SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO GIA LAI

KẾ HOẠCH BÀI DẠY

LỚP 12

Gia Lai, tháng 11 năm 2025

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT GIAO HÀNG MINI

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

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).

- Giải thích được cách vi điều khiển ESP32 đọc tín hiệu phản xạ và tính toán khoảng cách đến vật cản.

- Mô tả được nguyên lý điều khiển robot di chuyển tiến, lùi, rẽ, dừng dựa trên giá trị đo của cảm biến.

- Nêu được ứng dụng của công nghệ tự hành trong robot vận chuyển và logistics.

- Khoa học (S):

  - Giải thích nguyên lý sóng siêu âm truyền – phản xạ.
  - Phân tích cơ chế HC-SR04 đo khoảng cách và gửi dữ liệu về ESP32
  - Mô tả cách robot nhận thông tin vật cản và ra quyết định di chuyển/dừng.

- Công nghệ (T):

  - Tra cứu thông số kỹ thuật của ESP32, HC-SR04, Driver L298N, động cơ DC.
  - Nhận biết ứng dụng robot tự hành trong vận chuyển hàng tự động.
  - Đánh giá ưu/nhược điểm của phương pháp dùng cảm biến siêu âm trong phát hiện vật cản.

- Kỹ thuật (E):

  - Lắp mạch theo đúng sơ đồ: ESP32 → HC-SR04 → Driver L298N → Động cơ DC.
  - Thiết lập chân Input/Output phù hợp cho cảm biến và Driver.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Viết chương trình: "Nếu khoảng cách < ngưỡng → robot dừng hoặc rẽ hướng"; "Nếu khoảng cách an toàn → robot tiếp tục di chuyển".
- Kiểm tra, sửa lỗi và tối ưu thuật toán để robot hoạt động ổn định.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế khung robot gọn, vững, thẩm mỹ.
- Sắp xếp linh kiện khoa học, dễ quan sát và trình diễn.

- Toán học (M):

- Áp dụng logic IF/ELSE để xử lý dữ liệu khoảng cách.
- Cài đặt các mức ngưỡng (cm) phù hợp để robot phản ứng chính xác.

2. Năng lực:

- Tự chủ – tự học: tự tìm tài liệu nguyên lý HC-SR04, driver động cơ, lập trình ESP32.

- Giao tiếp – hợp tác: phân công nhiệm vụ, hỗ trợ nhau lắp mạch, viết code, chạy thử robot.

- Giải quyết vấn đề – sáng tạo: xử lý các tình huống kỹ thuật: robot không chạy, đo sai khoảng cách, động cơ yếu, robot không đổi hướng khi gặp vật cản.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

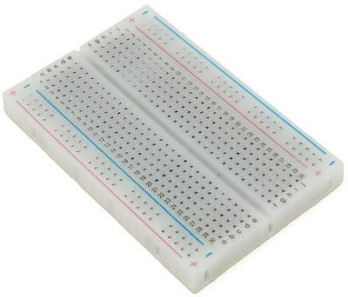
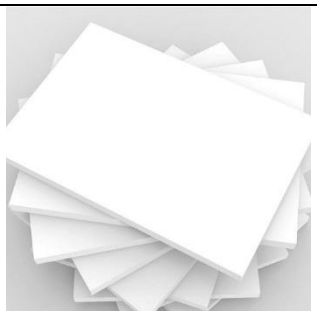
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

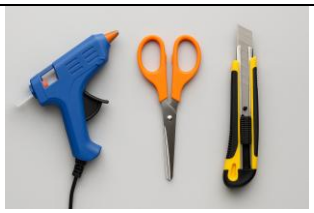
- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

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 HC-SR04, Driver L298N, động cơ DC, bánh xe, dây nối...)	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 HS nhận thấy tính ứng dụng của robot tự hành trong giao hàng thông minh. Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: Thiết kế và chế tạo mô hình Robot giao hàng mini dùng cảm biến siêu âm HC-SR04 và ESP32.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh về chủ đề và và đặt vấn đề thực tế: "Làm thế nào để robot giao hàng có thể tự đi và tránh va chạm?"

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

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
Ổn định lớp, chia nhóm 5–6 HS, bầu nhóm trưởng và thư ký. - Trình chiếu video/hình ảnh minh họa: ✓ Robot giao hàng tự động, ✓ Robot tránh vật cản bằng cảm biến siêu âm, ✓ ESP32 điều khiển động cơ qua Driver L298N. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Robot phát hiện vật cản bằng cách nào?" + "Khoảng cách bao nhiêu thì robot phải dừng	- Nhận nhóm, phân vai nhiệm vụ: thiết kế – lập trình – chế tạo – thử nghiệm – báo cáo. - Quan sát video/hình ảnh minh họa thực tế. - Thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi gợi mở của GV. - Ghi chép nguyên lý hoạt động cơ bản của robot giao hàng mini. - Ghi lại nhiệm vụ dự án, yêu cầu kỹ thuật và tiêu chí đánh giá.

lại?" + "Linh kiện nào giúp robot đo được khoảng cách?" - Giới thiệu các linh kiện chính: • HC-SR04 – đo khoảng cách, • ESP32/Arduino – xử lý dữ liệu, • Driver L298N – điều khiển động cơ, • Động cơ DC + bánh xe – di chuyển robot, • Khung xe, dây nối, nguồn pin. - Trình bày nguyên lý hoạt động đơn giản: "HC-SR04 phát sóng siêu âm → nhận sóng phản hồi → tính khoảng cách → ESP32 ra lệnh cho động cơ: nếu ≤ 30 cm thì dừng/chuyển hướng; nếu > 30 cm thì tiếp tục chạy." - Nêu tiêu chí đánh giá mô hình robot: • Đo khoảng cách chính xác, phản hồi nhanh, • Quyết định dừng/rẽ hợp lý, • Mạch điện an toàn, ổn định, • Mô hình đẹp, gọn gàng, sáng tạo. - Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức nền cho tiết sau, gồm 3 chủ đề: 1) Cảm biến siêu âm HC-SR04 – nguyên lý đo khoảng cách, 2) ESP32 điều khiển Driver L298N và động cơ DC, 3) Lập trình IF/ELSE xử lý khoảng cách và điều hướng robot.	- Nhận 3 chủ đề nghiên cