu trạng thái của đèn (bật/tắt) lên hệ thống IoT (Blynk/Thingspeak).
5. Làm thế nào để đảm bảo việc điều khiển đèn qua ESP32 chính xác và nhanh chóng, tránh sự chậm trễ trong phản hồi?

Chủ đề 4: Ứng dụng IoT trong quản lý chiếu sáng tiết kiệm năng lượng

1. IoT là gì và làm thế nào để kết nối ESP32 với IoT để giám sát và điều khiển hệ thống chiếu sáng?
2. Trình bày cách sử dụng ứng dụng Blynk/Thingspeak để giám sát và điều khiển hệ thống chiếu sáng từ xa.
3. Làm thế nào để thiết lập và cấu hình ESP32 để gửi dữ liệu về trạng thái chiếu sáng (bật/tắt) lên nền tảng IoT?
4. Giải thích cách sử dụng IoT để nhận cảnh báo qua điện thoại khi hệ thống chiếu sáng cần điều chỉnh (ví dụ: quá sáng hoặc quá tối).
5. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến sự ổn định của kết nối IoT khi điều khiển hệ thống chiếu sáng từ xa?

CHỦ ĐỀ STEM: QUẢN LÍ BÃI XE THÔNG MINH

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 11: Chương: Vật liệu cơ khí – Nội dung: Tổng quan về vật liệu cơ khí

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm (HC-SR04) trong việc phát hiện vật cản (xe) và đo khoảng cách.
- Tính toán số chỗ trống còn lại trong bãi xe dựa trên dữ liệu cảm biến và quản lý việc đỗ xe.
- Phân tích được nguyên lý hoạt động của hệ thống điều khiển Barrier và cách hiển thị số lượng xe còn trống trong bãi đỗ.

- Khoa học (S):

- Hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm (HC-SR04) và ứng dụng của nó trong việc đo khoảng cách để xác định chỗ trống trong bãi đỗ.
- Giải thích mối quan hệ giữa khoảng cách đo được và việc điều khiển thanh chắn (Barrier).

- Công nghệ (T):

- Lập trình vi điều khiển ESP32 để xử lý tín hiệu từ cảm biến siêu âm và điều khiển động cơ servo để mở/đóng thanh chắn (Barrier).
- Sử dụng mạch điện cơ bản và lập trình để tạo hệ thống quản lý bãi xe, hiển thị số lượng xe còn trống và tự động điều khiển thanh chắn.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mạch điện và cảm biến siêu âm vào hệ thống, kết nối với vi điều khiển ESP32.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Kiểm tra và thử nghiệm hệ thống: Kiểm tra độ chính xác của cảm biến, ổn định của servo, tính chính xác của việc đếm xe và hệ thống báo lỗi khi có sự cố.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế và tạo dựng mô hình bãi đỗ xe một cách thẩm mỹ và dễ hiểu.
- Trang trí mô hình (vẽ, dán nhãn, ghi tên các bộ phận) để dễ dàng giải thích nguyên lý hoạt động.

- Toán học (M):

- Đọc và so sánh các giá trị đo từ cảm biến siêu âm.
- Tính toán và xử lý số liệu để xác định khi nào mở/đóng thanh chắn, đảm bảo tính chính xác của hệ thống.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh sẽ chủ động tìm kiếm tài liệu, video và đọc tài liệu về cảm biến siêu âm, vi điều khiển và lập trình để hoàn thiện mô hình.

- Giao tiếp hợp tác: Học sinh làm việc theo nhóm, trao đổi, thảo luận về cách thiết kế, lắp ráp và thử nghiệm mô hình bãi đỗ xe thông minh.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Học sinh sẽ sử dụng kiến thức đã học để giải quyết các vấn đề trong quá trình chế tạo, cải tiến hệ thống và tối ưu mô hình.

3. Phẩm chất:

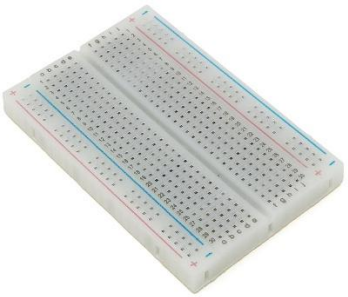
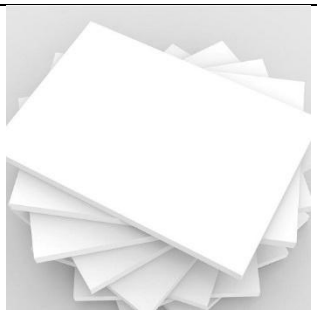
- Chăm chỉ, tham gia đầy đủ các hoạt động, từ nghiên cứu kiến thức nền đến thi công và thử nghiệm

- Trung thực, thể hiện trong việc ghi chép báo cáo kết quả và chia sẻ các ý tưởng thiết kế trong nhóm.

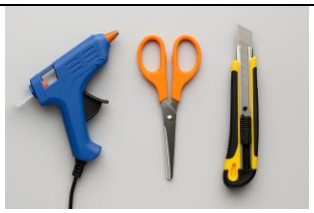
- Làm việc nhóm hiệu quả, phân công công việc rõ ràng, mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng và hoàn thành nhiệm vụ.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THCS (ESP 32, Cảm biến độ ẩm đất, Relay, Máy bơm)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú và giúp học sinh nhận thức về ứng dụng của robot và hệ thống tự động trong việc quản lý bãi xe thông minh

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa về các ứng dụng thực tế của bãi xe thông minh, hệ thống đỗ xe tự động tại các trung tâm thương mại, sân bay, và các công ty sử dụng công nghệ để quản lý không gian đỗ xe hiệu quả.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình bãi xe thông minh mà nhóm sẽ thực hiện. Bao gồm các bộ phận chính như cảm biến siêu âm, vi điều khiển ESP32, servo motor điều khiển thanh chắn, và các phần mềm điều khiển hệ thống.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - GV tổ chức cho HS hoạt động theo nhóm dự án từ 5–6 HS. Mỗi nhóm bầu nhóm trưởng, thư kí. - Trình chiếu video/hình ảnh minh họa về các hệ thống quản lý bãi xe thông minh hiện đại.- Đặt câu hỏi gợi mở: + "Bãi xe thông minh hoạt động như thế nào?"	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân vai (nhóm trưởng – thư kí – kỹ thuật – sáng tạo – lập trình – báo cáo). - Xem hình ảnh/video GV cung cấp, trao đổi trong nhóm về vấn đề tưới tiêu thủ công và giải pháp tự động. - Lắng nghe GV giới thiệu nhiệm vụ dự án và ghi chép vào sổ.

+ "Hệ thống tự động giúp ích như thế nào trong việc quản lý bãi xe?" - Giới thiệu bộ thiết bị AioT DIY - Giới thiệu nhiệm vụ dự án: "Thiết kế và chế tạo mô hình bãi xe thông minh với khả năng phát hiện chỗ trống và tự động mở/đóng thanh chắn."	- Thảo luận trong nhóm về các câu hỏi gợi mở: + "Ứng dụng của cảm biến siêu âm trong quản lý bãi xe thông minh là gì?" + "Làm thế nào để hệ thống tự động mở/đóng thanh chắn khi có xe vào/ra?" - Ghi lại yêu cầu kỹ thuật của dự án vào phiếu hoặc vở học tập. - Phân công công việc trong nhóm và thống nhất kế hoạch thực hiện.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm HC-SR04 trong việc phát hiện xe và đo khoảng cách. Hiểu nguyên lý hoạt động của hệ thống quản lý bãi xe thông minh, sử dụng vi điều khiển (Arduino/ESP32) để xử lý dữ liệu và điều khiển barrier (thanh chắn).

b. Nội dung: Tìm hiểu các bộ phận chính cảm biến siêu âm, vi điều khiển, lập trình điều khiển bãi xe thông minh.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Giới thiệu bộ thiết bị AIoT DIY: Cảm biến siêu âm HC-SR04, vi điều khiển ESP32, động cơ servo, barrier, màn hình LCD. - GV giới thiệu chức năng của các linh kiện + Cảm biến siêu âm HC-SR04: Cảm biến siêu âm HC-SR04 đo khoảng cách bằng cách phát ra sóng siêu âm và nhận tín hiệu phản xạ từ vật cản (như xe trong bãi đỗ)	- Quan sát mô hình robot dò đường và lắng nghe giải thích của GV. - Ghi chép chức năng của các linh kiện. □ **Cảm biến siêu âm HC-SR04** đo khoảng cách để xác định khi nào có xe vào/ra. □ **ESP32** là vi điều khiển điều khiển toàn bộ hệ thống, nhận tín hiệu từ cảm biến và điều khiển các thiết bị khác.

+ Vi điều khiển ESP32: ESP32 là vi điều khiển mạnh mẽ, có khả năng xử lý tín hiệu và giao tiếp qua Wi-Fi, Bluetooth. + Động cơ Servo: Servo motor là một loại động cơ điện có thể quay một góc chính xác, từ 0 đến 180 độ (hoặc góc lớn hơn tùy loại servo) + Barrier (Thanh chắn): Barrier là thanh chắn tự động, điều khiển bằng servo moto + Màn hình LCD: Màn hình LCD hiển thị thông tin trực quan về hệ thống, chẳng hạn như số lượng chỗ trống còn lại trong bãi đỗ xe hoặc trạng thái hoạt động của thanh chắn (mở/đóng). - Giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống quản lý bãi xe thông minh: Cảm biến siêu âm đo khoảng cách và điều khiển barrier. - Hướng dẫn cách kết nối cảm biến siêu âm, ESP32 và servo motor để điều khiển thanh chắn (barrier). + Kết nối cảm biến siêu âm HC-SR04 với ESP32 + Kết nối servo motor với ESP32 - Giới thiệu cách lập trình vi điều khiển ESP32 để xử lý dữ liệu từ cảm biến và điều khiển servo motor. + Kết nối phần cứng: Cảm biến siêu âm HC-SR04, Servo motor + Lập trình ESP32: Đo khoảng cách bằng cách gửi tín hiệu Trigger và đo thời gian phản xạ qua Echo. Điều khiển servo motor mở/đóng thanh chắn dựa trên khoảng cách đo được. - GV đặt câu hỏi gợi mở:	□ **Servo motor** giúp điều khiển các chuyển động chính xác của thanh chắn (barrier). □ **Barrier** là thanh chắn tự động điều khiển bằng servo để mở hoặc đóng khi có xe vào. □ **Màn hình LCD** hiển thị thông tin về trạng thái hệ thống và số lượng chỗ trống trong bãi đỗ. - Lắng nghe các hướng dẫn của GV.

1. "Cảm biến siêu âm hoạt động như thế nào và vai trò của nó trong việc phát hiện xe trong bãi đỗ?" 2. "Làm thế nào để điều khiển thanh chắn mở/đóng tự động khi có xe vào/ra?" - Thông báo thảo luận nhóm các chủ đề sau: **Chủ đề 1**: Nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm HC-SR04. **Chủ đề 2**: Điều khiển servo motor bằng vi điều khiển ESP32 **Chủ đề 3**: Lập trình ESP32 để điều khiển barrier. **Chủ đề 4**: Thiết kế và tối ưu hóa hệ thống bãi xe thông minh. - GV giao nhiệm vụ cho mỗi nhóm: + Mỗi nhóm phụ trách 1 chủ đề (hình thức bốc thăm). + Hình thức trình bày: Dưới dạng poster (sử dụng giấy A1). + Thời gian thảo luận: 10 phút – Thời gian báo cáo: 6 phút/nhóm (4 phút trình bày, 2 phút phản biện). + Sau khi các nhóm báo cáo, GV nhận xét và tổ chức tổng kết kiến thức bằng trò chơi đố vui "Ai nhanh hơn" hoặc mini quiz Kahoot để tạo hứng thú học tập. – GV giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp: ▪ Nhiệm vụ học tập:	- Thảo luận nhóm trả lời câu hỏi GV: 1. Phát hiện khoảng trống trong bãi đỗ. Xác định tình trạng bãi đỗ 2. Có thể sử dụng cảm biến siêu âm để đo khoảng cách và servo motor để điều khiển thanh chắn - Thảo luận nhóm theo chủ đề được giao và chuẩn bị báo cáo dưới dạng poster A1. - Trình bày nội dung trong 6 phút (4 phút báo cáo – 2 phút phản biện), ghi chú kiến thức từ các nhóm khác. - Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức sau phần báo cáo. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo: thiết kế poster mô hình quản lí bãi xe thông minh

Dựa trên kiến thức nền vừa tìm hiểu, lập bản thiết kế sơ đồ mạch và mô hình hệ thống quản lý bãi xe thông minh, trong đó nêu rõ nguyên lý hoạt động và danh sách linh kiện. ▪ Yêu cầu sản phẩm học tập: Poster bản thiết kế sản phẩm bao gồm các nội dung sau: + Sơ đồ mạch nguyên lý và mạch thực tế (kết nối cảm biến, ESP32, Servo/Motor, màn hình hiển thị) + Danh sách linh kiện và vật liệu (ESP32, HC-SR04, Servo/Motor, màn hình, nguồn...). + Nguyên lý hoạt động (giải thích điều kiện mở/đóng thanh chắn và tính toán số đếm) + Biện pháp an toàn và khả năng mở rộng (ví dụ: kết nối IoT). Lưu ý: HS có thể thể hiện bản thiết kế bằng poster giấy (roki, bìa cứng, lịch cũ), slide PowerPoint, hoặc vẽ trực tiếp trên bảng nhóm tùy điều kiện lớp học.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế mô hình **quản lý bãi xe thông minh**, xác định các linh kiện, mạch điện và nguyên lý hoạt động của mô hình.

b. Nội dung: Lập phương án thiết kế và báo cáo.

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV yêu cầu các nhóm thảo luận về các bộ phận chính của mô hình bãi xe thông minh: cảm biến siêu âm, ESP32, servo motor, barrier, màn hình LCD.	- Các nhóm thảo luận về các bộ phận cần thiết, chia sẻ ý tưởng thiết kế của từng nhóm - Phân công công việc trong nhóm và bắt đầu vẽ sơ đồ mạch nguyên lý, lựa chọn linh kiện cần thiết.

- GV thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. - GV giải thích các nguyên lý cơ bản như cách cảm biến siêu âm đo khoảng cách, cách ESP32 xử lý dữ liệu và điều khiển servo motor để mở/đóng barrier. - Giới thiệu yêu cầu kỹ thuật của mô hình bãi xe: hoạt động ổn định, sử dụng linh kiện dễ kiếm, sơ đồ mạch đầy đủ, tối ưu cho việc quản lý bãi xe. - Hướng dẫn cách lập kế hoạch chi tiết cho việc lắp ráp, lập trình và kiểm tra hệ thống. - GV công bố tiêu chí đánh giá: - Sơ đồ mạch nguyên lý phải thể hiện rõ ràng sự kết nối giữa ESP32, cảm biến siêu âm, servo motor, barrier và màn hình LCD. - Danh sách linh kiện cần đầy đủ và chính xác: cảm biến siêu âm, ESP32, servo motor, màn hình LCD, dây nối, nguồn điện. - Nguyên lý hoạt động của hệ thống phải rõ ràng và dễ hiểu, giải thích cách thức các bộ phận hoạt động. - Thiết kế phải khả thi, có thể lắp ráp và thực hiện các thao tác robot cơ bản. - Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide - GV theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra các nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. - HS các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý về tính khả thi, tính sáng tạo của thiết kế.	- Thực hiện báo cáo về phương án thiết kế theo nhóm, trình bày rõ ràng ý tưởng và giải pháp. - Lắng nghe giải thích của GV và bắt đầu vẽ sơ đồ mạch nguyên lý cho hệ thống. - Các nhóm phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh, bao gồm sơ đồ mạch và các linh kiện cần thiết. - Phân công công việc trong nhóm, xác định các bước thực hiện và hoàn thiện phương án thiết kế. - Trình bày sơ đồ mạch ban đầu và thảo luận lại với nhóm để cải tiến phương án. - Các nhóm chuẩn bị báo cáo dưới dạng poster hoặc slide, sẵn sàng trả lời câu hỏi phản biện.

- GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm, nhận xét ưu điểm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. - GV thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành lập trình quản lí bãi xe thông minh bằng các linh kiện trong AIOT" **- Yêu cầu chuẩn bị:** + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết + Ôn lại kiến thức nền. - GV nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp, tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	- Lắng nghe câu hỏi phản biện từ GV và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục. - Theo dõi phần báo cáo của các nhóm khác và ghi chú nhận xét, câu hỏi phản biện vào phiếu học tập cá nhân. - Nhận nhiệm vụ và phân công thành viên thực hiện.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ hiểu rõ quy trình thi công từ lắp ráp linh kiện đến thử nghiệm hệ thống quản lý bãi xe thông minh. Học sinh nhận diện và xử lý các vấn đề trong quá trình thi công, giúp hệ thống hoạt động ổn định và chính xác.

b. Nội dung: Lắp ráp các linh kiện như cảm biến siêu âm, ESP32, servo motor, barrier, và mạch điện. Thực hiện kiểm tra và thử nghiệm hệ thống để đảm bảo các linh kiện hoạt động đúng chức năng

c. Sản phẩm: Mô hình quản lý bãi xe thông minh hoàn chỉnh, có thể tự động nhận diện xe vào/ra, điều khiển thanh chắn (barrier) và hiển thị số lượng chỗ trống trong bãi xe.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

- Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. - Phát linh kiện cho các nhóm (ESP32, cảm biến siêu âm HC-SR04, servo motor, barrier, dây nối, breadboard…). - Hướng dẫn HS kiểm tra kết nối nguồn, điện áp, dây nối để đảm bảo an toàn khi lắp mạch. - Giải thích quy trình lắp ráp: lắp đặt khung robot, servo motors, cảm biến, vi điều khiển, và nguồn điện. + Lắp đặt khung robot + Kết nối và lắp đặt servo motor: + Kết nối dây nối và nguồn điện + Lắp đặt cảm biến: Gắn cảm biến siêu âm HC-SR04 vào vị trí thích hợp để đo khoảng cách. + Lắp đặt vi điều khiển ESP32: Kết nối ESP32 và cấu hình các chân GPIO để đọc dữ liệu từ cảm biến và điều khiển servo motor. + Kiểm tra mạch, đảm bảo mọi kết nối đúng và kiểm tra chức năng của từng bộ phận. - Yêu cầu HS thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn. - GV đưa ra các tiêu chí đánh giá sản phẩm: + Hệ thống hoạt động dựa trên tín hiệu từ cảm biến siêu âm để điều khiển thanh chắn (servo) và màn hình hiển thị. + Linh kiện dễ kiếm, có thể lắp trên breadboard hoặc khung mô hình. + Có sơ đồ mạch điện, code điều khiển và thông số đo đạc cụ thể (khoảng cách kích hoạt).	- Mỗi nhóm tiến hành phân công công việc, mỗi thành viên trong nhóm thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm của nhóm: + Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ . + Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. + Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. Báo cáo viên: trình bày, phản biện - Nhận linh kiện và lắp ráp theo bản thiết kế nhóm. □ Tiến hành lắp ráp mô hình theo bản thiết kế: • Lắp khung mô hình barrier, gắn servo và thanh chắn chắc chắn, không bị lỏng, không va vào khung. • Gắn cảm biến HC-SR04 ở độ cao và vị trí phù hợp để "nhìn" thấy xe (hoặc vật cản) khi đến gần. • Đấu dây tín hiệu cảm biến về đúng chân trig/echo trên ESP32. • Đấu dây servo về chân PWM (signal) và nguồn phù hợp. • Nối GND chung cho toàn mạch, kiểm tra lại toàn bộ kết nối trước khi cấp điện. □ Dùng laptop mở Arduino IDE, viết và chỉnh sửa chương trình: • Lập trình đọc khoảng cách từ HC-SR04. • In giá trị khoảng cách lên Serial Monitor để quan sát.

+ Mô hình hoạt động ổn định trong quá trình thử nghiệm (cảm biến, servo, nguồn điện). - Hướng dẫn kiểm tra kết nối và thử nghiệm hoạt động của hệ thống: cảm biến đo khoảng cách, servo motor mở/đóng barrier. - Nhắc nhở về các lỗi thường gặp: lỗi kết nối mạch, lập trình sai, tín hiệu PWM không chính xác. - GV theo dõi quá trình thực hành, hỗ trợ xử lý lỗi kỹ thuật - GV hướng dẫn các nhóm đưa ra cải tiến hệ thống nếu có: cải thiện độ chính xác của servo motor, tối ưu mạch điện. - GV đặt 1 số câu hỏi gợi mở: + Vì sao cần dùng Servo/Motor để điều khiển thanh chắn (thay vì Relay)? + Làm thế nào để xác định ngưỡng khoảng cách chính xác cho việc mở thanh chắn? + Làm sao đảm bảo hệ thống an toàn, thanh chắn không đóng khi xe đang đi qua? - GV yêu cầu các nhóm ghi lại kết quả thử nghiệm, hình ảnh sản phẩm và bản chỉnh sửa.	• Lập trình điều khiển servo (góc đóng – góc mở). • Xây dựng điều kiện if/else: • Nếu khoảng cách nhỏ hơn ngưỡng → servo quay mở barrier. • Nếu khoảng cách lớn hơn ngưỡng → servo quay về vị trí đóng. □ Nạp chương trình và thử nghiệm từng phần: • Thử đọc khoảng cách khi không có vật cản – khi có vật cản ở gần – ở xa. • Thử quay servo với các góc khác nhau để chọn góc đóng/mở phù hợp cho thanh chắn. • Kết hợp cảm biến + servo để barrier hoạt động tự động. □ Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế: • Dùng mô hình xe hoặc hộp nhỏ làm "xe" chạy vào vùng cảm biến. • Ghi lại khoảng cách khi barrier bắt đầu mở, khi bắt đầu đóng. • Thử thay đổi ngưỡng khoảng cách (ví dụ 5 cm, 10 cm, 15 cm…) và so sánh độ an toàn – tiện lợi. □ Trong mỗi lần thử nghiệm, học sinh: • Ghi chú kết quả chi tiết: • Cấu hình đang dùng (ngưỡng khoảng cách, góc servo). • Hệ thống phản hồi có đúng mong đợi không. • Các lỗi phát sinh (mở trễ, đóng sớm, servo giật…).

	• Thảo luận nguyên nhân: do code, do mạch, do bố trí cảm biến, hay do cơ khí. □ Khi mô hình chưa hoạt động như mong muốn, học sinh: • Tự đề xuất nhiều phương án chỉnh sửa: • Thay đổi vị trí cảm biến. • Thay đổi giá trị ngưỡng khoảng cách. • Thay đổi góc quay và tốc độ servo. • Thực hiện sửa, nạp lại chương trình, thử lại và so sánh trước – sau. • Ghi rõ: "Phương án 1 – 2 – 3…", nêu ưu – nhược điểm từng phương án. □ Sau khi có phương án tốt nhất, học sinh: • Hoàn thiện mô hình: cố định lại dây, cảm biến, servo, thanh chắn. • Kiểm tra an toàn: thanh chắn không kẹp vào vật/ tay, servo không bị quá tải, nguồn không nóng. □ Học sinh đề xuất giải pháp cải tiến: • Thêm LED/buzzer báo hiệu khi barrier đóng/mở. • Thêm cảm biến thứ hai để tăng vùng an toàn (xe chưa ra hết thì không đóng). • Kết nối IoT (nếu có) để đếm số lượt xe qua hoặc giám sát từ xa. □ Chuẩn bị báo cáo sản phẩm: • Sơ đồ mạch điện. • Nguyên lý hoạt động của hệ thống barrier. • Các phương án đã thử, lỗi đã gặp, cách khắc phục.

	• Ngưỡng khoảng cách cuối cùng nhóm chọn và lý do. • Đề xuất phát triển mô hình trong tương lai.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình quản lý bãi xe thông minh.

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời đại diện nhóm trình bày mô hình. - GV yêu cầu các nhóm chuẩn bị báo cáo sản phẩm, bao gồm: quá trình lắp ráp, kết quả thử nghiệm, cải tiến mô hình. - GV hướng dẫn cách trình bày báo cáo rõ ràng, có đủ các thông tin về thiết kế, linh kiện, mạch điện và nguyên lý hoạt động. - GV tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. - GV đặt một số câu hỏi phản biện 1. Cảm biến siêu âm hoạt động dựa trên nguyên lý gì để phát hiện vật thể? 2. "Bạn nghĩ mô hình có thể cải tiến ở đâu để hoạt động hiệu quả hơn, ví dụ như thay đổi servo motor hoặc thêm cảm biến?"	- Cử đại diện nhóm thuyết trình. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế. - Minh chứng bằng mô hình hoạt động thực tế. - Trả lời câu hỏi phản biện và thảo luận về các vấn đề cần cải tiến trong mô hình. - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi. - Tìm hiểu thêm các ngành nghề từ định hướng của GV đưa ra.

- HS rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình. - Kết thúc buổi học, GV định hướng cho HS: + GV giới thiệu các ngành nghề liên quan để khuyến khích định hướng tương lai: • Robotics • Kỹ sư Tự động hóa • Kỹ sư Cơ điện tử	

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Cảm biến Siêu âm (HC-SR04) và Nguyên lý Đo Khoảng cách

1. Trình bày nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm (HC-SR04). Tại sao cảm biến này thường được sử dụng trong hệ thống bãi xe thông minh để phát hiện vật thể (xe)?
2. Nêu cấu tạo cơ bản của cảm biến siêu âm (bộ phát và bộ thu sóng) và giải thích mối liên hệ giữa thời gian phản xạ sóng với khoảng cách đo được.
3. Giải thích vì sao cảm biến cần được hiệu chỉnh ngưỡng (threshold) khoảng cách trước khi sử dụng để điều khiển thanh chắn barrier.
4. Nếu cảm biến bị hướng lệch góc hoặc đặt trong môi trường có nhiều vật cản (bụi, vật liệu hấp thụ sóng), tín hiệu đo được có thể thay đổi như thế nào?
5. Liệt kê một số ứng dụng thực tế khác của cảm biến siêu âm trong đời sống và công nghiệp (ví dụ: robot tránh vật cản, đo mực nước).

Chủ đề 2: Vi điều khiển ESP32 và Điều khiển Servo/Motor (Barrier)

1. Nêu chức năng của vi điều khiển ESP32 trong hệ thống quản lý bãi xe thông minh (đọc cảm biến, xử lý logic, điều khiển đầu ra, hiển thị).
2. Vì sao cần sử dụng động cơ Servo (hoặc Motor có mạch driver) để điều khiển thanh chắn barrier, thay vì chỉ dùng LED hay còi báo?
3. Trình bày mối quan hệ giữa tín hiệu đầu vào (khoảng cách) từ cảm biến và tín hiệu đầu ra điều khiển góc quay của Servo (thanh chắn Barrier).
4. Mô tả cách lập trình điều kiện “nếu... thì...” (if...else...) để tự động mở/đóng thanh chắn dựa trên khoảng cách đo được.
5. Nêu các biện pháp an toàn khi lắp mạch điện có động cơ Servo/Motor hoạt động (đặc biệt về nguồn điện cấp cho động cơ).

Chủ đề 3: Lập trình Biến đếm và Thuật toán Quản lý Chỗ trống

1. Nêu vai trò của biến đếm trong hệ thống bãi xe thông minh. Biến đếm cần được khởi tạo và cập nhật như thế nào?
2. Giải thích thuật toán logic để xác định khi nào thì tăng biến đếm (xe ra) và khi nào thì giảm biến đếm (xe vào). Tại sao cần có trạng thái chờ (delay) trong thuật toán này?
3. Trình bày mối quan hệ giữa ngưỡng khoảng cách và tốc độ phản ứng của thanh chắn Barrier (Ví dụ: đặt ngưỡng quá sát xe có thể gây va chạm).
4. Nếu hệ thống bị lỗi và hiển thị số chỗ trống âm hoặc lớn hơn tổng số chỗ tối đa, điều đó thể hiện lỗi gì trong lập trình hoặc thuật toán?
5. Theo em, nên chọn tổng số chỗ đỗ xe tối đa là bao nhiêu trong mô hình để việc quản lý và tính toán diễn ra hiệu quả nhất?

CHỦ ĐỀ STEM: QUẠT TỰ ĐỘNG THEO ĐỘ ẨM KHÔNG KHÍ

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 11: Chương: Vật liệu cơ khí – Nội dung: Tổng quan về vật liệu cơ khí

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của quạt tự động theo độ ẩm không khí trong môi trường nông nghiệp hoặc nhà kính.
- Giải thích được mối quan hệ giữa cảm biến đo độ ẩm (DHT11/DHT22) và hệ thống điều khiển quạt tự động.
- Phân tích được cách thức hoạt động của cảm biến DHT11/DHT22 để đo độ ẩm và nhiệt độ trong không khí, đồng thời điều khiển quạt DC bật/tắt khi độ ẩm vượt qua ngưỡng quy định.
- Trình bày được nguyên lý điều khiển quạt qua vi điều khiển ESP32: khi độ ẩm đo được vượt qua ngưỡng cài đặt → quạt DC sẽ bật, và khi độ ẩm giảm xuống dưới ngưỡng → quạt sẽ tắt.

- Khoa học (S):

- Giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến DHT11/DHT22, cách cảm biến đo độ ẩm và nhiệt độ trong không khí.
- Mô tả quy trình điều khiển quạt tự động khi đo được độ ẩm vượt qua ngưỡng.

- Công nghệ (T):

- Lập trình vi điều khiển ESP32 để xử lý dữ liệu từ cảm biến và điều khiển quạt tự động bật/tắt khi độ ẩm đạt ngưỡng cài đặt.
- Sử dụng Blynk hoặc Thingspeak để giám sát và điều khiển qua IoT.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mô hình quạt tự động, bao gồm cảm biến DHT11/DHT22, ESP32, relay, quạt DC và kết nối mạch điện.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình quạt tự động sao cho đẹp mắt, dễ sử dụng và có tính thẩm mỹ

- Toán học (M):

Xử lý các phép tính về độ ẩm, nhiệt độ và các tham số vật lý liên quan đến chuyển động của quạt DC khi được điều khiển.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh chủ động tìm hiểu nguyên lý hoạt động của hệ thống quạt tự động qua các tài liệu, video hướng dẫn, và tài liệu nghiên cứu.

- Giao tiếp hợp tác: Học sinh làm việc nhóm, trao đổi và phân công công việc rõ ràng khi thực hiện dự án.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Khi mô hình gặp vấn đề (chẳng hạn như cảm biến không hoạt động chính xác hoặc quạt không bật đúng lúc), học sinh cần tìm cách sửa lỗi hoặc cải tiến mô hình.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện sự kiên trì trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình quạt tự động theo độ ẩm không khí.

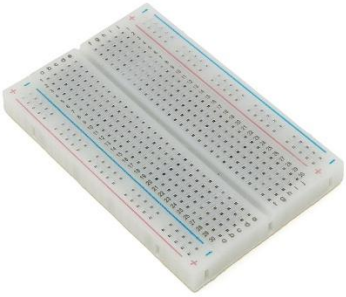
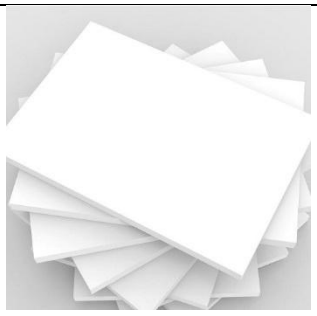
- Trung thực, báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, đảm bảo không gian lận trong quá trình thử nghiệm và báo cáo.

- Làm việc nhóm hiệu quả, chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án. Mỗi thành viên đều tham gia đóng góp ý tưởng và hỗ trợ các nhiệm vụ trong nhóm.

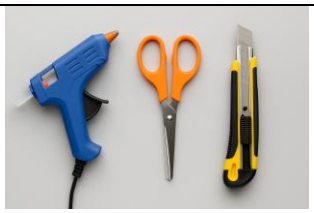
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	

2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THCS (ESP 32, Cảm biến độ ẩm đất, Relay, Máy bơm)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú và giúp học sinh nhận thức về ứng dụng công nghệ trong việc quản lý môi trường thông qua việc phát triển quạt tự động điều khiển theo độ ẩm không khí.

b. Nội dung: Giới thiệu về cảm biến độ ẩm và cách thức quạt tự động giúp tiết kiệm năng lượng và duy trì môi trường làm việc thoải mái, thông qua việc bật hoặc tắt quạt dựa trên độ ẩm đo được.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình quạt tự động điều khiển theo độ ẩm không khí.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - GV tổ chức cho HS hoạt động theo nhóm dự án từ 5–6 HS. Mỗi nhóm bầu nhóm trưởng, thư kí. - Trình chiếu hình ảnh/video minh họa về ứng dụng của quạt tự động. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Theo bạn, quạt tự động có ứng dụng như thế nào trong đời sống và công nghiệp?"	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân vai (nhóm trưởng – thư kí – kỹ thuật – sáng tạo – lập trình – báo cáo). - Đưa ra ý tưởng về ứng dụng của quạt tự động trong cuộc sống. - Lắng nghe GV giới thiệu nhiệm vụ dự án và ghi chép vào sổ. - Quan sát các linh kiện mô hình, đặt câu hỏi nếu chưa rõ.

- Giới thiệu bộ thiết bị AioT DIY: - GV giới thiệu nhiệm vụ: "Thiết kế và chế tạo mô hình quạt tự động điều khiển theo độ ẩm không khí." - Các nhóm phân công nhiệm vụ thu thập các thông tin về các linh kiện và thực hiện báo cáo vào tiết học tiếp theo.	- Ghi lại yêu cầu kỹ thuật của dự án vào phiếu hoặc vở học tập. - Phân công công việc trong nhóm và thống nhất kế hoạch thực hiện.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Giải thích được nguyên lý điều khiển hoạt động của **quạt tự động** bằng **vi điều khiển (ESP32)** dựa trên tín hiệu từ cảm biến độ ẩm. Hiểu cách thức điều khiển quạt tự động bật/tắt hoặc thay đổi tốc độ quạt khi độ ẩm thay đổi.

b. Nội dung: Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến độ ẩm (DHT11/DHT22), vi điều khiển ESP32

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức về cảm biến độ ẩm, vi điều khiển ESP32, và nguyên lý điều khiển quạt tự động

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV cho học sinh quan sát mô hình quạt tự động và giải thích chi tiết các nội dung: cảm biến DHT11/DHT22 đo độ ẩm và nhiệt độ, chuyển tín hiệu về vi điều khiển ESP32. + DHT11/DHT22 là cảm biến nhiệt độ và độ ẩm, có thể cung cấp tín hiệu số (digital) về độ ẩm và nhiệt độ của môi trường. + ESP32 là một vi điều khiển mạnh mẽ, có khả năng kết nối Wi-Fi và Bluetooth, rất phù hợp cho các ứng dụng IoT (Internet of Things).	- Quan sát mô hình robot dò đường và lắng nghe giải thích của GV.. - Quan sát mô hình và ghi chép về cách cảm biến DHT11/DHT22 hoạt động và cách ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến. - Ghi chép về cách vi điều khiển ESP32 xử lý dữ liệu từ cảm biến và điều khiển quạt. - Ghi chép và thử nghiệm cách lập trình điều khiển quạt với cấu trúc if/else. - Lắng nghe và chuẩn bị phương án tối ưu hóa năng lượng cho quạt. - HS thảo luận câu hỏi gợi mở

+ Lập trình vi điều khiển ESP32 để nhận dữ liệu từ cảm biến DHT11/DHT22 và điều khiển quạt DC dựa trên độ ẩm đo được. - Giới thiệu cách thức quạt tự động bật/tắt hoặc thay đổi tốc độ quạt khi độ ẩm thay đổi. Phân tích mạch điện □ **Cảm biến DHT11/DHT22** để đo độ ẩm và nhiệt độ trong không khí. □ **ESP32** sẽ nhận tín hiệu từ cảm biến và điều khiển quạt thông qua **relay** hoặc **PWM**. □ Mạch điều khiển đơn giản với **ESP32** sẽ xử lý tín hiệu và điều khiển quạt bật/tắt hoặc thay đổi tốc độ quạt. - Giới thiệu về cấu trúc if/else trong lập trình điều khiển quạt. □ Nếu độ ẩm > 60% → bật quạt với tốc độ thấp. □ Nếu độ ẩm < 30% → bật quạt với tốc độ cao. □ Nếu độ ẩm trong khoảng từ 30% đến 60% → tắt quạt. - Hướng dẫn tối ưu hóa năng lượng và đảm bảo an toàn trong quá trình thi công và lắp ráp mô hình. □ Quạt chỉ hoạt động khi cần thiết, giúp tiết kiệm năng lượng. □ Đảm bảo mạch điện và các thiết bị được lắp đặt an toàn, tránh tình trạng ngắn mạch hoặc cháy nổ khi sử dụng thiết bị điện. - GV đặt câu hỏi gợi mở cho HS:	- Thảo luận và chuẩn bị báo cáo cho các chủ đề được giao. - Thảo luận nhóm theo chủ đề được giao và chuẩn bị báo cáo dưới dạng poster A1. - Trình bày nội dung trong 6 phút (4 phút báo cáo – 2 phút phản biện), ghi chú kiến thức từ các nhóm khác. - Trình bày kết quả và báo cáo về mô hình quạt tự động và cách điều khiển của ESP32. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo: thiết kế poster mô hình quạt tự động theo độ ẩm không khí

1. "Nếu cảm biến DHT11/DHT22 đo sai độ ẩm, bạn sẽ làm gì để sửa lỗi?" 2. "Làm thế nào để tối ưu hóa năng lượng khi quạt hoạt động?" - Thông báo thảo luận nhóm các chủ đề sau: Chủ đề 1: Nguyên lý hoạt động của cảm biến độ ẩm DHT11/DHT22 Chủ đề 2: Lập trình điều khiển quạt tự động với vi điều khiển ESP32 Chủ đề 3: Ảnh hưởng của thuật toán điều khiển đến hiệu quả hoạt động của quạt Chủ đề 4. Biện pháp tiết kiệm năng lượng trong hệ thống quạt tự động - GV giao nhiệm vụ cho mỗi nhóm: + Mỗi nhóm phụ trách 1 chủ đề (hình thức bốc thăm). + Hình thức trình bày: Dưới dạng poster (sử dụng giấy A1). + Thời gian thảo luận: 10 phút – Thời gian báo cáo: 6 phút/nhóm (4 phút trình bày, 2 phút phản biện). + Sau khi các nhóm báo cáo, GV nhận xét và tổ chức tổng kết kiến thức bằng trò chơi đố vui "Ai nhanh hơn" hoặc mini quiz Kahoot để tạo hứng thú học tập. – GV giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp: ▪ Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức nền vừa tìm hiểu: Lập bản	

thiết kế mô hình quạt tự động dựa vào độ ẩm không khí ▪ Yêu cầu sản phẩm học tập: Poster bản thiết kế sản phẩm bao gồm các nội dung sau: □ Sơ đồ mạch nguyên lý. □ Danh sách linh kiện và vật liệu. □ Nguyên lý hoạt động của mô hình. □ Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng trong việc lắp ráp và vận hành hệ thống. Lưu ý: HS có thể thể hiện bản thiết kế bằng poster giấy (roki, bìa cứng, lịch cũ), slide PowerPoint, hoặc vẽ trực tiếp trên bảng nhóm tùy điều kiện lớp học.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Lập phương án thiết kế mô hình quạt tự động theo độ ẩm không khí, xác định các linh kiện, mạch điện và nguyên lý hoạt động của mô hình.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình quạt tự động theo độ ẩm không khí.

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. - Hướng dẫn học sinh lập sơ đồ mạch nguyên lý và đưa ra danh sách linh kiện cần thiết.	- Các nhóm thảo luận về các bộ phận linh kiện, cách thức kết nối và cách thức quạt tự động bật/tắt. - Vẽ sơ đồ mạch nguyên lý và ghi chú các linh kiện cần dùng

- Giới thiệu các yêu cầu kỹ thuật: ngưỡng độ ẩm, tốc độ quạt và biện pháp tiết kiệm năng lượng. - GV hướng dẫn các nhóm lập kế hoạch chi tiết về việc lắp ráp và lập trình điều khiển quạt tự động. - GV công bố tiêu chí đánh giá: + **Sơ đồ mạch nguyên lý** phải thể hiện rõ ràng sự kết nối giữa các linh kiện. + **Danh sách linh kiện và vật liệu** cần phải đầy đủ và chính xác. + **Nguyên lý hoạt động** của quạt tự động phải được mô tả rõ ràng, dễ hiểu. - Thiết kế phải khả thi trong thực tế và có thể thực hiện được các thao tác quạt tự động bật/tắt dựa trên độ ẩm. - HS các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý về tính khả thi, tính sáng tạo của thiết kế. - GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm, nhận xét ưu điểm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. - GV thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo mô hình quạt tự động theo độ ẩm không khí **- Yêu cầu chuẩn bị:** + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết + Ôn lại kiến thức nền.	- Ghi chép cách thức hoạt động của mô hình và đưa ra kế hoạch thực hiện. - Các nhóm thảo luận các yêu cầu kỹ thuật và đề xuất cách thức triển khai. - Trình bày cách thức hoạt động của hệ thống quạt tự động và cách điều khiển. - Đảm bảo báo cáo bao gồm đầy đủ các thành phần yêu cầu: sơ đồ mạch, linh kiện, nguyên lý hoạt động. - Thảo luận và điều chỉnh phương án thiết kế sau khi nhận nhận xét từ GV.

- GV nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp, tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	- Lắng nghe câu hỏi phản biện từ GV và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lắp ráp các linh kiện, kết nối mạch điện và kiểm tra tính năng của quạt tự động theo độ ẩm không khí.

b. Nội dung: Lắp ráp mạch điện và kết nối các linh kiện như cảm biến DHT11/DHT22, ESP32, quạt DC, relay (nếu cần), mạch điện, và nguồn điện.

c. Sản phẩm: Mô hình quạt tự động theo độ ẩm không khí.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. - Phát linh kiện cho các nhóm: cảm biến DHT11/DHT22, ESP32, quạt DC, relay (nếu cần), mạch điện, và nguồn điện. - Hướng dẫn HS kiểm tra kết nối nguồn, điện áp, dây nối để đảm bảo an toàn khi lắp mạch. - Yêu cầu HS thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn. Các bước thi công: 1. Kiểm tra và chuẩn bị đầy đủ các linh kiện cần thiết: ESP32, cảm biến DHT11/DHT22, quạt DC, relay, breadboard, dây nối, nguồn điện. 2. Kết nối cảm biến DHT11/DHT22 với ESP32 để nhận tín hiệu về độ ẩm và nhiệt độ. 3. Kết nối quạt DC với relay để có thể điều khiển	- Mỗi nhóm tiến hành phân công công việc, mỗi thành viên trong nhóm thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm của nhóm: + Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ . + Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. + Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. Báo cáo viên: trình bày, phản biện - Nhận linh kiện và lắp ráp theo bản thiết kế nhóm. • Tiến hành lắp ráp mô hình theo thiết kế nhóm: ○ Đấu chân DATA của DHT về đúng chân GPIO ESP32. ○ Đấu relay điều khiển quạt theo sơ đồ.

bật/tắt quạt. Kết nối relay với ESP32 thông qua các chân GPIO để điều khiển việc bật/tắt quạt + Xây dựng mạch điện trên breadboard hoặc thiết kế mạch PCB nếu có + Lập trình ESP32 để đọc dữ liệu từ cảm biến DHT11/DHT22 và kiểm tra giá trị độ ẩm. Sử dụng **cấu trúc if/else** để điều khiển quạt bật/tắt hoặc thay đổi tốc độ quạt dựa trên độ ẩm đo được. + Thử nghiệm hệ thống quạt tự động: Kiểm tra các chức năng như bật/tắt quạt khi độ ẩm thay đổi. - GV theo dõi quá trình thực hành, hỗ trợ xử lý lỗi kỹ thuật + Cảm biến DHT11/DHT22 không đọc đúng giá trị + Quạt không bật hoặc tắt khi độ ẩm thay đổi + Mạch điện không ổn định, quạt không hoạt động liên tục - GV yêu cầu HS chỉnh sửa nếu gặp lỗi kỹ thuật. - GV yêu cầu HS suy nghĩ đưa ra một số cải tiến, ví dụ: + Thêm màn hình LCD để hiển thị độ ẩm và trạng thái quạt. + Cải tiến cấu trúc if/else trong mã nguồn để quạt phản ứng nhạy bén hơn với sự thay đổi độ ẩm + Sử dụng cảm biến chuyển động để tắt quạt khi không có người trong phòng, tiết kiệm điện. - GV đặt 1 số câu hỏi gợi mở: 1. "Quá trình tối ưu hóa năng lượng trong hệ thống quạt tự động hoạt động như thế nào?"	○ Đấu nguồn đúng cực, đảm bảo không nhầm VCC – GND. ○ Sắp xếp dây gọn gàng, không chồng chéo. • Dùng laptop mở Arduino IDE và lập trình hệ thống: ○ Viết chương trình đọc độ ẩm từ DHT. ○ So sánh giá trị độ ẩm với ngưỡng đặt trước. ○ Điều khiển relay bật/tắt quạt theo điều kiện độ ẩm. ○ Hiển thị giá trị độ ẩm và trạng thái quạt trên Serial Monitor. • Nạp chương trình và thử nghiệm hệ thống: ○ Thử trong môi trường khô → quạt tắt. ○ Thử trong môi trường ẩm → quạt bật. ○ Thay đổi ngưỡng độ ẩm trong code để so sánh kết quả. • Khi gặp lỗi kỹ thuật, học sinh tự thực hiện các biện pháp kiểm tra và sửa lỗi: ○ Kiểm tra lại chân VCC – GND – DATA của DHT. ○ Kiểm tra chân điều khiển relay. ○ Kiểm tra nguồn cấp cho quạt. ○ Kiểm tra lại cấu trúc if/else trong chương trình. • Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế, mỗi lần đều:

2. "Cảm biến DHT11/DHT22 có thể bị lỗi trong những điều kiện môi trường nào, và làm sao để khắc phục?" - GV nêu tiêu chí đánh giá sản phẩm: + Quạt phải bật/tắt đúng lúc dựa trên giá trị độ ẩm đo được. + Mạch phải ổn định và quạt phải hoạt động liên tục mà không bị ngắt quãng. + Sử dụng các giải pháp sáng tạo trong thiết kế và lập trình, chẳng hạn như tối ưu hóa quạt hoặc cải tiến cảm biến. + Hệ thống phải hoạt động an toàn, không có nguy cơ chập điện hoặc sử dụng năng lượng lãng phí. - GV yêu cầu các nhóm ghi lại kết quả thử nghiệm, hình ảnh sản phẩm và bản chỉnh sửa.	○ Ghi lại giá trị độ ẩm đo được. ○ Ghi trạng thái bật/tắt của quạt. ○ Ghi nhận lỗi xảy ra và cách khắc phục. • Thảo luận trong nhóm để đề xuất giải pháp cải tiến mô hình: ○ Thêm LCD hiển thị. ○ Điều chỉnh ngưỡng hợp lý hơn. ○ Bổ sung chế độ tiết kiệm điện. ○ Kết nối IoT để giám sát từ xa. • Học sinh trả lời các câu hỏi gợi mở của giáo viên, trình bày quan điểm, giải thích bằng chính kết quả thử nghiệm của nhóm. • Hoàn chỉnh mô hình: ○ Cố định lại mạch, relay, quạt. ○ Kiểm tra an toàn điện lần cuối. ○ Dán nhãn linh kiện (nếu có). ○ Chuẩn bị sản phẩm để báo cáo. • Chuẩn bị nội dung báo cáo sản phẩm: ○ Sơ đồ mạch. ○ Nguyên lý hoạt động. ○ Các lần thử nghiệm – lỗi – cách khắc phục. ○ Phiên bản chương trình cuối cùng. ○ Ý tưởng cải tiến trong tương lai.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ trình bày quá trình thực hiện mô hình quạt tự động theo độ ẩm không khí, từ việc lắp ráp linh kiện đến thử nghiệm và cải tiến mô hình.

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình quạt tự động theo độ ẩm không khí

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời đại diện nhóm trình bày mô hình. - GV yêu cầu các nhóm báo cáo về **quá trình lắp ráp**, **kết quả thử nghiệm**, và **cải tiến mô hình**. - GV đặt câu hỏi phản biện + "Các lỗi thường gặp khi kết nối cảm biến và ESP32 là gì và làm thế nào để tránh?" + "Làm thế nào để cải tiến mô hình quạt tự động để hoạt động hiệu quả hơn?" - GV tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. - GV đánh giá các nhóm về **tính khả thi** và **sáng tạo** của thiết kế. - HS rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình - Kết thúc buổi học, GV định hướng cho HS: + GV giới thiệu các ngành nghề liên quan để khuyến khích định hướng tương lai: • Robotics • Kỹ sư Tự động hóa • Lập trình viên nhúng • Kỹ sư Cơ điện tử	- Cử đại diện nhóm thuyết trình. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế. - Minh chứng bằng mô hình hoạt động thực tế. - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi. - Tìm hiểu thêm các ngành nghề từ định hướng của GV đưa ra.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Cảm biến DHT11/DHT22

1. Cảm biến DHT11/DHT22 hoạt động dựa trên nguyên lý nào?
2. Giải thích vì sao cảm biến có thể đo được độ ẩm và nhiệt độ?
3. Nêu chức năng của hai chân VCC và GND trên cảm biến DHT11/DHT22.
4. Trình bày cách thức giao tiếp giữa cảm biến DHT11/DHT22 và vi điều khiển ESP32.
5. Các yếu tố nào ảnh hưởng đến độ chính xác của cảm biến DHT11/DHT22

Chủ đề 2: Vi điều khiển ESP32 và Quạt DC

1. Trình bày vai trò của ESP32 trong mô hình quạt tự động theo độ ẩm không khí.
2. Giải thích mối liên hệ giữa tín hiệu đầu vào từ cảm biến và tín hiệu đầu ra điều khiển quạt.
3. Nêu chức năng của mạch relay trong điều khiển quạt và cách nó giúp bật/tắt quạt DC.
4. Mô tả cách kết nối ESP32, DHT11/DHT22 và Quạt DC trên breadboard.
5. Nêu biện pháp đảm bảo an toàn điện và bảo vệ mạch khi hệ thống quạt tự động hoạt động.

Chủ đề 3: Lập trình điều khiển quạt tự động

1. Giải thích cấu trúc lệnh if/else và cách sử dụng trong điều khiển quạt tự động.
2. Trình bày đoạn mã cơ bản điều khiển quạt: "Nếu độ ẩm > 60% → bật quạt, ngược lại → tắt quạt."
3. Làm thế nào để thay đổi ngưỡng độ ẩm trong chương trình?
4. Nếu quạt không bật hoặc tắt đúng khi độ ẩm thay đổi, bạn sẽ làm gì để xử lý?
5. Bạn có thể nâng cấp chương trình để quạt hoạt động thông minh hơn như thế nào? (Ví dụ: thêm cảm biến ánh sáng, giao tiếp Bluetooth, IoT)

CHỦ ĐỀ STEM: CẢNH BÁO MƯA CHO NÔNG TRẠI

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 11: Chương: Vật liệu cơ khí – Nội dung: Tổng quan về vật liệu cơ khí

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Giải thích được sự hình thành mưa và tác động của mưa đến sản xuất nông nghiệp.
- Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến mưa (Rain Sensor) và cách ESP32 đọc, xử lý và phát tín hiệu cảnh báo. (mở rộng)
- Giải thích được cách thiết lập ngưỡng cảnh báo dựa trên dữ liệu cảm biến khô – ướt.
- Phân tích được vai trò của IoT trong quản lý và giám sát thời tiết nông nghiệp.

- Khoa học (S):

- Giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến mưa và cách ESP32 đọc và xử lý tín hiệu từ cảm biến.
- Nhận diện tác động của mưa đến nông trại và các biện pháp cảnh báo sớm.

- Công nghệ (T):

- Lắp ráp mạch ESP32 + Rain Sensor + LED/buzzer.
- Lập trình Arduino IDE để cảnh báo khi phát hiện mưa.
- Thử nghiệm và hiệu chỉnh độ nhạy của cảm biến.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp và kiểm tra tính năng hệ thống cảnh báo mưa.
- Điều chỉnh các thiết bị khi có sự cố hoặc lỗi kỹ thuật.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế, sáng tạo và cải tiến vẻ ngoài của mô hình sao cho dễ sử dụng và có tính thẩm mỹ cao..

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Toán học (M):

- Xử lý các phép tính về độ ẩm và ngưỡng cảnh báo mưa dựa trên dữ liệu từ cảm biến.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh chủ động tìm kiếm thông tin, học hỏi cách lập trình và lắp ráp các linh kiện từ tài liệu và video hướng dẫn.

- Giao tiếp hợp tác: Học sinh làm việc nhóm, trao đổi và phân công công việc rõ ràng khi thực hiện dự án.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Lắp đặt linh kiện chính xác, lập trình điều khiển và xử lý các vấn đề khi mô hình không hoạt động đúng như mong đợi.

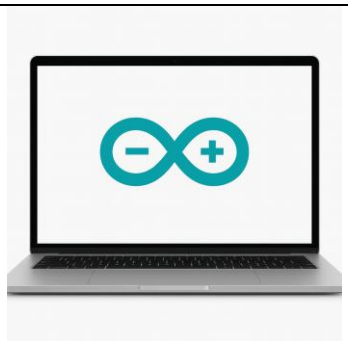
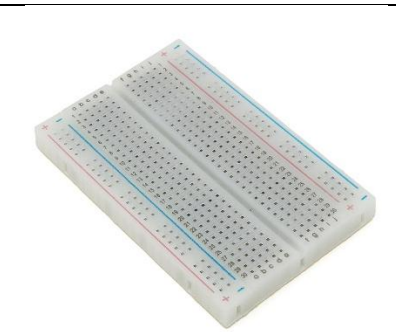
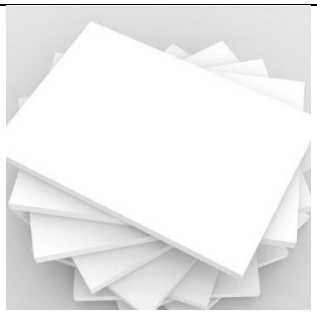
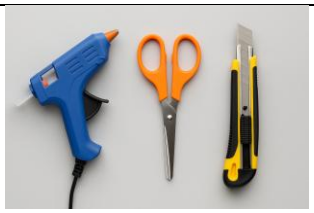
3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ: Thể hiện sự kiên trì trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình.
- Trung thực: Báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, không gian lận trong quá trình thử nghiệm.
- Làm việc nhóm hiệu quả: Chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THCS (ESP 32, Cảm biến độ ẩm đất, Relay, Máy bơm)	1 bộ/nhóm	

3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	
7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú và giúp học sinh nhận thức được tầm quan trọng của hệ thống cảnh báo mưa đối với nông trại.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa về cảnh báo mưa trong nông nghiệp và các ứng dụng thực tế của hệ thống này trong việc bảo vệ mùa màng.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình cảnh báo mưa mà nhóm sẽ thực hiện

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - GV tổ chức cho HS hoạt động theo nhóm dự án từ 5–6 HS. Mỗi nhóm bầu nhóm trưởng, thư kí. - Trình chiếu video/hình ảnh minh họa về ứng dụng của hệ thống cảnh báo mưa trong nông nghiệp.. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Hệ thống cảnh báo mưa có thể tiết kiệm được những chi phí nào cho nông dân?" - Giới thiệu bộ thiết bị AioT DIY: - GV Giới thiệu nhiệm vụ dự án: Thiết kế và chế tạo hệ thống cảnh báo mưa tự động. - Các nhóm phân công nhiệm vụ thu thập các thông tin về các linh kiện và thực hiện báo cáo vào tiết học tiếp theo.	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân vai (nhóm trưởng – thư kí – kỹ thuật – sáng tạo – lập trình – báo cáo). - Xem video/hình ảnh minh họa và trao đổi ý tưởng nhóm. - Thảo luận câu hỏi với các thành viên trong nhóm. - Quan sát các linh kiện mô hình, đặt câu hỏi nếu chưa rõ. - Ghi lại yêu cầu kỹ thuật của dự án vào phiếu hoặc vở học tập. - Phân công công việc trong nhóm và thống nhất kế hoạch thực hiện.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến mưa và vi điều khiển ESP32 trong hệ thống cảnh báo mưa. Giải thích cách cảm biến DHT11/DHT22 đo độ ẩm không khí và cách ESP32 xử lý dữ liệu để bật/tắt quạt hoặc phát tín hiệu cảnh báo. Học sinh hiểu được nguyên lý điều khiển của hệ thống cảnh báo mưa, cách thiết lập ngưỡng cảnh báo và tác động của môi trường đối với hoạt động của cảm biến.

b. Nội dung: Tìm hiểu các bộ phận chính của mô hình cảnh báo mưa.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV giới thiệu bộ thiết bị AIoT DIY: Cảm biến mưa, ESP32, LED/buzzer. - Giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến mưa và cảm biến DHT11/DHT22 và các linh kiện khác. **1. Cảm biến mưa (Rain Sensor):** Cảm biến mưa có thể phát hiện khi có mưa rơi vào mặt cảm biến, làm thay đổi điện trở, từ đó gửi tín hiệu về vi điều khiển. Cảm biến mưa sẽ gửi tín hiệu về **ESP32** khi phát hiện mưa, giúp **ESP32** điều khiển các thiết bị (ví dụ: **LED hoặc buzzer**) để cảnh báo người sử dụng. **2. Cảm biến độ ẩm DHT11/DHT22**: Cảm biến DHT11/DHT22 sẽ giúp đo độ ẩm không khí trong nông trại, từ đó giúp điều chỉnh **quạt tự động** hoặc cảnh báo mưa sắp đến. **3. Vi điều khiển ESP32**: là bộ vi điều khiển chủ chốt trong hệ thống. ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến mưa và cảm biến độ ẩm, sau đó xử lý dữ liệu và điều khiển các thiết bị ngoại vi (quạt,	- Quan sát mô hình robot dò đường và lắng nghe giải thích của GV.. - Lắng nghe và ghi chép các nguyên lý hoạt động của cảm biến mưa, các linh kiện. - Ghi chép các hướng dẫn sử dụng. - Suy nghĩ thảo luận câu hỏi gợi mở của GV - Thảo luận và chuẩn bị báo cáo cho các chủ đề được giao.

buzzer, đèn LED) để phản ứng với tình trạng mưa hoặc độ ẩm. **4. Lập trình điều khiển hệ thống cảnh báo mưa:** Lập trình ESP32 để xử lý tín hiệu cảm biến mưa, thiết lập ngưỡng cảnh báo mưa và bật/tắt các thiết bị cảnh báo. Cấu trúc lập trình **if/else** cho phép **ESP32** thay đổi hành động khi độ ẩm hoặc tín hiệu mưa thay đổi. - GV đặt câu hỏi gợi mở: 1. "Tại sao cần phải thiết lập ngưỡng độ ẩm cho hệ thống cảnh báo mưa?" 2. "Hệ thống cảnh báo mưa hoạt động như thế nào khi mưa đến?" - Thông báo thảo luận nhóm các chủ đề sau: Chủ đề 1: Cảm biến mưa Chủ đề 2: Vi điều khiển ESP32 Chủ đề 3: Hệ thống cảnh báo mưa và điều khiển thiết bị Chủ đề 4: Các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống cảnh báo mưa - GV giao nhiệm vụ cho mỗi nhóm: + Mỗi nhóm phụ trách 1 chủ đề (hình thức bốc thăm). + Hình thức trình bày: Dưới dạng poster (sử dụng giấy A1). + Thời gian thảo luận: 10 phút – Thời gian báo cáo: 6 phút/nhóm (4 phút trình bày, 2 phút phản biện). + Sau khi các nhóm báo cáo, GV nhận xét và tổ	- Thảo luận nhóm theo chủ đề được giao và chuẩn bị báo cáo dưới dạng poster A1. - Trình bày nội dung trong 6 phút (4 phút báo cáo – 2 phút phản biện), ghi chú kiến thức từ các nhóm khác. - Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức sau phần báo cáo. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo: thiết kế poster mô hình cảnh báo mưa cho nông trại

chức tổng kết kiến thức bằng trò chơi đố vui "Ai nhanh hơn" hoặc mini quiz Kahoot để tạo hứng thú học tập. – GV giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp: ▪ Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức nền vừa tìm hiểu: Lập bản thiết kế mô hình cảnh báo mưa cho nông trại. ▪ Yêu cầu sản phẩm học tập: Poster bản thiết kế sản phẩm bao gồm các nội dung sau: – Tiêu đề rõ ràng, hấp dẫn, dễ hiểu và trực quan. – Sơ đồ mạch nguyên lý thể hiện rõ cách kết nối các linh kiện chính: cảm biến mưa, esp32, led/buzzer, relay (nếu có) – Liệt kê tất cả các linh kiện cần thiết để hoàn thành mô hình – Cách lập trình và điều khiển - Giải thích nguyên lý hoạt động của mô hình Lưu ý: HS có thể thể hiện bản thiết kế bằng poster giấy (roki, bìa cứng, lịch cũ), slide PowerPoint, hoặc vẽ trực tiếp trên bảng nhóm tùy điều kiện lớp học.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế mô hình hệ thống cảnh báo mưa, xác định các linh kiện, mạch điện và nguyên lý hoạt động của mô hình. Trình bày và giải thích về cách thức hoạt động của cảm biến mưa, vi điều khiển ESP32 và các thiết bị ngoại vi như LED/buzzer.

b. Nội dung: Thảo luận và đưa ra phương án thiết kế cho hệ thống cảnh báo mưa, bao gồm các bộ phận chính như cảm biến mưa, vi điều khiển ESP32, LED/buzzer và mạch điện

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV yêu cầu các nhóm thảo luận về các bộ phận chính của hệ thống: cảm biến mưa, ESP32, LED/buzzer. - GV thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. - GV giải thích các nguyên lý cơ bản : Cách cảm biến mưa phát hiện mưa và cách ESP32 điều khiển thiết bị cảnh báo. - Giới thiệu về các yêu cầu kỹ thuật của mô hình robot: hệ thống hoạt động ổn định, sử dụng linh kiện dễ kiếm, sơ đồ mạch đầy đủ. - Hướng dẫn các nhóm lập kế hoạch chi tiết về việc lắp ráp và điều khiển hệ thống. - GV công bố tiêu chí đánh giá: + Sơ đồ mạch phải thể hiện đầy đủ sự kết nối giữa ESP32, cảm biến mưa, LED/buzzer, và nguồn điện. + Mỗi linh kiện phải được nêu rõ chức năng và vai trò của nó trong mô hình. + Nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo mưa phải được mô tả rõ ràng, dễ hiểu. + Thiết kế phải khả thi, có thể lắp ráp và vận hành dễ dàng + Các tính năng bổ sung như cảm biến khác, cải tiến khớp servo, hoặc cải tiến phần mềm điều khiển để tối ưu hóa hoạt động của hệ thống.	- Các nhóm thảo luận về phương án thiết kế và các bộ phận cần sử dụng. - Thảo luận về các bộ phận cần thiết, chia sẻ ý tưởng thiết kế của từng nhóm. - Ghi chép các nguyên lý cơ bản và bắt đầu phác thảo phương án thiết kế. - Phân công công việc trong nhóm và bắt đầu vẽ sơ đồ mạch nguyên lý, lựa chọn linh kiện cần thiết. - Các nhóm bắt đầu lập kế hoạch chi tiết về việc triển khai dự án và thiết kế sơ đồ mạch. - Trình bày sơ đồ mạch ban đầu và thảo luận lại với nhóm để cải tiến phương án. - Các nhóm chuẩn bị bản vẽ chi tiết của mô hình, vẽ sơ đồ mạch và xác định các bước cần thực hiện trong báo cáo.

- Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide - GV theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra các nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. - HS các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý về tính khả thi, tính sáng tạo của thiết kế. - GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm, nhận xét ưu điểm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. - GV thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thực hiện mô hình cảnh báo mưa cho nông trại. **- Yêu cầu chuẩn bị:** + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết + Ôn lại kiến thức nền. - GV nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp, tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	- Lắng nghe câu hỏi phản biện từ GV và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục. - Theo dõi phần báo cáo của các nhóm khác và ghi chú nhận xét, câu hỏi phản biện vào phiếu học tập cá nhân. - Nhận nhiệm vụ và phân công thành viên thực hiện.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh hiểu rõ quy trình thi công từ lắp ráp linh kiện đến thử nghiệm hệ thống cảnh báo mưa, đồng thời nhận diện và xử lý các vấn đề kỹ thuật khi thi công.

b. Nội dung: Lắp ráp các linh kiện như cảm biến mưa, ESP32, LED/buzzer, relay, dây nối và breadboard. Kiểm tra kết nối, độ chính xác và độ ổn định của mạch khi kết nối cảm biến mưa, ESP32 và các thiết bị ngoại vi.

c. Sản phẩm: Mô hình cảnh báo mưa cho nông trại.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. - Phát linh kiện cho các nhóm (ESP32, cảm biến mưa, LED/buzzer, relay, dây nối, breadboard...). - Hướng dẫn HS kiểm tra kết nối nguồn, điện áp, dây nối để đảm bảo an toàn khi lắp mạch. - GV nhắc nhở các nguyên tắc an toàn khi làm việc với linh kiện điện tử và nguồn điện. - Yêu cầu HS thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn. Các bước thi công: + Kiểm tra các linh kiện cần thiết và sắp xếp theo thứ tự lắp ráp. + Lắp đặt cảm biến mưa sao cho có thể phát hiện mưa dễ dàng. + Lắp đặt vi điều khiển (ESP32) + Kết nối dây nối và nguồn điện. + Thực hiện các thao tác kiểm tra như bật/tắt buzzer hoặc LED. + Kiểm tra kết nối và thử nghiệm. - GV nêu tiêu chí đánh giá sản phẩm: □ Cảm biến mưa phát hiện mưa. □ ESP32 xử lý tín hiệu và điều khiển LED/buzzer để cảnh báo. □ Mạch điện lắp ráp và kết nối đúng cách để hệ thống hoạt động ổn định. - Hướng dẫn học sinh kiểm tra hoạt động của cảm biến mưa.	- Mỗi nhóm tiến hành phân công công việc, mỗi thành viên trong nhóm thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm của nhóm: + Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ . + Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. + Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. Báo cáo viên: trình bày, phản biện - Nhận linh kiện và lắp ráp theo bản thiết kế nhóm. □ Tiến hành lắp ráp mô hình theo bản thiết kế nhóm: • Lắp đặt cảm biến mưa đúng vị trí. • Gắn ESP32 lên breadboard. • Kết nối cảm biến mưa về ESP32 đúng chân tín hiệu. • Kết nối LED hoặc buzzer để làm cảnh báo. • Kết nối dây nguồn và kiểm tra cực tính. □ Thực hiện kiểm tra ban đầu hệ thống phần cứng: • Thử bật LED/buzzer bằng chương trình đơn giản. • Kiểm tra điện áp tại các điểm nối quan trọng. □ Viết và nạp chương trình cho ESP32: • Đọc tín hiệu cảm biến mưa.

- GV theo dõi quá trình thực hành, hỗ trợ xử lý lỗi kỹ thuật + Lỗi kết nối dây tín hiệu hoặc nguồn điện, dẫn đến robot không hoạt động. + Nếu servo motor không quay đúng góc hoặc không điều khiển được. - GV yêu cầu HS suy nghĩ đưa ra một số cải tiến, ví dụ: + Điều chỉnh độ chính xác của servo motor: Cải tiến tính năng của servo motor để đạt độ chính xác cao hơn. + Tối ưu hóa mạch điện: Tìm cách tối ưu hóa mạch điện để giảm thiểu công suất tiêu thụ hoặc cải thiện hiệu suất. + Nâng cao khả năng cảm biến: Cải tiến độ nhạy của cảm biến mưa hoặc thêm cảm biến độ ẩm. - GV đặt 1 số câu hỏi gợi mở: □ "Nếu robot không thực hiện đúng thao tác (ví dụ: không cầm nắm chính xác), bạn sẽ làm gì để xử lý?" □ " Nếu servo motor không quay đúng góc yêu cầu, nguyên nhân có thể là gì và làm thế nào để sửa lỗi?" - GV yêu cầu các nhóm ghi lại kết quả thử nghiệm, hình ảnh sản phẩm và bản chỉnh sửa.	• So sánh giá trị cảm biến với ngưỡng cài đặt. • Điều khiển LED/buzzer bật khi phát hiện có mưa. □ Tiến hành thử nghiệm thực tế nhiều lần: • Nhỏ nước vào cảm biến để kiểm tra phản hồi. • Quan sát LED sáng, buzzer kêu. • So sánh thời gian phản hồi ở các lần thử khác nhau. □ Khi hệ thống hoạt động chưa đúng, học sinh chủ động kiểm tra và sửa lỗi: • Kiểm tra lại chân tín hiệu cảm biến. • Kiểm tra nguồn cho LED/buzzer. • Kiểm tra lại cấu trúc điều kiện trong chương trình. □ Ghi lại toàn bộ quá trình thử nghiệm: • Kết quả từng lần thử. • Lỗi gặp phải. • Cách xử lý lỗi. □ Thảo luận trong nhóm để đề xuất giải pháp cải tiến mô hình: • Thêm cảnh báo bằng tin nhắn điện thoại. • Kết hợp thêm cảm biến độ ẩm không khí. • Cải thiện địa điểm lắp cảm biến ngoài trời. • Làm hộp bảo vệ chống nước cho mạch. □ Hoàn thiện mô hình: • Sắp xếp dây gọn gàng.

	• Cố định chắc chắn ESP32, cảm biến, buzzer/LED. • Kiểm tra an toàn điện lần cuối. □ Chuẩn bị nội dung báo cáo sản phẩm: • Sơ đồ mạch. • Nguyên lý hoạt động. • Các lần thử nghiệm – lỗi – cách khắc phục. • Phiên bản code hoàn chỉnh. • Ý tưởng mở rộng trong thực tế.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ trình bày về quá trình thi công, kết quả thử nghiệm và cách thức cải tiến mô hình hệ thống cảnh báo mưa.

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Hệ thống cảnh báo mưa hoàn chỉnh với cảm biến mưa, ESP32, LED/buzzer hoạt động hiệu quả.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời đại diện nhóm trình bày mô hình. - GV yêu cầu các nhóm chuẩn bị báo cáo sản phẩm, bao gồm quá trình lắp ráp, thử nghiệm và kết quả đạt được. - GV hướng dẫn cách trình bày báo cáo rõ ràng, có đủ các thông tin về thiết kế, linh kiện, mạch điện và nguyên lý hoạt động. - GV tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo hoặc có tính ứng dụng thực tế cao.	- Cử đại diện nhóm thuyết trình. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế. - Minh chứng bằng mô hình hoạt động thực tế. - Trình bày các thông tin liên quan đến mô hình và cách thức hoạt động. - Trả lời câu hỏi phản biện và thảo luận về các vấn đề cần cải tiến trong mô hình. - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi. - Tìm hiểu thêm các ngành nghề từ định hướng của GV đưa ra.

- GV đặt một số câu hỏi phản biện 1. "Nếu hệ thống cảnh báo mưa không hoạt động như mong đợi, bạn sẽ kiểm tra và điều chỉnh gì để cải thiện? 2. "Các yếu tố nào có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của cảm biến mưa trong hệ thống này?" - HS rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình - GV hướng dẫn cách nâng cao hệ thống + Sử dụng cảm biến mưa có độ nhạy cao hơn hoặc tích hợp cảm biến mưa kết hợp với cảm biến độ ẩm, giúp phát hiện mưa một cách chính xác hơn và tránh trường hợp báo động sai. + Cập nhật và cải tiến thuật toán **if/else** để cho phép hệ thống phản ứng với các tình huống khác nhau như: mưa nhỏ, mưa lớn, mưa ngừng đột ngột, và các tình huống thất bại của cảm biến. - Kết thúc buổi học, GV định hướng cho HS: + GV giới thiệu các ngành nghề liên quan để khuyến khích định hướng tương lai: • Kỹ sư Tự động hóa • Kỹ sư phần mềm lập trình • Kỹ sư nông nghiệp	

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Cảm biến mưa và Nguyên lý hoạt động

1. Cảm biến mưa hoạt động như thế nào và tại sao nó lại có thể phát hiện mưa?
2. Cảm biến mưa có thể chuyển tín hiệu về vi điều khiển (ESP32) như thế nào?
3. Các yếu tố nào có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của cảm biến mưa?
4. Làm thế nào để điều chỉnh độ nhạy của cảm biến mưa?
5. Cảm biến mưa có thể bị lỗi trong điều kiện thời tiết nào và bạn sẽ làm gì để khắc phục?

Chủ đề 2: Vi điều khiển ESP32 và kết nối cảm biến

1. Vai trò của ESP32 trong hệ thống cảnh báo mưa là gì?
2. Làm thế nào để ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến mưa và điều khiển thiết bị như LED/buzzer?
3. Các bước cơ bản để lập trình ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến mưa là gì?
4. Tại sao ESP32 được sử dụng phổ biến trong các hệ thống cảnh báo như vậy?
5. Làm sao để đảm bảo kết nối giữa ESP32 và cảm biến mưa hoạt động ổn định?

Chủ đề 3: Lập trình và điều khiển hệ thống cảnh báo mưa

1. Cấu trúc lệnh if/else trong lập trình ESP32 hoạt động như thế nào trong hệ thống cảnh báo mưa?
2. Làm thế nào để thiết lập ngưỡng mưa trong chương trình?
3. Các bước lập trình cơ bản để bật/tắt LED hoặc buzzer khi có mưa là gì?
4. Làm sao để hệ thống không phát ra cảnh báo sai khi có sự cố với cảm biến?
5. Nếu hệ thống cảnh báo mưa không hoạt động đúng cách, bạn sẽ kiểm tra và sửa lỗi ở đâu?

Chủ đề 4: Ứng dụng và cải tiến hệ thống cảnh báo mưa

1. Làm thế nào để mở rộng hệ thống cảnh báo mưa cho nông trại quy mô lớn hơn?

2. Có thể tích hợp hệ thống cảnh báo mưa với các hệ thống khác trong nông trại không, ví dụ như tưới tiêu tự động?
3. Làm sao để tối ưu hóa hệ thống cảnh báo mưa để tiết kiệm năng lượng?
4. Làm sao để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định trong các điều kiện thời tiết khắc nghiệt?
5. Cải tiến nào có thể được áp dụng để hệ thống cảnh báo mưa trở nên thông minh hơn, như thêm tính năng dự báo thời tiết?

CHỦ ĐỀ STEM: ĐO ÁNH SÁNG BẰNG CẢM BIẾN BH1750

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 11: Chương: Vật liệu cơ khí – Nội dung: Tổng quan về vật liệu cơ khí

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến BH1750
- Giải thích được cách thức đo ánh sáng: Cảm biến đo ánh sáng dưới đơn vị Lux, đại diện cho cường độ ánh sáng mà mắt người có thể cảm nhận.
- Giải thích được về giao thức I2C: Cảm biến BH1750 sử dụng giao thức I2C để truyền dữ liệu tới vi điều khiển, với các chân SDA (Dữ liệu) và SCL (Clock) dùng để giao tiếp. (mở rộng)
- Nắm vững cách lập trình ESP32 để đọc giá trị Lux từ cảm biến BH1750 và hiển thị chúng trên màn hình LCD hoặc Serial Monitor. (mở rộng)

- Khoa học (S):

- Giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến BH1750 và cách nó đo ánh sáng.
- Trình bày được cách thức chuyển đổi tín hiệu ánh sáng thành dữ liệu số mà vi điều khiển có thể xử lý

- Công nghệ (T):

- Lập trình vi điều khiển ESP32 để giao tiếp với cảm biến BH1750 qua giao thức I2C và đọc giá trị Lux.
- Xử lý tín hiệu số từ cảm biến và sử dụng các giá trị này để hiển thị hoặc đưa ra các hành động tự động như điều khiển ánh sáng.

- Kỹ thuật (E):

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Lắp ráp mạch điện bao gồm kết nối cảm biến BH1750, ESP32, và các thiết bị hiển thị như màn hình LCD.
- Kiểm tra tính năng của hệ thống và khắc phục các lỗi kỹ thuật như kết nối sai dây, lỗi đọc dữ liệu từ cảm biến.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế giao diện người dùng trên màn hình LCD hoặc thông qua ứng dụng di động để hiển thị các thông tin như mức độ ánh sáng.

- Toán học (M):

Sử dụng phép toán trung bình hoặc so sánh giá trị để đưa ra các quyết định về việc bật hoặc tắt thiết bị ánh sáng.

2. Năng lực:

– Tự chủ và tự học: Học sinh có khả năng tìm hiểu thông tin về cảm biến BH1750 qua tài liệu, video, và thực hành lập trình để xây dựng hệ thống đo ánh sáng.
– Giao tiếp hợp tác: Học sinh làm việc nhóm để thiết kế, lập trình và thử nghiệm mô hình đo ánh sáng, thảo luận về các kết quả và đề xuất cải tiến.
– Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Khi gặp sự cố trong quá trình thi công hoặc lập trình, học sinh có thể tìm ra giải pháp sáng tạo, như tối ưu hóa tín hiệu, sửa lỗi kết nối, hoặc nâng cấp phần mềm.

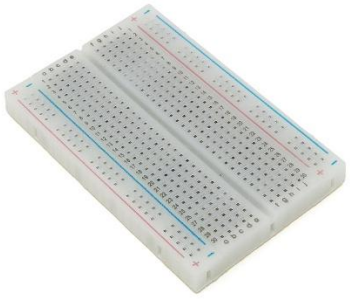
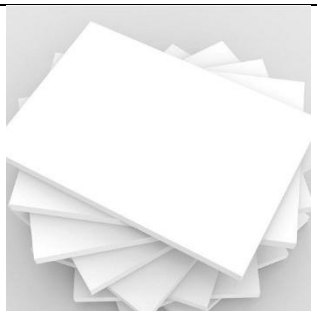
3. Phẩm chất:

– Chăm chỉ: Thể hiện sự kiên trì trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình.
– Trung thực: Báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, không gian lận trong quá trình thử nghiệm.
– Làm việc nhóm hiệu quả: Chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án.

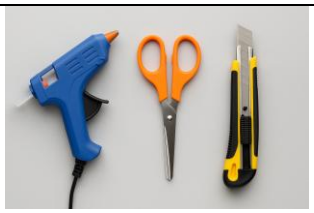
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH

1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THCS (ESP 32, Cảm biến độ ẩm đất, Relay, Máy bơm)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú cho học sinh và giúp học sinh nhận thức về ứng dụng của cảm biến BH1750 trong việc đo cường độ ánh sáng.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa về ứng dụng của cảm biến ánh sáng trong thực tế, ví dụ như hệ thống chiếu sáng tự động, giám sát ánh sáng trong nông nghiệp, hoặc đo mức độ ánh sáng trong các tòa nhà thông minh.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình mà nhóm sẽ thực hiện

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - GV tổ chức cho HS hoạt động theo nhóm dự án từ 5–6 HS. Mỗi nhóm bầu nhóm trưởng, thư kí. - Trình chiếu video/hình ảnh minh họa về ứng dụng của cảm biến BH1750 trong các lĩnh vực như nông nghiệp và thành phố thông minh. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Cảm biến BH1750 có thể được ứng dụng trong những lĩnh vực nào?	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân vai (nhóm trưởng – thư kí – kỹ thuật – sáng tạo – lập trình – báo cáo). - Xem video/hình ảnh minh họa và trao đổi ý tưởng nhóm. - Thảo luận câu hỏi với các thành viên trong nhóm. - Quan sát các linh kiện mô hình, đặt câu hỏi nếu chưa rõ. - Ghi lại yêu cầu kỹ thuật của dự án vào phiếu

- Giới thiệu bộ thiết bị AioT DIY - GV Giới thiệu nhiệm vụ dự án: "Thiết kế và chế tạo mô hình đo ánh sáng sử dụng cảm biến BH1750." - Các nhóm phân công nhiệm vụ thu thập các thông tin về các linh kiện và thực hiện báo cáo vào tiết học tiếp theo.	hoặc vở học tập. - Phân công công việc trong nhóm và thống nhất kế hoạch thực hiện.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến BH1750. Giải thích cách thức cảm biến đo cường độ ánh sáng và truyền tín hiệu về vi điều khiển ESP32. Lập trình ESP32 để đọc giá trị ánh sáng từ cảm biến BH1750 và hiển thị trên màn hình LCD.

b. Nội dung: Tìm hiểu các nguyên lí hoạt động của linh kiện.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Giới thiệu cảm biến BH1750 và nguyên lý hoạt động của nó. + Cảm biến BH1750 là một cảm biến đo cường độ ánh sáng (Lux) được thiết kế để đo ánh sáng xung quanh môi trường. + Nguyên lý hoạt động của cảm biến BH1750: Cảm biến BH1750 sử dụng photon diode để thu nhận ánh sáng, chuyển đổi thành tín hiệu điện và gửi tín hiệu này qua giao thức I2C đến ESP32 hoặc Arduino - Giải thích giao thức I2C và cách ESP32 giao tiếp với cảm biến BH1750.	- Quan sát mô hình robot dò đường và lắng nghe giải thích của GV.. - Lắng nghe và ghi chép các nguyên lý hoạt động của cảm biến mưa, các linh kiện. - Ghi chép các hướng dẫn sử dụng. - Suy nghĩ thảo luận câu hỏi gợi mở của GV - Thảo luận và chuẩn bị báo cáo cho các chủ đề được giao.

- Giới thiệu cách lập trình ESP32 để đọc và hiển thị giá trị ánh sáng từ cảm biến BH1750. + Kết nối cảm biến BH1750 với ESP32 qua giao thức I2C + Kết nối cảm biến BH1750 với ESP32 qua giao thức I2C + Cài đặt thư viện BH1750 và Wire + Lập trình ESP32 - GV đặt câu hỏi gợi mở: 1. Nếu cảm biến BH1750 không thể phát hiện chính xác ánh sáng trong một môi trường có ánh sáng thay đổi mạnh, bạn sẽ làm gì để cải thiện hệ thống? 2. Làm thế nào để đảm bảo rằng hệ thống đo ánh sáng này có thể hoạt động ổn định trong các điều kiện môi trường khắc nghiệt (nắng nóng, mưa)? - Thông báo thảo luận nhóm các chủ đề sau: Chủ đề 1: Cảm biến BH1750 và nguyên lý hoạt động Chủ đề 2: Vi điều khiển ESP32 và giao thức I2C Chủ đề 3: Lập trình và tối ưu hóa hệ thống Chủ đề 4: Ứng dụng và cải tiến hệ thống - GV giao nhiệm vụ cho mỗi nhóm: + Mỗi nhóm phụ trách 1 chủ đề (hình thức bốc thăm). + Hình thức trình bày: Dưới dạng poster (sử dụng giấy A1).	- Thảo luận nhóm theo chủ đề được giao và chuẩn bị báo cáo dưới dạng poster A1. - Trình bày nội dung trong 6 phút (4 phút báo cáo – 2 phút phản biện), ghi chú kiến thức từ các nhóm khác. - Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức sau phần báo cáo. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo: thiết kế poster mô hình đo ánh sáng bằng cảm biến BH1750

+ Thời gian thảo luận: 10 phút – Thời gian báo cáo: 6 phút/nhóm (4 phút trình bày, 2 phút phản biện). + Sau khi các nhóm báo cáo, GV nhận xét và tổ chức tổng kết kiến thức bằng trò chơi đố vui "Ai nhanh hơn" hoặc mini quiz Kahoot để tạo hứng thú học tập. – GV giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp: ▪ Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức nền vừa tìm hiểu: Lập bản thiết kế sơ đồ đo ánh sáng bằng cảm biến BH1750 ▪ Yêu cầu sản phẩm học tập: Poster bản thiết kế sản phẩm bao gồm các nội dung sau: – Tiêu đề rõ ràng, hấp dẫn, dễ hiểu và trực quan. – Sơ đồ mạch nguyên lý thể hiện rõ cách kết nối các linh kiện chính – Liệt kê tất cả các linh kiện cần thiết để hoàn thành mô hình – Cách lập trình và điều khiển - Giải thích cách cảm biến BH1750 đo ánh sáng và chuyển tín hiệu qua giao thức I2C tới vi điều khiển ESP32. Lưu ý: HS có thể thể hiện bản thiết kế bằng poster giấy (roki, bìa cứng, lịch cũ), slide PowerPoint, hoặc vẽ trực tiếp trên bảng nhóm tùy điều kiện lớp học.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế cho mô hình đo ánh sáng sử dụng cảm biến BH1750, xác định các linh kiện, mạch điện và nguyên lý hoạt động của mô hình

b. Nội dung: Lập phương án thiết kế cho mạch điều khiển: sơ đồ mạch nguyên lý, cách kết nối giữa cảm biến BH1750 và ESP32 qua giao thức I2C, và cách thức xử lý dữ liệu ánh sáng.

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV yêu cầu : Mỗi nhóm sẽ thảo luận và lập phương án thiết kế cho mô hình đo ánh sáng, bao gồm các bộ phận chính và sơ đồ mạch. - GV thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. - GV giải thích các nguyên lý cơ bản : Giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến BH1750 và cách đọc giá trị ánh sáng từ cảm biến. - Hướng dẫn cách lập trình đơn giản để đọc giá trị ánh sáng từ cảm biến BH1750 và hiển thị kết quả. - Hướng dẫn các nhóm lập kế hoạch chi tiết về việc lắp ráp và điều khiển hệ thống. - GV công bố tiêu chí đánh giá: + Sơ đồ mạch rõ ràng, thể hiện đầy đủ các kết nối giữa các linh kiện như cảm biến BH1750, vi điều khiển ESP32, và màn hình LCD (hoặc Serial Monitor). + Danh sách linh kiện đầy đủ và chính xác là yêu cầu cơ bản, bao gồm ESP32, BH1750,	- Các nhóm thảo luận về phương án thiết kế và các bộ phận cần sử dụng cảm biến BH1750, ESP32, LCD. - Thảo luận về các bộ phận cần thiết, chia sẻ ý tưởng thiết kế của từng nhóm. - Ghi chép các nguyên lý cơ bản và bắt đầu phác thảo phương án thiết kế. - Phân công công việc trong nhóm và bắt đầu vẽ sơ đồ mạch nguyên lý, lựa chọn linh kiện cần thiết. - Các nhóm bắt đầu lập kế hoạch chi tiết về việc triển khai dự án và thiết kế sơ đồ mạch. - Phác thảo sơ đồ mạch nguyên lý và lựa chọn linh kiện cần thiết cho hệ thống. Lập trình đơn giản để đọc giá trị ánh sáng từ cảm biến BH1750 và hiển thị kết quả. - Trình bày sơ đồ mạch ban đầu và thảo luận lại với nhóm để cải tiến phương án. - Các nhóm chuẩn bị bản vẽ chi tiết của mô hình, vẽ sơ đồ mạch và xác định các bước cần thực hiện trong báo cáo.

màn hình LCD, dây nối, breadboard, nguồn điện, và các linh kiện khác nếu có. + Giải thích nguyên lý hoạt động rõ ràng, dễ hiểu, đặc biệt là quy trình đo ánh sáng của cảm biến BH1750, cách ESP32 đọc dữ liệu và cách hiển thị kết quả. + Mô tả cách lập trình để đọc giá trị ánh sáng từ cảm biến BH1750 và hiển thị kết quả lên Serial Monitor hoặc màn hình LCD. + Biện pháp an toàn cần phải chỉ ra các biện pháp phòng ngừa khi làm việc với điện (an toàn khi kết nối linh kiện, sử dụng nguồn điện).. - Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide - GV theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra các nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. - HS các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý về tính khả thi, tính sáng tạo của thiết kế. - GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm, nhận xét ưu điểm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. - GV thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thực hiện mô hình đo ánh sáng bằng cảm biến BH1750 **- Yêu cầu chuẩn bị:** + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết	- Lắng nghe câu hỏi phản biện từ GV và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục. - Theo dõi phần báo cáo của các nhóm khác và ghi chú nhận xét, câu hỏi phản biện vào phiếu học tập cá nhân. - Nhận nhiệm vụ và phân công thành viên thực hiện.

+ Ôn lại kiến thức nền. - GV nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp, tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh hiểu rõ quy trình thi công từ lắp ráp linh kiện đến thử nghiệm hệ thống đo ánh sáng.

b. Nội dung: Lập trình ESP32 để đọc giá trị ánh sáng từ cảm biến BH1750 và hiển thị kết quả trên Serial Monitor hoặc LCD.

c. Sản phẩm: Mô hình đo ánh sáng bằng cảm biến BH1750 hoàn chỉnh

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. - Phát linh kiện cho các nhóm: Cảm biến BH1750, ESP32, màn hình LCD, breadboard, dây nối, nguồn điện, v.v. - Hướng dẫn HS kiểm tra kết nối nguồn, điện áp, dây nối để đảm bảo an toàn khi lắp mạch. - GV nhắc nhở các nguyên tắc an toàn khi làm việc với linh kiện điện tử và nguồn điện. - Yêu cầu HS thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn. Các bước thi công: + Chuẩn bị linh kiện + Kết nối phần cứng + Lập trình ESP32	- Mỗi nhóm tiến hành phân công công việc, mỗi thành viên trong nhóm thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm của nhóm: + Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ. + Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. + Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. Báo cáo viên: trình bày, phản biện - Nhận linh kiện và lắp ráp theo bản thiết kế nhóm. - Tiến hành lắp ráp mạch theo sơ đồ thiết kế của nhóm: o Gắn cảm biến BH1750 lên breadboard. o Kết nối BH1750 với ESP32 theo I2C.

+ Kiểm tra kết nối: Kiểm tra giao thức I2C và đảm bảo phần mềm ESP32 có quyền giao tiếp đúng. + Nạp mã lập trình vào ESP32 và kiểm tra Serial Monitor hoặc LCD để xem giá trị ánh sáng được đo từ cảm biến BH1750. - GV nêu tiêu chí đánh giá sản phẩm: + Sơ đồ mạch phải thể hiện rõ ràng các kết nối giữa các linh kiện: cảm biến BH1750, ESP32, màn hình LCD (hoặc Serial Monitor), dây nối, và nguồn điện. + Nguyên lý hoạt động của mô hình phải được mô tả chi tiết, dễ hiểu, giải thích cách cảm biến BH1750 đo ánh sáng, cách ESP32 xử lý tín hiệu, và hiển thị kết quả. + Mã lập trình phải đọc giá trị Lux từ cảm biến đúng cách và hiển thị kết quả rõ ràng trên màn hình. + Các biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng phải được chỉ rõ trong báo cáo và áp dụng vào mô hình. - Hướng dẫn học sinh kiểm tra hoạt động của cảm biến BH1750 - GV theo dõi quá trình thực hành, hỗ trợ xử lý lỗi kỹ thuật + Kết nối sai các dây tín hiệu hoặc nguồn điện, dẫn đến cảm biến hoặc màn hình không hoạt động. + Cảm biến BH1750 không gửi dữ liệu đúng hoặc Serial Monitor không hiển thị kết quả + Nếu servo motor hoặc màn hình LCD không	○ Kết nối LCD hiển thị. ○ Kết nối nguồn cho toàn hệ thống. ○ Kiểm tra lại toàn bộ dây nối trước khi cấp điện. • Dùng laptop mở Arduino IDE và viết/nạp chương trình cho ESP32: ○ Khai báo thư viện BH1750 và LCD. ○ Đọc giá trị ánh sáng theo đơn vị Lux. ○ Hiển thị giá trị lên Serial Monitor hoặc LCD. • Thực hiện thử nghiệm thực tế nhiều lần: ○ Đặt cảm biến dưới ánh sáng mạnh. ○ Che bớt ánh sáng bằng tay. ○ So sánh sự thay đổi giá trị hiển thị. • Khi hệ thống hoạt động không đúng, học sinh chủ động kiểm tra và sửa lỗi: ○ Kiểm tra lại chân SDA – SCL. ○ Kiểm tra lại địa chỉ I2C. ○ Kiểm tra câu lệnh hiển thị. ○ Kiểm tra nguồn cho LCD. • Ghi lại toàn bộ kết quả thử nghiệm: ○ Giá trị lux từng lần đo. ○ Thời gian phản hồi. ○ Lỗi phát sinh và cách xử lý. • Thảo luận trong nhóm để đề xuất phương án cải tiến mô hình: ○ Gắn thêm relay điều khiển đèn.

hoạt động - GV đề xuất các cải tiến, như thay đổi cảm biến, cải thiện cấu trúc mạch hoặc chỉnh sửa mã lập trình để giảm lỗi. - GV đặt 1 số câu hỏi gợi mở: + "Nếu hệ thống không hiển thị kết quả, làm thế nào để xác định vấn đề và khắc phục?" + "Làm thế nào để kiểm tra mạch điện và đảm bảo không có lỗi kết nối điện tử?" - GV yêu cầu các nhóm ghi lại kết quả thử nghiệm, hình ảnh sản phẩm và bản chỉnh sửa.	○ Lưu dữ liệu ánh sáng theo thời gian. ○ Kết nối giám sát từ xa qua IoT. • Hoàn thiện mô hình: ○ Sắp xếp dây gọn gàng. ○ Cố định cảm biến, LCD, ESP32 chắc chắn. ○ Kiểm tra an toàn điện lần cuối. • Chuẩn bị nội dung báo cáo sản phẩm: ○ Sơ đồ mạch. ○ Nguyên lý đo ánh sáng. ○ Kết quả thử nghiệm. ○ Lỗi – cách khắc phục. ○ Ý tưởng mở rộng hệ thống.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ trình bày sản phẩm hoàn thiện, bao gồm các bước thực hiện, kết quả thử nghiệm và cách thức cải tiến mô hình.

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Thiết đo ánh sáng hoàn chỉnh

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời đại diện nhóm trình bày mô hình. - GV yêu cầu các nhóm chuẩn bị báo cáo sản phẩm, bao gồm quá trình lắp ráp, thử nghiệm và kết quả đạt được. - GV hướng dẫn cách trình bày báo cáo rõ ràng, có đủ các thông tin về thiết kế, linh kiện, mạch điện và nguyên lý hoạt động.	- Cử đại diện nhóm thuyết trình. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế. - Minh chứng bằng mô hình hoạt động thực tế. - Trình bày các thông tin liên quan đến mô hình và cách thức hoạt động.

- GV tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. - GV đặt một số câu hỏi phản biện + "Nếu cảm biến BH1750 không hoạt động chính xác, bạn sẽ làm gì để khắc phục?" + "Làm thế nào để hệ thống này có thể kết nối với IoT để giám sát và điều khiển từ xa?" - HS rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình - GV hướng dẫn cách nâng cao hệ thống + Thêm LED hoặc buzzer để cảnh báo khi ánh sáng đạt ngưỡng nhất định. + Kết nối với ứng dụng di động để nhận dữ liệu ánh sáng từ xa và đưa ra cảnh báo. - Kết thúc buổi học, GV định hướng cho HS: + GV giới thiệu các ngành nghề liên quan để khuyến khích định hướng tương lai: • Kỹ sư Tự động hóa • Kỹ sư phần mềm lập trình	- Trả lời câu hỏi phản biện và thảo luận về các vấn đề cần cải tiến trong mô hình. - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi. - Tìm hiểu các ngành nghề liên quan và chuẩn bị cho sự nghiệp tương lai.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Cảm biến BH1750 và Nguyên lý hoạt động

1. Cảm biến BH1750 hoạt động như thế nào?
2. Tại sao cảm biến BH1750 sử dụng giao thức I2C thay vì các giao thức khác như SPI hay UART?
3. Cảm biến BH1750 đo ánh sáng trong đơn vị Lux. Tại sao lại sử dụng đơn vị này?
4. Cảm biến BH1750 có thể hoạt động ở những điều kiện ánh sáng nào?
5. Có cách nào cải thiện độ chính xác của cảm biến BH1750 khi đo ánh sáng trong môi trường thay đổi liên tục không?

Chủ đề 2: Vi điều khiển ESP32 và Giao thức I2C

1. Vai trò của ESP32 trong hệ thống đo ánh sáng là gì?
2. Làm thế nào để ESP32 giao tiếp với cảm biến BH1750 qua giao thức I2C?
3. Tại sao ESP32 lại được sử dụng phổ biến trong các dự án IoT như đo ánh sáng?
4. Cách cấu hình và lập trình ESP32 để đọc dữ liệu từ cảm biến BH1750 là gì?
5. Khi sử dụng ESP32 để điều khiển cảm biến BH1750, có những yếu tố nào cần phải lưu ý để đảm bảo kết nối ổn định và chính xác?

Chủ đề 3: Lập trình và xử lý tín hiệu từ cảm biến BH1750

1. Cấu trúc lệnh if/else trong lập trình ESP32 hoạt động như thế nào trong việc đọc giá trị ánh sáng từ cảm biến BH1750?
2. Làm sao để hiển thị kết quả đo ánh sáng từ cảm biến BH1750 lên màn hình LCD hoặc Serial Monitor?
3. Các bước lập trình cơ bản để lấy giá trị ánh sáng từ BH1750 và chuyển đổi nó thành dữ liệu có thể sử dụng (Lux)?
4. Khi giá trị ánh sáng thay đổi, làm thế nào để hệ thống phản ứng (ví dụ: điều khiển đèn, bật cảnh báo)?
5. Làm sao để tối ưu hóa chương trình để tiết kiệm năng lượng khi sử dụng ESP32 và cảm biến BH1750 trong môi trường không có hoạt động thường xuyên?

Chủ đề 4: Ứng dụng và cải tiến hệ thống đo ánh sáng

1. Làm thế nào để tích hợp cảm biến BH1750 vào các hệ thống IoT như nhà thông minh hoặc hệ thống tự động hóa?
2. Hệ thống đo ánh sáng này có thể ứng dụng như thế nào trong nông nghiệp thông minh để tối ưu hóa việc sử dụng ánh sáng cho cây trồng?

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

3. Có thể cải tiến hệ thống này để đo ánh sáng ở các điều kiện khác nhau như phòng tối, ngoài trời, v.v.?
4. Làm sao để kết nối cảm biến BH1750 với các hệ thống khác như cảm biến độ ẩm hoặc nhiệt độ trong nông nghiệp thông minh?
5. Cải tiến nào có thể được áp dụng để hệ thống đo ánh sáng này trở nên thông minh hơn, như kết nối với ứng dụng di động, phân tích dữ liệu qua cloud?

CHỦ ĐỀ STEM: QUAN SÁT NÔNG TRẠI TỪ XA QUA IOT DASHBOARD

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 11: Chương: Vật liệu cơ khí – Nội dung: Tổng quan về vật liệu cơ khí

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng) trong nông nghiệp thông minh và cách các cảm biến này giúp giám sát môi trường trong nông trại.
- Giải thích cách thức hoạt động của vi điều khiển ESP32 và cách nó kết nối với cảm biến, thu thập dữ liệu và gửi lên hệ thống giám sát từ xa qua Dashboard IoT (mở rộng)
- Phân tích được giao thức I2C, Wi-Fi, và các phương thức truyền tải dữ liệu trong hệ thống IoT.
- Trình bày được lý thuyết về lập trình vi điều khiển (Arduino/ESP32) để thu thập dữ liệu và điều khiển các thiết bị như cảm biến và hệ thống cảnh báo trong nông trại (mở rộng)
- Trình bày được khái niệm về các nền tảng IoT Dashboard như Blynk, ThingSpeak, và cách thức chúng hiển thị và phân tích dữ liệu thu thập từ cảm biến (mở rộng)

- Khoa học (S):

- Giải thích vai trò của các cảm biến trong nông nghiệp thông minh.
- Mô tả cách cảm biến đo nhiệt độ, độ ẩm, và ánh sáng và cách thức sử dụng dữ liệu từ chúng để điều khiển và giám sát môi trường trong nông trại.

- Công nghệ (T):

- Lập trình vi điều khiển ESP32 để thu thập và gửi dữ liệu từ cảm biến lên nền tảng IoT Dashboard.

- Sử dụng giao thức I2C, Wi-Fi để truyền dữ liệu từ cảm biến đến các ứng dụng di động hoặc đám mây.
- Thiết kế và triển khai các hệ thống giám sát từ xa qua IoT, giúp tối ưu hóa việc quản lý nông trại

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mạch điện cho hệ thống cảm biến và ESP32, kiểm tra và thử nghiệm tính năng của hệ thống.
- Xử lý các vấn đề kỹ thuật trong quá trình kết nối cảm biến và lập trình vi điều khiển, đảm bảo các cảm biến hoạt động chính xác.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế giao diện Dashboard IoT đẹp mắt và dễ sử dụng để giám sát các thông số môi trường của nông trại..

- Toán học (M):

Sử dụng các phép toán để tính toán ngưỡng giá trị cho các cảm biến, như giới hạn nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng để điều khiển các hệ thống (quạt, đèn, v.v.)

2. Năng lực:

– Tự chủ và tự học: Học sinh cần chủ động tìm kiếm thông tin và học hỏi về các công nghệ liên quan đến IoT, cảm biến, và lập trình để tự hoàn thiện mô hình giám sát nông trại từ xa.
– Giao tiếp hợp tác: Học sinh làm việc nhóm để cùng nhau thiết kế, lắp ráp và lập trình hệ thống, chia sẻ công việc để hoàn thành dự án.
– Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Học sinh sửa lỗi trong quá trình lắp ráp hoặc lập trình, đồng thời cải tiến mô hình để đạt hiệu quả giám sát tốt hơn.

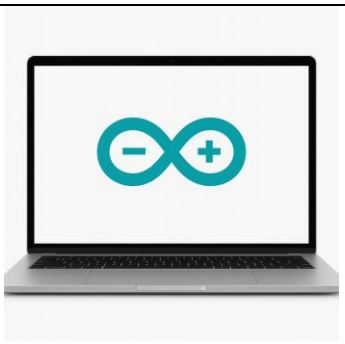
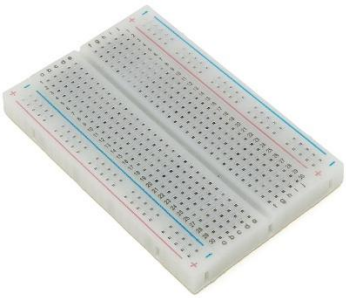
3. Phẩm chất:

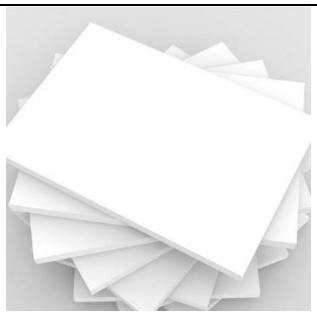
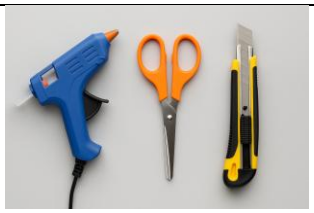
– Chăm chỉ: Thể hiện sự kiên trì trong việc lắp ráp, thử nghiệm và chỉnh sửa mô hình.
– Trung thực: Báo cáo kết quả công việc chính xác và khách quan, không gian lận trong quá trình thử nghiệm.

– Làm việc nhóm hiệu quả: Chia sẻ công việc và hỗ trợ nhau trong quá trình phát triển dự án.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THCS (ESP 32, Cảm biến độ ẩm đất, Relay, Máy bơm)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	

6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	
7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú và giúp học sinh nhận thức được ứng dụng công nghệ IoT trong giám sát nông trại từ xa, hiểu nhiệm vụ chính của dự án: thiết kế và phát triển hệ thống giám sát môi trường nông trại thông qua IoT Dashboard, sử dụng cảm biến và vi điều khiển ESP32.

b. Nội dung: Giới thiệu nhiệm vụ dự án: "Thiết kế mô hình giám sát nông trại từ xa qua IoT Dashboard để theo dõi các yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng."

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình mà nhóm sẽ thực hiện

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - GV tổ chức cho HS hoạt động theo nhóm dự án từ 5–6 HS. Mỗi nhóm bầu nhóm trưởng, thư kí.	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân vai (nhóm trưởng – thư kí – kỹ thuật – sáng tạo – lập trình – báo cáo). - Xem video/hình ảnh minh họa và trao đổi ý tưởng nhóm.

- Trình chiếu video/hình ảnh minh họa về hệ thống giám sát nông trại qua IoT Dashboard. - Đặt câu hỏi gợi mở: + Hệ thống giám sát nông trại từ xa có thể giúp ích như thế nào trong việc tối ưu hóa sản xuất? - Giới thiệu bộ thiết bị AioT DIY - GV Giới thiệu nhiệm vụ dự án: "Thiết kế mô hình giám sát nông trại từ xa sử dụng IoT Dashboard để theo dõi các thông số môi trường." - Các nhóm phân công nhiệm vụ thu thập các thông tin về các linh kiện và thực hiện báo cáo vào tiết học tiếp theo.	- Thảo luận câu hỏi với các thành viên trong nhóm. - Quan sát các linh kiện mô hình, đặt câu hỏi nếu chưa rõ. - Ghi lại yêu cầu kỹ thuật của dự án vào phiếu hoặc vở học tập. - Phân công công việc trong nhóm và thống nhất kế hoạch thực hiện.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của các cảm biến (nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng) trong nông nghiệp thông minh và cách thức ESP32 kết nối và xử lý dữ liệu từ các cảm biến này. Hiểu được cách thức hoạt động của IoT Dashboard, cách sử dụng nó để giám sát từ xa các yếu tố môi trường trong nông trại.

b. Nội dung: Tìm hiểu các nguyên lí hoạt động của linh kiện.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Giới thiệu về cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng và nguyên lý hoạt động của chúng trong nông nghiệp thông minh. + Các cảm biến môi trường có thể đo nhiệt độ và độ ẩm đất hoặc không khí, và cảm biến ánh	- Quan sát mô hình robot dò đường và lắng nghe giải thích của GV.. - Lắng nghe và ghi chép về nguyên lý hoạt động của các cảm biến môi trường.

sáng đo cường độ ánh sáng trong nông trại, giúp điều chỉnh các yếu tố môi trường cho cây trồng. - Giới thiệu ESP32, cách kết nối nó với cảm biến và gửi dữ liệu lên nền tảng IoT. + Cấu hình và lập trình ESP32 để đọc dữ liệu từ các cảm biến và hiển thị kết quả trên IoT Dashboard. + ESP32 là vi điều khiển có khả năng kết nối Wi-Fi và giao tiếp với các cảm biến qua các giao thức như I2C, SPI hoặc UART. - Giới thiệu các nền tảng IoT Dashboard (ThingSpeak, Blynk) và cách thiết lập cảnh báo khi dữ liệu thay đổi. + IoT Dashboard là nền tảng trực quan giúp giám sát dữ liệu cảm biến theo thời gian thực, từ đó quản lý và tối ưu hóa điều kiện môi trường cho nông trại. - GV đặt câu hỏi gợi mở: "Hệ thống giám sát này có thể ứng dụng như thế nào trong nông trại thông minh? - Hướng dẫn cách giải quyết lỗi và xử lý các sự cố khi kết nối cảm biến, ESP32 và IoT Dashboard - Thông báo thảo luận nhóm các chủ đề sau: Chủ đề 1: Cảm biến và nguyên lí hoạt động Chủ đề 2: Vi điều khiển ESP32 và kết nối mạng Chủ đề 3: Lập trình và điều khiển hệ thống giám sát	- Học sinh tham gia vào các hoạt động lập trình ESP32 để đọc và gửi dữ liệu - Cài đặt và cấu hình IoT Dashboard, thiết lập widget để hiển thị dữ liệu. - Thảo luận và thử nghiệm cách tối ưu hóa chương trình và cải tiến mô hình. - Ghi chép các hướng dẫn sử dụng, cách kết nối. - Suy nghĩ thảo luận câu hỏi gợi mở của GV - Thảo luận và chuẩn bị báo cáo cho các chủ đề được giao.

Chủ đề 4: Ứng dụng và cải tiến hệ thống giám sát - GV giao nhiệm vụ cho mỗi nhóm: + Mỗi nhóm phụ trách 1 chủ đề (hình thức bốc thăm). + Hình thức trình bày: Dưới dạng poster (sử dụng giấy A1). + Thời gian thảo luận: 10 phút – Thời gian báo cáo: 6 phút/nhóm (4 phút trình bày, 2 phút phản biện). + Sau khi các nhóm báo cáo, GV nhận xét và tổ chức tổng kết kiến thức : • Hiểu được cách thức hoạt động của cảm biến là bước đầu tiên để triển khai hệ thống giám sát nông trại, giúp đưa ra quyết định chính xác về việc chăm sóc cây trồng. • Kết nối mạng ổn định giữa ESP32 và cảm biến là yếu tố quan trọng để cung cấp thông tin chính xác và kịp thời đến Dashboard giám sát từ xa. • Quản lý dữ liệu thông minh giúp theo dõi và điều chỉnh các chỉ số môi trường trong nông trại, đảm bảo chúng luôn ở mức tối ưu cho sự phát triển của cây trồng. • Tối ưu hóa năng lượng và bảo trì hệ thống là rất quan trọng để hệ thống hoạt động bền vững trong thời gian dài, đặc	- Thảo luận nhóm theo chủ đề được giao và chuẩn bị báo cáo dưới dạng poster A1. - Trình bày nội dung trong 6 phút (4 phút báo cáo – 2 phút phản biện), ghi chú kiến thức từ các nhóm khác. - Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức sau phần báo cáo. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo: thiết kế poster mô hình giám sát nông trại từ xa qua IOT DASHBOARD.

biệt khi ứng dụng trong môi trường thực tế như nông trại. – GV giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp: ▪ Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức nền vừa tìm hiểu: Lập bản thiết kế mô hình giám sát nông trại từ xa qua IOT DASHBOARD. ▪ Yêu cầu sản phẩm học tập: Poster bản thiết kế sản phẩm bao gồm các nội dung sau: – Thể hiện rõ ràng sự kết nối giữa các linh kiện – Sơ đồ mạch nguyên lý thể hiện rõ cách kết nối các linh kiện chính – Liệt kê tất cả các linh kiện cần thiết để hoàn thành mô hình – Cách lập trình và điều khiển - Đề xuất cách tiết kiệm năng lượng, đặc biệt khi hệ thống cần hoạt động lâu dài mà không cần giám sát thường xuyên. Lưu ý: HS có thể thể hiện bản thiết kế bằng poster giấy (roki, bìa cứng, lịch cũ), slide PowerPoint, hoặc vẽ trực tiếp trên bảng nhóm tùy điều kiện lớp học.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ lập phương án thiết kế mô hình giám sát nông trại từ xa qua IoT Dashboard, xác định các linh kiện cần thiết, mô tả nguyên lý hoạt động của hệ thống và các bước thực hiện chi tiết.

b. Nội dung: Lập phương án phác thảo sơ đồ mạch nguyên lý, lựa chọn linh kiện, và đề xuất cách thức kết nối các bộ phận trong hệ thống giám sát.

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV yêu cầu các nhóm thảo luận về các linh kiện cần sử dụng: cảm biến, vi điều khiển, màn hình LCD, IoT Dashboard. - GV thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. - GV giải thích các yêu cầu kỹ thuật của mô hình, ví dụ như kết nối cảm biến với ESP32 và hiển thị trên Dashboard IoT. - Hướng dẫn các nhóm vẽ sơ đồ mạch nguyên lý để thể hiện kết nối giữa các bộ phận của hệ thống. - Hướng dẫn các nhóm lập kế hoạch chi tiết về các bước thực hiện dự án: từ lắp ráp đến lập trình và kiểm tra hệ thống. - GV công bố tiêu chí đánh giá: + Sơ đồ mạch đầy đủ và rõ ràng, thể hiện chính xác sự kết nối giữa cảm biến, ESP32, màn hình LCD, và các thiết bị khác. + Danh sách linh kiện đầy đủ + Mô tả rõ ràng nguyên lý hoạt động của hệ thống giám sát, bao gồm cách cảm biến đo dữ liệu, cách ESP32 xử lý tín hiệu và cách dữ liệu được hiển thị trên Dashboard. + Ý tưởng thiết kế sáng tạo, có thể đưa ra giải pháp cải tiến cho hệ thống như tính năng mở rộng	- Học sinh thảo luận trong nhóm, đưa ra các phương án thiết kế và lựa chọn linh kiện. - Học sinh xác định các yêu cầu kỹ thuật cần thiết cho dự án và mô hình giám sát - Thảo luận về các bộ phận cần thiết, chia sẻ ý tưởng thiết kế của từng nhóm. - Ghi chép các nguyên lý cơ bản và bắt đầu phác thảo phương án thiết kế. - Phân công công việc trong nhóm và bắt đầu vẽ sơ đồ mạch nguyên lý, lựa chọn linh kiện cần thiết. - Các nhóm bắt đầu lập kế hoạch chi tiết về việc triển khai dự án và thiết kế sơ đồ mạch. - Phác thảo sơ đồ mạch nguyên lý và lựa chọn linh kiện cần thiết cho hệ thống. - Trình bày sơ đồ mạch ban đầu và thảo luận lại với nhóm để cải tiến phương án. - Các nhóm chuẩn bị bản vẽ chi tiết của mô hình, vẽ sơ đồ mạch và xác định các bước cần thực hiện trong báo cáo.

- Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide - GV theo dõi, đặt câu hỏi và đưa ra các nhận xét về tính khả thi, sáng tạo và tính ứng dụng của thiết kế. - HS các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý về tính khả thi, tính sáng tạo của thiết kế. - GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm, nhận xét ưu điểm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. - GV thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thực hiện mô hình giám sát nông trại từ xa bằng IOT DASHBOARD. **- Yêu cầu chuẩn bị:** + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết + Ôn lại kiến thức nền. - GV nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp, tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	- Lắng nghe câu hỏi phản biện từ GV và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục. - Theo dõi phần báo cáo của các nhóm khác và ghi chú nhận xét, câu hỏi phản biện vào phiếu học tập cá nhân. - Nhận nhiệm vụ và phân công thành viên thực hiện.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ hiểu quy trình thi công từ lắp ráp linh kiện đến thử nghiệm và kiểm tra hệ thống.

b. Nội dung: Học sinh sẽ hiểu quy trình thi công từ lắp ráp linh kiện đến thử nghiệm và kiểm tra hệ thống. Qua đó, học sinh sẽ nhận diện và xử lý các vấn đề khi thực hiện dự án giám sát nông trại từ xa qua IoT Dashboard. Kiểm tra kết nối cảm biến với ESP32 và đảm bảo dữ liệu được hiển thị chính xác trên Dashboard IoT

c. Sản phẩm: Mô hình giám sát nông trại hoàn chỉnh, có thể đo nhiệt độ, độ ẩm, và ánh sáng, hiển thị kết quả trên LCD hoặc gửi dữ liệu lên IoT Dashboard (Blynk, ThingSpeak).

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học. - Phát linh kiện cho các nhóm (ESP32, cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, màn hình LCD, dây nối, breadboard, nguồn điện...). - Hướng dẫn HS kiểm tra kết nối nguồn, điện áp, dây nối để đảm bảo an toàn khi lắp mạch. - GV nhắc nhở các nguyên tắc an toàn khi làm việc với linh kiện điện tử và nguồn điện. - Yêu cầu HS thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn. - Các bước thi công: + Kiểm tra linh kiện + Kết nối cảm biến với ESP32 theo sơ đồ mạch nguyên lý. + Lắp đặt màn hình LCD để hiển thị các thông số đo được. + Cắm các dây nối vào các chân của ESP32 và cảm biến. + Lập trình để đọc dữ liệu từ cảm biến (nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng) và hiển thị trên màn hình LCD. + Kiểm tra xem cảm biến có hoạt động chính xác và dữ liệu được hiển thị đúng trên LCD. Tối ưu hóa mã lập trình để tiết kiệm năng lượng.	- Mỗi nhóm tiến hành phân công công việc, mỗi thành viên trong nhóm thực hiện nhiệm vụ theo sự phân công để hoàn thành sản phẩm của nhóm: + Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ. + Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. + Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. Báo cáo viên: trình bày, phản biện - Nhận linh kiện và lắp ráp theo bản thiết kế nhóm. - Tiến hành lắp ráp mạch theo sơ đồ thiết kế nhóm đã vạch ra: o Gắn ESP32 lên breadboard. o Kết nối cảm biến nhiệt độ – độ ẩm. o Kết nối cảm biến ánh sáng. o Kết nối màn hình LCD. o Kiểm tra toàn bộ dây nối trước khi cấp nguồn. • Viết và nạp mã lập trình điều khiển hệ thống: o Đọc nhiệt độ – độ ẩm. o Đọc cường độ ánh sáng. o Hiển thị đầy đủ các giá trị lên LCD hoặc Dashboard. • Thực hiện thử nghiệm thực tế nhiều lần: o Thử trong môi trường sáng – tối.

+ Kiểm tra lại kết nối, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và hiệu quả. - Hướng dẫn lập trình ESP32 để đọc dữ liệu từ cảm biến và hiển thị lên màn hình LCD. - GV nêu tiêu chí đánh giá sản phẩm: + Thể hiện đầy đủ kết nối giữa cảm biến, ESP32, màn hình LCD, và các thiết bị khác. + Quy trình rõ ràng từ khi cảm biến thu thập dữ liệu đến khi dữ liệu được hiển thị và cảnh báo trên Dashboard IoT + Hệ thống có thể đo chính xác các thông số môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng). + Tính khả thi và ứng dụng thực tế của thiết kế, chẳng hạn như tích hợp với tưới tiêu tự động hoặc giao diện người dùng cải tiến. - Hướng dẫn học sinh kiểm tra hoạt động của cảm biến đo các giá trị môi trường và ESP32 xử lý chúng. - GV nhắc nhở học sinh xử lý lỗi kết nối hoặc sai sót trong lập trình: ví dụ, cảm biến không hoạt động, không gửi dữ liệu - GV đề xuất các cải tiến, như cải tiến thuật toán điều khiển, tích hợp hệ thống tưới tiêu tự động - GV đặt 1 số câu hỏi gợi mở: + "Nếu cảm biến không hoạt động đúng, bạn sẽ làm gì để sửa chữa?" - GV yêu cầu các nhóm ghi lại kết quả thử nghiệm, hình ảnh sản phẩm và bản chỉnh sửa.	○ Thử trong môi trường nóng – lạnh. ○ Quan sát tốc độ làm mới dữ liệu. • Khi hệ thống hoạt động chưa đúng, học sinh chủ động kiểm tra và chỉnh sửa lỗi: ○ Kiểm tra lại chân DATA của cảm biến. ○ Kiểm tra lại nguồn cấp. ○ Kiểm tra lại thư viện và câu lệnh hiển thị. • Ghi lại toàn bộ quá trình thử nghiệm: ○ Kết quả từng lần đo. ○ Các lỗi gặp phải. ○ Cách khắc phục. • Thảo luận trong nhóm để đề xuất giải pháp cải tiến mô hình: ○ Kết nối tưới cây tự động. ○ Bật quạt khi nhiệt độ cao. ○ Bật đèn khi ánh sáng yếu. • Hoàn thiện mô hình: ○ Sắp xếp dây gọn gàng. ○ Cố định chắc chắn cảm biến – LCD – ESP32. ○ Kiểm tra an toàn điện lần cuối. • Chuẩn bị nội dung báo cáo sản phẩm: ○ Sơ đồ mạch. ○ Nguyên lý hoạt động. ○ Kết quả thử nghiệm. ○ Lỗi – cách khắc phục. ○ Ý tưởng mở rộng trong thực tế.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh sẽ trình bày kết quả và quá trình thực hiện dự án giám sát nông trại từ xa qua IoT Dashboard, chia sẻ những bài học rút ra và cải tiến cần thiết cho hệ thống.

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình giám sát nông trại hoàn chỉnh

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời đại diện nhóm trình bày kết quả thực hiện mô hình giám sát nông trại qua IoT Dashboard. - GV yêu cầu các nhóm chuẩn bị báo cáo sản phẩm, bao gồm quá trình lắp ráp, thử nghiệm và kết quả đạt được. - GV hướng dẫn cách trình bày báo cáo rõ ràng, có đủ các thông tin về thiết kế, linh kiện, mạch điện và nguyên lý hoạt động. - GV tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. - GV đặt câu hỏi phản biện và yêu cầu nhóm cải tiến mô hình: "Hệ thống có thể hoạt động hiệu quả hơn không?" - HS rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình - Kết thúc buổi học, GV định hướng cho HS: + GV giới thiệu các ngành nghề liên quan để khuyến khích định hướng tương lai: • Kỹ sư Tự động hóa • Kỹ sư phần mềm lập trình	- Cử đại diện nhóm thuyết trình. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế. - Minh chứng bằng mô hình hoạt động thực tế. - Trình bày các thông tin liên quan đến mô hình và cách thức hoạt động. - Trả lời câu hỏi phản biện và thảo luận về các vấn đề cần cải tiến trong mô hình. - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi. - Tìm hiểu các ngành nghề liên quan và chuẩn bị cho sự nghiệp tương lai.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1: Cảm biến môi trường và nguyên lý hoạt động

1. Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, và ánh sáng hoạt động như thế nào để giám sát môi trường trong nông trại?
2. Làm thế nào các cảm biến này có thể chuyển tín hiệu môi trường thành dữ liệu điện tử mà vi điều khiển ESP32 có thể xử lý?
3. Các yếu tố nào có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của các cảm biến trong nông trại? Làm thế nào để giảm thiểu các yếu tố này?
4. Cảm biến ánh sáng giúp ích như thế nào trong việc quản lý môi trường cho cây trồng trong nông trại?

Chủ đề 2: Vi điều khiển ESP32 và kết nối mạng

1. Vi điều khiển ESP32 có vai trò gì trong hệ thống giám sát nông trại từ xa?
2. Làm thế nào ESP32 có thể nhận và xử lý dữ liệu từ các cảm biến (nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng)?
3. ESP32 sử dụng kết nối Wi-Fi như thế nào để gửi dữ liệu lên nền tảng IoT như ThingSpeak hoặc Blynk?
4. Các bước cơ bản để lập trình ESP32 và xử lý dữ liệu cảm biến trong nông trại thông minh là gì?

Chủ đề 3: IoT Dashboard và giám sát từ xa

1. IoT Dashboard là gì và tại sao nó lại quan trọng trong việc giám sát nông trại từ xa?
2. Làm thế nào để thiết lập IoT Dashboard để hiển thị dữ liệu từ cảm biến và quản lý các yếu tố môi trường trong nông trại?
3. Làm sao để thiết lập cảnh báo khi dữ liệu vượt ngưỡng trên IoT Dashboard?
4. Tại sao việc hiển thị dữ liệu theo thời gian thực là quan trọng trong việc quản lý môi trường nông trại?

Chủ đề 4: Lập trình và điều khiển hệ thống giám sát

1. Lệnh if/else trong lập trình ESP32 hoạt động như thế nào để điều khiển các thiết bị như LED, buzzer khi có thay đổi môi trường?
2. Làm thế nào để đặt ngưỡng dữ liệu cho các cảm biến và cảnh báo khi các giá trị vượt quá ngưỡng đã cài đặt?
3. Cấu trúc lệnh if/else có thể được sử dụng như thế nào để đưa ra quyết định khi giá trị cảm biến thay đổi?
4. Làm thế nào để hệ thống có thể phát hiện lỗi trong quá trình truyền dữ liệu từ cảm biến hoặc kết nối Wi-Fi?

CHỦ ĐỀ STEM: DỰ ÁN THỰC TẾ: NÔNG TRẠI THÔNG MINH

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Tin học 11: Chủ đề: Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính – Nội dung: Kĩ thuật lập trình

Thời gian thực hiện: 7 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Trình bày được nguyên lý hoạt động của các cảm biến môi trường: độ ẩm đất, nhiệt độ – độ ẩm không khí (DHT11/DHT22), ánh sáng (BH1750), mưa.

– Giải thích được mối liên hệ giữa dữ liệu cảm biến – điều kiện môi trường – hoạt động điều khiển thiết bị.

– Mô tả được cấu trúc hệ thống Smart Farm: ESP32/Arduino – các cảm biến – module relay – thiết bị chấp hành – nguồn – phần mềm IoT (Blynk hoặc Serial Monitor).

- Khoa học (S):

- Trình bày nguyên lý hoạt động của các cảm biến môi trường: độ ẩm đất, nhiệt độ – độ ẩm không khí, ánh sáng, mưa.
- Phân tích mối liên hệ giữa tín hiệu cảm biến và điều kiện điều khiển thiết bị (bơm, quạt, đèn).
- Giải thích cơ chế hoạt động của hệ thống nông trại thông minh, từ việc giám sát đến điều khiển tự động.

- Công nghệ (T):

- Trình bày được các thông số kỹ thuật của linh kiện cảm biến (LDR, DHT11, BH1750, MQ-2).
- Xác định cách kết nối các cảm biến với vi điều khiển ESP32.
- Nhận biết ứng dụng của IoT trong thực tế: nông trại thông minh, giám sát môi trường.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mạch điều khiển Smart Farm hoàn chỉnh (ESP32, cảm biến, relay, thiết bị chấp hành).
- Lập trình ESP32 để xử lý tín hiệu cảm biến và điều khiển thiết bị đầu ra.
- Kết nối và sử dụng phần mềm IoT (Blynk) để giám sát và điều khiển thiết bị từ xa.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình nông trại thông minh với cách bố trí cảm biến và thiết bị điều khiển hợp lý, trực quan.
- Thể hiện sự sáng tạo trong thiết kế, từ màu sắc, hình thức đến bố trí không gian mô phỏng nông trại thông minh.

- Toán học (M):

- So sánh giá trị cảm biến với ngưỡng điều kiện và điều khiển thiết bị.
- Áp dụng toán học trong lập trình (if/else, điều kiện ngưỡng).
- Phân tích dữ liệu cảm biến để đưa ra quyết định điều khiển hợp lý.

2. Năng lực:

- Tự chủ – tự học: Học sinh tìm hiểu về phần cứng ESP32, mạch điện và lập trình IoT.

- Giao tiếp – hợp tác: Học sinh thảo luận nhóm, lập kế hoạch và phân công nhiệm vụ.

- Giải quyết vấn đề – sáng tạo: Học sinh phân tích vấn đề, tìm kiếm giải pháp khi gặp lỗi hệ thống (cảm biến sai tín hiệu, mất kết nối Wi-Fi, nhiễu dữ liệu, v.v).

3. Phẩm chất:

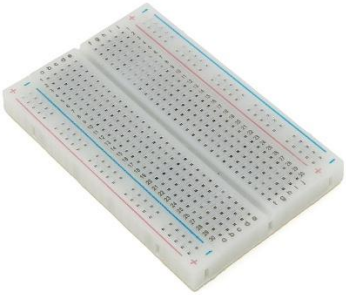
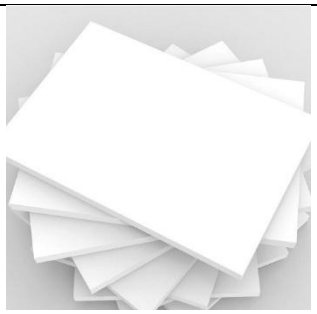
- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

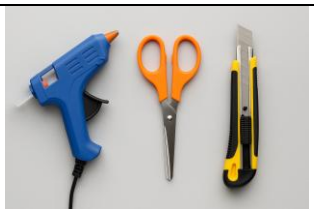
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

STT	THIẾT BỊ, ĐỒ DÙNG DẠY HỌC	SỐ LƯỢNG	HÌNH ẢNH
1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT (ESP32, cảm biến độ ẩm đất, DHT11/DHT22, BH1750, cảm biến mưa, relay, LED, buzzer, dây nối, motor driver, quạt, bơm nước)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	

7	Dụng cụ thực hành: Kéo, súng bắn keo, dao rọc giấy	1 bộ/nhóm	

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú học tập, Giúp học sinh nhận ra vai trò của hệ thống Nông trại thông minh IoT trong việc giám sát và điều khiển môi trường tự động.Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: "Thiết kế và chế tạo mô hình Smart Farm hoàn chỉnh" sử dụng cảm biến môi trường và hệ thống điều khiển từ xa hoặc tự động.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh về các mô hình nông trại thông minh thực tế, sau đó đặt câu hỏi gợi mở: “Nếu nông trại có thể tự đo và điều chỉnh độ ẩm, ánh sáng, nhiệt độ thì điều gì sẽ thay đổi?”; Giới thiệu nhiệm vụ dự án STEM: "Thiết kế và chế tạo mô hình Smart Farm hoàn chỉnh – hệ thống có thể đo và điều khiển môi trường trồng trọt thông minh."

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình nông trại thông minh mà nhóm sẽ xây dựng.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Khởi động • Ổn định lớp: Giáo viên ổn định lớp học, đảm bảo mọi học sinh đã sẵn sàng cho buổi học. • Chia nhóm: Chia lớp thành các nhóm nhỏ, mỗi nhóm từ 5–6 học sinh. Các	Chia nhóm và phân công vai trò: Học sinh sẽ được chia thành các nhóm nhỏ, mỗi nhóm 5-6 học sinh. Trong nhóm, học sinh bầu nhóm trưởng và thư ký. Các thành viên trong nhóm sẽ phân công công việc rõ ràng: một số học sinh chịu trách nhiệm thiết kế

nhóm bầu nhóm trưởng và thư ký để phân công công việc cho các thành viên. • Trình chiếu video/hình ảnh: Giáo viên chiếu các video hoặc hình ảnh về các mô hình nông trại thông minh thực tế, đặc biệt là các hệ thống giám sát và điều khiển tự động. Các video có thể bao gồm các mô hình sử dụng ESP32, cảm biến độ ẩm đất, nhiệt độ, ánh sáng và mưa. Video minh họa sẽ giúp học sinh hình dung về ứng dụng thực tế của IoT trong nông nghiệp. • Gợi mở câu hỏi: Giáo viên đặt các câu hỏi để kích thích tư duy của học sinh về hệ thống nông trại thông minh: ○ "Làm sao nông trại có thể tự động tưới cây khi đất khô?" ○ "Cảm biến nào sẽ phát hiện khi trời mưa và hệ thống sẽ phản ứng như thế nào?" ○ "Nông trại có thể điều khiển nhiệt độ như thế nào để đảm bảo cây trồng phát triển tốt?" • Giới thiệu các linh kiện chính: Giáo viên sẽ giới thiệu và giải thích về các linh kiện quan trọng trong dự án nông trại thông minh: ○ ESP32: Vi điều khiển chính sẽ nhận dữ liệu từ các cảm biến và xử lý các tín hiệu để điều khiển các thiết bị.	mạch, một số học sinh sẽ làm lập trình, và một số học sinh sẽ làm báo cáo và chế tạo mô hình. • Quan sát video/hình ảnh: Học sinh quan sát video/hình ảnh minh họa về các mô hình nông trại thông minh, hệ thống điều khiển từ xa qua Blynk, cảm biến LDR, PIR, DHT11, và ESP32. Sau khi xem, học sinh thảo luận và trả lời các câu hỏi gợi mở mà giáo viên đưa ra, như: ○ "Làm sao nông trại có thể tự động tưới cây khi đất khô?" ○ "Cảm biến nào sẽ phát hiện khi trời mưa và hệ thống sẽ phản ứng như thế nào?" □ Làm quen với các linh kiện và nguyên lý hoạt động • Ghi chép nguyên lý hoạt động tổng quát của mô hình: Học sinh ghi lại nguyên lý hoạt động của hệ thống nông trại thông minh dựa trên những gì đã học từ video và hình ảnh. Mỗi nhóm sẽ ghi chép và thảo luận về các linh kiện chính như ESP32, cảm biến độ ẩm đất, DHT11/DHT22, BH1750, relay, bơm, đèn, và quạt. ○ Học sinh thảo luận: Sau khi nghe giải thích từ giáo viên, học sinh sẽ thảo luận về cách thức hệ thống hoạt động: "Cảm biến đo dữ liệu → Gửi tín

- Cảm biến độ ẩm đất, DHT11/DHT22, BH1750: Các cảm biến này dùng để đo các yếu tố môi trường như độ ẩm đất, nhiệt độ và ánh sáng, giúp hệ thống nông trại giám sát tình trạng môi trường trồng trọt.
- Relay: Dùng để điều khiển các thiết bị chấp hành như bơm nước, quạt, đèn, phun sương.
- Ứng dụng Blynk: Giới thiệu cách kết nối hệ thống với ứng dụng Blynk để giám sát và điều khiển hệ thống từ xa qua điện thoại thông minh.

- Giới thiệu nguyên lý hoạt động tổng quát:
  Giáo viên sẽ giải thích về nguyên lý hoạt động của mô hình nông trại thông minh:
  "Cảm biến đo dữ liệu → Gửi tín hiệu về ESP32 → ESP32 xử lý tín hiệu và điều khiển thiết bị → Đồng bộ dữ liệu qua Blynk hoặc các phương pháp IoT khác để giám sát và điều khiển từ xa."

□ Tiêu chí đánh giá sản phẩm dự án

Giáo viên cùng học sinh thống nhất các tiêu chí đánh giá sản phẩm dự án nông trại thông minh:

1. Tính chính xác của hệ thống: Cảm biến phải đo đúng giá trị, hệ thống phải phản hiệu về ESP32 → ESP32 xử lý tín hiệu → Điều khiển thiết bị (bơm, đèn, quạt) → Đồng bộ qua Blynk hoặc IoT để giám sát từ xa."

□ Lập kế hoạch và nghiên cứu chủ đề

- Nghiên cứu và chuẩn bị báo cáo:
  Học sinh được phân công nghiên cứu các chủ đề liên quan đến dự án. Mỗi nhóm sẽ nghiên cứu một trong bốn chủ đề sau và chuẩn bị báo cáo

ứng chính xác khi môi trường thay đổi (bật/tắt thiết bị khi đạt ngưỡng). 2. Tính ổn định và an toàn của mạch: Dây nối phải chắc chắn, hệ thống phải hoạt động ổn định mà không gây quá tải cho vi điều khiển và các thiết bị. 3. Tính thẩm mỹ: Mô hình phải có bố cục hợp lý, linh kiện phải được bố trí khoa học và gọn gàng, có nhãn và ký hiệu rõ ràng để dễ nhận diện. 4. Tính sáng tạo và khả năng mở rộng: Hệ thống cần có khả năng mở rộng (chẳng hạn như bổ sung thêm cảm biến hoặc thiết bị mới) và có thể tích hợp thêm các tính năng IoT như giám sát qua Blynk hoặc gửi cảnh báo qua điện thoại. □ Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức nền Giáo viên yêu cầu học sinh nghiên cứu các kiến thức nền để chuẩn bị cho việc thực hiện dự án: • Chủ đề 1: Tìm hiểu về Cảm biến độ ẩm đất và ánh sáng, nguyên lý hoạt động và cách sử dụng chúng trong nông trại thông minh. • Chủ đề 2: Tìm hiểu về Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với các cảm biến và mạch relay. • Chủ đề 3: Lập trình điều kiện if/else trong Arduino IDE để điều khiển các thiết bị (ví dụ: bật bơm khi đất khô, tắt bơm khi đất đủ ẩm).	

• Chủ đề 4: Nghiên cứu về Ứng dụng công nghệ IoT trong nông nghiệp thông minh, cách kết nối hệ thống với mạng IoT để giám sát và điều khiển từ xa.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Học sinh có khả năng trình bày nguyên lý hoạt động của các cảm biến độ ẩm đất, ánh sáng, và nhiệt độ – độ ẩm (DHT11/DHT22). Giải thích cách ESP32 nhận và xử lý dữ liệu từ các cảm biến, và điều khiển thiết bị (bơm, quạt, đèn) qua relay.

b. Nội dung: Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của mô hình nông trại thông minh.

c. Sản phẩm: Bảng poster hoặc bảng tổng hợp kiến thức.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại 4 chủ đề nghiên cứu: 1. Cảm biến độ ẩm đất, ánh sáng, nhiệt độ – độ ẩm (DHT11/DHT22). 2. ESP32/Arduino và điều khiển thiết bị qua mạch relay. 3. Mối quan hệ giữa độ ẩm, ánh sáng, nhiệt độ với sự sinh trưởng của cây trồng. 4. An toàn điện, tiết kiệm năng lượng và ứng dụng IoT trong nông nghiệp thông minh. 5. Định hướng mở rộng hệ thống: Hiển thị dữ liệu qua Blynk/ThingSpeak, cảnh báo qua điện thoại, hoặc điều chỉnh ngưỡng cảm biến tự động.	□ Làm việc nhóm: Các học sinh trong nhóm sẽ thảo luận và thống nhất phương án thiết kế cho nông trại thông minh. □ Hoàn thiện bản vẽ sơ đồ mạch và mô tả nguyên lý hoạt động của hệ thống, dựa trên những thông tin và hướng dẫn từ giáo viên. □ Cử đại diện để trình bày phương án thiết kế với nội dung cụ thể: • Sơ đồ kết nối các cảm biến → ESP32 → relay/thiết bị. • Nguyên lý thu dữ liệu – xử lý – điều khiển. • Lập trình if/else theo ngưỡng (ví dụ: bật đèn khi LDR < ngưỡng sáng). • Danh sách thiết bị và vị trí bố trí. □ Ghi chép câu hỏi phản biện, ý kiến góp ý từ giáo viên và các nhóm bạn.

Tiếp theo, giáo viên thông báo quy trình báo cáo: • Thời gian báo cáo của mỗi nhóm: 3 phút • Thời gian đặt câu hỏi và trao đổi: 3 phút Giáo viên cũng nhắc nhở học sinh trong khi các nhóm bạn báo cáo, học sinh sẽ ghi chú vào nhật ký học tập cá nhân và đặt câu hỏi phản biện nếu có. □ Báo cáo Các nhóm học sinh lần lượt trình bày chủ đề của mình. Mỗi nhóm có 3 phút báo cáo về chủ đề đã được phân công. Sau mỗi báo cáo, sẽ có 3 phút phản biện từ các nhóm khác và giáo viên. Giáo viên sẽ sử dụng các câu hỏi định hướng để trao đổi và làm rõ các nội dung trọng tâm như: • "Cảm biến độ ẩm đất hoạt động dựa trên nguyên lý nào?" • "Giải thích cách ESP32 điều khiển các thiết bị qua relay." • "Tại sao các yếu tố như nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng lại quan trọng đối với sự phát triển của cây trồng?" • "Làm thế nào để sử dụng IoT trong nông nghiệp thông minh?" □ Tổng kết và giao nhiệm vụ Sau khi các nhóm báo cáo, giáo viên sẽ tổng	□ Giải thích, bảo vệ phương án thiết kế bằng lập luận kỹ thuật. □ Quan sát phần trình bày của nhóm khác: Lắng nghe, học hỏi các điểm mạnh về bố trí mạch, thiết kế mô hình, và ý tưởng mở rộng IoT. □ Điều chỉnh và hoàn thiện bản thiết kế theo các góp ý nhận được để chuẩn bị cho bước thi công mô hình trong hoạt động tiếp theo.

kết và đưa ra những nhận xét về phần báo cáo của các nhóm dựa trên các tiêu chí sau: 1. Nội dung: Độ chính xác và đầy đủ của thông tin báo cáo. 2. Hình thức bài báo cáo: Cách thức trình bày báo cáo (PowerPoint, poster, bảng vẽ). 3. Kỹ năng thuyết trình: Cách thức trình bày và khả năng trả lời câu hỏi. Giáo viên sẽ đặt câu hỏi thảo luận: • "Những kiến thức nào vừa học có thể vận dụng vào việc thiết kế mô hình nông trại thông minh?" Học sinh sẽ thảo luận và rút ra các nội dung cần vận dụng vào thiết kế mô hình, như: • Nguyên lý hoạt động và kết nối của các cảm biến môi trường. • Cách ESP32 điều khiển relay để bật/tắt thiết bị theo ngưỡng đo được. • Biện pháp tiết kiệm nước, điện và đảm bảo an toàn cho hệ thống. • Khả năng mở rộng kết nối IoT để theo dõi dữ liệu từ xa và điều khiển hệ thống. □ Giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp Sau khi thảo luận, giáo viên sẽ giao nhiệm vụ cho học sinh để chuẩn bị cho bước tiếp theo của dự án.	

• Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức nền đã tìm hiểu, học sinh sẽ lập bản thiết kế sơ đồ mạch và mô hình nông trại thông minh.
• Sản phẩm học tập: Poster bản thiết kế sản phẩm, bao gồm các nội dung sau:
  ○ Sơ đồ mạch nguyên lý và mạch thực tế.
  ○ Danh sách linh kiện: ESP32, cảm biến, relay, bơm, đèn, quạt, v.v.
  ○ Nguyên lý hoạt động: Điều kiện bật/tắt thiết bị theo ngưỡng đo được.
  ○ Biện pháp an toàn điện, tiết kiệm năng lượng và khả năng mở rộng IoT.
• Lưu ý: Giáo viên có thể linh hoạt hình thức bản thiết kế, như poster trên giấy, bài trình chiếu PowerPoint, hoặc hình vẽ trên bảng.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh mô tả bản thiết kế mô hình Nông trại thông minh IoT tích hợp, bao gồm sơ đồ mạch, cảm biến, thiết bị đầu ra và nguyên lý vận hành chung của hệ thống.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình Nông trại thông minh

c. Sản phẩm: Bản phác thảo phương án thiết kế hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

□ Thông báo thời gian trình bày: Mỗi nhóm có 3 phút báo cáo và 3 phút phản biện từ các nhóm khác.
□ Yêu cầu về nội dung báo cáo:
1. Sơ đồ mạch nguyên lý:
+ ESP32 nhận dữ liệu từ các cảm biến:
LDR (đo ánh sáng)
PIR (phát hiện chuyển động)
MQ-2 (phát hiện khí gas)
DHT11 (đo nhiệt độ – độ ẩm)
+ Các thiết bị điều khiển/ngõ ra:
Relay điều khiển đèn/quạt/còi
LED hiển thị cảnh báo
2. Nguyên lý hoạt động tổng quát: Cảm biến thu dữ liệu → gửi về ESP32 → xử lý → điều khiển thiết bị phù hợp. Ví dụ:
Trời tối (LDR) → bật đèn
Có người (PIR) → bật đèn/còi
Nhiệt độ > ngưỡng (DHT11) → bật quạt
Phát hiện khí gas (MQ-2) → còi cảnh báo
3. Logic lập trình IF/ELSE:
if (LDR < ngưỡng sáng) → bật đèn, else → tắt đèn
if (MQ-2 > ngưỡng gas) → bật còi, else → tắt còi
if (DHT11 > ngưỡng nhiệt) → bật quạt, else → tắt quạt
if (PIR == phát hiện người) → bật đèn/cảnh báo
4. Danh sách linh kiện:
	□ Làm việc nhóm: Các học sinh trong nhóm sẽ thảo luận và thống nhất phương án thiết kế cho nông trại thông minh.
	□ Hoàn thiện bản vẽ sơ đồ mạch và mô tả nguyên lý hoạt động của hệ thống, dựa trên những thông tin và hướng dẫn từ giáo viên.
	□ Cử đại diện để trình bày phương án thiết kế với các nội dung cụ thể:
	• Sơ đồ kết nối các cảm biến → ESP32 → relay/thiết bị.
	• Nguyên lý thu dữ liệu – xử lý – điều khiển.
	• Lập trình if/else theo ngưỡng (ví dụ: bật đèn khi LDR < ngưỡng sáng).
	• Danh sách thiết bị và vị trí bố trí.
	□ Ghi chép câu hỏi phản biện, ý kiến góp ý từ giáo viên và các nhóm bạn.
	□ Giải thích, bảo vệ phương án thiết kế bằng lập luận kỹ thuật.
	□ Quan sát phần trình bày của nhóm khác: Lắng nghe, học hỏi các điểm mạnh về bố trí mạch, thiết kế mô hình, và ý tưởng mở rộng IoT.
	□ Điều chỉnh và hoàn thiện bản thiết kế theo các góp ý nhận được để chuẩn bị cho bước thi công mô hình trong hoạt động tiếp theo.

- Các cảm biến, thiết bị cần thiết (ESP32, LDR, PIR, MQ-2, DHT11, relay, bơm, đèn, quạt, LED) và vị trí lắp đặt: + Cảm biến lắp tại các vị trí như cửa ra vào, phòng bếp, phòng ngủ, v.v. + Các thiết bị đầu ra (relay, LED, quạt, còi) cần được bố trí ở vị trí hợp lý, an toàn và thuận tiện quan sát. 5. Giải pháp đảm bảo an toàn và chống nhiễu: o Kiểm tra đúng cực nguồn để tránh chập điện. o Chống nhiễu dữ liệu cảm biến (thêm delay, lọc tín hiệu). o Dùng relay cách ly nếu điều khiển thiết bị có tải cao (bơm, quạt). 6. Giải pháp xử lý lỗi: o Cảm biến báo sai tín hiệu → kiểm tra dây nối, chân tín hiệu, code. o ESP32 không phản hồi → kiểm tra WiFi, địa chỉ Virtual Pin. o Mạch hoạt động chưa ổn định → tối ưu code và nguồn cấp. 7. Hướng mở rộng: o Hiển thị dữ liệu cảm biến trên điện thoại. o Điều khiển từ xa bằng giọng nói. o Hẹn giờ bật/tắt thiết bị. o Gửi cảnh báo khi vượt ngưỡng (gas, nhiệt, chuyển động). 8. Tiêu chí đánh giá bản thiết kế:	

○ Đúng nguyên lý, an toàn điện, khả thi, thẩm mỹ, sáng tạo, và có hướng mở rộng. □ Mời nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý hoàn thiện phương án thiết kế. □ Giáo viên sẽ nhận xét ưu nhược điểm của từng bản thiết kế và gợi ý chỉnh sửa trước khi tiến hành thi công mô hình.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp và thi công mô hình **Nông trại thông minh tích hợp IoT** theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Học sinh sẽ chạy thử từng chức năng (đèn tự bật, quạt theo nhiệt độ, cảnh báo gas, cảnh báo chuyển động…), phát hiện lỗi và điều chỉnh mạch, chương trình để hệ thống hoạt động ổn định và an toàn.

b. Nội dung: Nhận linh kiện từ bộ AIoT KIT: Lắp mạch theo bản thiết kế, kết nối các cảm biến (LDR, PIR, MQ-2, DHT11), relay, LED, quạt, còi vào ESP32.

c. Sản phẩm: Mô hình Nông trại thông minh tích hợp IoT hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Nhắc nhở học sinh về an toàn điện và quy tắc 5S (Sắp xếp, Sạch sẽ, Sẵn sàng, Sắp đặt hợp lý, Sạch bóng) trong phòng thực hành. □ Phát linh kiện và vật liệu theo nhóm: Các linh kiện cần thiết bao gồm ESP32, cảm biến LDR, PIR, MQ-2, DHT11, relay, LED, quạt mini, còi, dây nối, breadboard, nguồn, khung mô hình nhà. □ Nhắc nhở kiểm tra chân linh kiện trước khi đấu (VCC, GND, tín hiệu). □ Hướng dẫn quy trình thi công:	□ Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ trong nhóm: • Chia thành các vai trò: người lắp mạch, người lập trình, người thử nghiệm, người ghi chép, người thuyết trình. □ Kiểm tra đầy đủ linh kiện trước khi lắp: • Kiểm tra chân cảm biến. • Kiểm tra quạt, còi, LED hoạt động. • Kiểm tra relay đóng/ngắt. □ Tiến hành lắp mạch theo bản thiết kế đã thống nhất:

1. Lắp đặt cảm biến & bộ điều khiển:
    - Cố định LDR ở vị trí nhận ánh sáng ngoài trời (mô phỏng hiên/ban công).
    - PIR đặt gần cửa ra vào để phát hiện chuyển động.
    - MQ-2 đặt ở khu vực dễ phát hiện khí gas (mô phỏng khu bếp).
    - DHT11 đặt ở phòng khách hoặc phòng ngủ để đo nhiệt độ và độ ẩm.
    - ESP32 và module relay đặt ở vị trí trung tâm, dễ đấu dây.
2. Kết nối mạch điều khiển thiết bị:
    - LDR → mạch phân áp → chân ADC ESP32 → điều khiển LED (đèn nhà).
    - PIR → chân Input ESP32 → điều khiển đèn/còi khi phát hiện chuyển động.
    - MQ-2 → chân Input ESP32 → điều khiển còi & LED cảnh báo khí gas.
    - DHT11 → chân dữ liệu (DATA) → ESP32 → điều khiển quạt mini khi nhiệt độ cao.
    - Relay (nếu dùng) → điều khiển tải (đèn/quạt/còi) từ chân Output ESP32.
    - Cấp nguồn 3.3V/5V đúng cực cho toàn hệ thống.
    - Cố định các cảm biến LDR, PIR, MQ-2, DHT11 đúng vị trí trên mô hình nhà.
    - Đặt ESP32, relay và nguồn tại vị trí trung tâm.
    - Đấu dây đúng sơ đồ:
        - Cảm biến → chân Input ESP32.
        - Thiết bị → chân Output ESP32.
        - Nguồn 3.3V/5V → bo mạch và cảm biến.

☐ Viết và nạp chương trình điều khiển:
- Đọc giá trị từ các cảm biến.
- So sánh với ngưỡng.
- Điều khiển đèn – quạt – còi theo kịch bản nhà thông minh.
- (Nếu có) cấu hình kết nối IoT.

☐ Thực hiện thử nghiệm từng chức năng:
- Che LDR → quan sát đèn bật/tắt.
- Di chuyển trước PIR → quan sát đèn/còi phản ứng.
- Mô phỏng khí gas → quan sát còi và LED cảnh báo.
- Tăng nhiệt độ → quan sát quạt bật/tắt.

☐ Ghi lại toàn bộ lỗi phát sinh, phân tích nguyên nhân và chủ động chỉnh sửa mạch hoặc chương trình:
- Sai chân → đấu lại.
- Sai ngưỡng → chỉnh lại code.
- Trễ tín hiệu → thêm delay phù hợp.

☐ Hoàn thiện mô hình:
- Buộc dây gọn gàng.
- Kiểm tra an toàn điện.
- Cố định mô hình chắc chắn.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

3. Lập trình hoạt động tổng thể:
    - Đọc dữ liệu từ các cảm biến (LDR, PIR, MQ-2, DHT11).
    - Dùng câu lệnh if/else:
        - LDR tối → bật đèn nhà.
        - PIR phát hiện chuyển động → bật đèn/còi.
        - MQ-2 vượt ngưỡng → còi/LED cảnh báo.
        - Nhiệt độ > ngưỡng → bật quạt, nhiệt độ giảm → tắt quạt.
    - (Nếu có) Kết nối Blynk/Dashboard: gửi giá trị cảm biến lên app, cho phép điều khiển một số thiết bị từ xa.
4. Nạp code – chạy thử theo từng phần:
    - Thử riêng từng cảm biến:
        - Che LDR → đèn bật/tắt.
        - Di chuyển trước PIR → đèn/còi phản ứng.
        - Mô phỏng khí gas gần MQ-2 → còi/LED cảnh báo.
        - Làm nóng DHT11 → quạt bật/tắt.
    - Kiểm tra thiết bị đầu ra có hoạt động đúng ngưỡng không.
5. Hoàn thiện mô hình:
    - Sắp xếp dây gọn gàng, cố định cảm biến và thiết bị trên mô hình nhà.
    - Ghi chú nhãn cho các thiết bị:

☐ Chuẩn bị báo cáo sản phẩm:

- Sơ đồ mạch.
- Nguyên lý hoạt động.
- Quy trình thi công.
- Lỗi và cách khắc phục.
- Ý tưởng cải tiến mô hình nhà thông minh.

"đèn", "quạt", "cảm biến gas", "cảm biến chuyển động". ○ Điều chỉnh code lần cuối để hệ thống chạy ổn định, không bị "nháy" liên tục hoặc sai sót. □ Theo dõi toàn bộ quá trình thực hành và hỗ trợ xử lý lỗi kỹ thuật: • Cảm biến không đọc được. • Thiết bị đầu ra không hoạt động. • Sai ngưỡng điều khiển. • Lỗi nguồn, lỗi lập trình. □ Yêu cầu học sinh ghi đầy đủ nhật ký thử nghiệm, hình ảnh sản phẩm, các bản chỉnh sửa mạch và code.	

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình Nông trại thông minh IoT tích hợp, giải thích rõ cơ chế tự động và (nếu có) điều khiển từ xa. Phân tích, đánh giá mức độ thành công và hạn chế của sản phẩm, chỉ ra nguyên nhân kỹ thuật và đề xuất hướng cải tiến. Đề xuất ý tưởng nâng cấp mô hình: mở rộng thêm cảm biến, hiển thị, ghi log dữ liệu, cảnh báo IoT…

b. Nội dung: Mỗi nhóm chuẩn bị phần trình bày sản phẩm.

c. Sản phẩm: Mô hình Nông trại thông minh tích hợp IoT hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Mời từng nhóm lên trình bày mô hình Nông trại thông minh tích hợp IoT. □ Yêu cầu nội dung báo cáo:	□ Cử đại diện nhóm trình bày sản phẩm bằng slide, poster hoặc mô hình thật. □ Trình bày rõ các nội dung:

1. Sơ đồ mạch tổng thể: ○ ESP32 – LDR – PIR – MQ-2 – DHT11 – relay – LED – quạt – còi – nguồn. 2. Nguyên lý hoạt động: ○ Giải thích cách các cảm biến thu thập dữ liệu và gửi về ESP32, các thiết bị điều khiển bật/tắt theo ngưỡng cảm biến. ○ IoT: Nếu có Blynk/Dashboard, giám sát và điều khiển từ xa qua ứng dụng. 3. Tiến trình thực hiện: ○ Từ thiết kế đến thử nghiệm, nhóm sẽ báo cáo quá trình hoàn thiện mô hình. 4. Kết quả thử nghiệm: ○ Kiểm tra tính chính xác và ổn định của hệ thống, ví dụ: đèn bật/tắt đúng khi đo ánh sáng, quạt hoạt động đúng khi nhiệt độ thay đổi, v.v. 5. Lỗi kỹ thuật và cách khắc phục: ○ Các lỗi phát sinh trong quá trình lắp mạch, lập trình, và cách giải quyết chúng. 6. Ý tưởng cải tiến: ○ Đề xuất các ý tưởng nâng cấp như thêm LCD/OLED, lưu log lên cloud, điều khiển giọng nói, hẹn giờ, và thống kê lịch sử cảnh báo.	• Sơ đồ mạch tổng thể và nguyên lý hoạt động của hệ thống. • Quy trình thiết kế – lắp ráp – lập trình – thử nghiệm. • Kết quả chạy thử từng chức năng, các khó khăn, lỗi gặp phải và cách khắc phục. □ Thực hiện demo mô hình: • Thao tác che/mở LDR để thể hiện hệ thống đèn tự động. • Di chuyển trước PIR để kiểm tra cảnh báo chuyển động. • Mô phỏng khí gas cho MQ-2 để kích hoạt cảnh báo. • Tăng/giảm nhiệt độ quanh DHT11 để quạt bật/tắt. • (Nếu có) Dùng điện thoại/app để điều khiển và giám sát. □ Lắng nghe câu hỏi và nhận xét từ giáo viên và các nhóm khác; trả lời phản biện rõ ràng, ngắn gọn, bám vào kiến thức kỹ thuật. □ Ghi lại ý kiến góp ý để bổ sung vào bản đề xuất cải tiến cho mô hình. □ Hoàn thành hồ sơ dự án: • Nhật ký nhóm, • Bản thiết kế cuối, • Mã nguồn chương trình, • Hình ảnh/video mô hình, • Bản tự đánh giá và đề xuất hướng phát triển tiếp theo.

□ Tổ chức HS nhận xét – phản biện: Giáo viên sẽ gợi ý câu hỏi phản biện để học sinh có thể thảo luận và trả lời rõ ràng về các vấn đề kỹ thuật: • "Trong hệ thống của nhóm, phần nào hay nhất/khó nhất?" • "Nếu mất mạng Internet, hệ thống còn tự động chạy được không?" • "Nhóm xử lý thế nào khi cảm biến báo sai hoặc chập chờn?" □ Đánh giá sản phẩm theo các tiêu chí: • Hoạt động chính xác, ổn định • An toàn điện, bố trí mạch gọn gàng • Tính thẩm mỹ của mô hình nhà • Tính sáng tạo và khả năng mở rộng IoT □ Tổng kết: • Liên hệ định hướng nghề nghiệp trong các lĩnh vực như IoT, tự động hóa, điện – điện tử, lập trình nhúng, giúp học sinh nhìn nhận ứng dụng của kiến thức trong thực tiễn.	

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

TT	Tiêu chí	Điểm
Bài báo cáo kiến thức (15)		
1	Trình bày đầy đủ các kiến thức nền liên quan đến mô hình (nguyên lý hoạt động, cấu tạo, ứng dụng, yếu tố an toàn…).	10
2	Poster/slide có bố cục hợp lý, màu sắc hài hòa, nội dung ngắn gọn, dễ theo dõi.	5
Bản phương án thiết kế (30)		
3	Phương án thiết kế thể hiện đầy đủ yêu cầu: sơ đồ cấu trúc, nguyên lý vận hành, cơ sở khoa học, thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng.	20
4	Hình thức trình bày bản thiết kế rõ ràng, khoa học, đúng bố cục và dễ quan sát.	10
Sản phẩm mô hình (30 điểm)		
5	Mô hình hoạt động đúng nguyên lý theo phương án thiết kế ban đầu.	5
6	Sử dụng vật liệu/linh kiện phù hợp, an toàn và có tính thực tiễn.	5
7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5

12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

Phụ lục 2. **Hệ thống câu hỏi định hướng cho các chủ đề kiến thức**

Chủ đề 1. Cảm biến độ ẩm đất – nguyên lý và điều khiển tưới cây tự động

1. Cảm biến độ ẩm đất hoạt động dựa trên nguyên lý nào?
2. Khi độ ẩm đất thay đổi, cảm biến sẽ thay đổi điện trở hoặc tín hiệu ra sao?
3. ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến độ ẩm đất và điều khiển bơm nước như thế nào khi đất khô?
4. Nếu bơm không bật dù đất khô, cần kiểm tra những yếu tố nào (đấu dây, ngưỡng lập trình, nguồn cấp)?

Chủ đề 2. Cảm biến ánh sáng LDR – nguyên lý và điều khiển đèn tự động

1. LDR thay đổi giá trị điện trở như thế nào khi môi trường sáng mạnh hoặc tối?
2. Khi điện trở LDR tăng/giảm, tín hiệu đọc tại chân ADC của ESP32 thay đổi ra sao?
3. ESP32 dựa vào tín hiệu từ LDR để bật/tắt đèn theo ngưỡng ánh sáng như thế nào?
4. Nếu đèn không bật dù trời tối, cần kiểm tra các yếu tố nào (nguồn, đấu dây, ngưỡng lập trình)?

Chủ đề 3. Cảm biến chuyển động PIR – phát hiện người và điều khiển đèn/còi

1. PIR hoạt động dựa trên nguyên lý phát hiện bức xạ hồng ngoại từ cơ thể người đúng không?
2. Khi phát hiện chuyển động, PIR gửi tín hiệu HIGH hay LOW về chân Input của ESP32?
3. ESP32 sẽ bật đèn hoặc còi như thế nào khi nhận tín hiệu "có người" từ PIR?
4. Tại sao PIR cần thời gian ổn định và không nên đặt ở vị trí gần nguồn nhiệt (quạt, ánh nắng)?

Chủ đề 4. Cảm biến nhiệt độ – độ ẩm DHT11 – điều khiển quạt làm mát

1. DHT11 trả về giá trị nhiệt độ và độ ẩm dạng số thông qua chân DATA đúng không?

2. ESP32 đọc dữ liệu nhiệt độ từ DHT11 và xử lý để so sánh với ngưỡng đặt ra như thế nào?
3. Khi nhiệt độ cao hơn mức cài đặt (ví dụ 30°C), ESP32 sẽ điều khiển quạt bật, còn khi thấp hơn sẽ tắt đúng không?
4. Nếu quạt bật/tắt liên tục khi nhiệt độ dao động nhẹ, nhóm cần làm gì (thêm ngưỡng chênh lệch, delay, tinh chỉnh code)?

Chủ đề 5. Cảm biến khí gas MQ-2 – phát hiện khí độc và cảnh báo

1. MQ-2 hoạt động dựa trên nguyên lý gì để phát hiện khí gas?
2. Khi MQ-2 phát hiện nồng độ khí gas vượt ngưỡng, tín hiệu ra của nó thay đổi như thế nào?
3. ESP32 sẽ điều khiển còi và LED cảnh báo như thế nào khi MQ-2 phát hiện khí gas vượt ngưỡng?
4. Nếu MQ-2 phản ứng quá nhạy hoặc không chính xác, nhóm cần làm gì để cải thiện độ chính xác của cảm biến?

Chủ đề 6. An toàn điện và bảo vệ hệ thống

1. Những biện pháp an toàn điện nào cần phải tuân thủ khi lắp ráp và kết nối các linh kiện như ESP32, cảm biến và thiết bị?
2. Tại sao cần dùng relay trong mạch điều khiển thiết bị có tải cao (như bơm, quạt)?
3. Làm thế nào để đảm bảo các cảm biến không bị nhiễu tín hiệu khi làm việc trong môi trường có điện từ trường mạnh?
4. Khi hệ thống có dấu hiệu không ổn định, như cảm biến đọc sai giá trị hoặc thiết bị không phản hồi đúng, bạn sẽ kiểm tra các yếu tố nào trong mạch?

Chủ đề 7. Kết nối IoT và giám sát từ xa (Blynk, ThingSpeak)

1. Làm thế nào để kết nối ESP32 với ứng dụng Blynk hoặc ThingSpeak để giám sát và điều khiển từ xa?

2. Khi hệ thống được kết nối với IoT, dữ liệu cảm biến sẽ được gửi lên điện thoại qua ứng dụng như thế nào?
3. Khi mất kết nối Wi-Fi, hệ thống còn tiếp tục hoạt động tự động hay không?
4. Các tính năng nâng cao nào có thể được thêm vào hệ thống IoT, chẳng hạn như cảnh báo qua điện thoại hoặc ghi dữ liệu vào cloud?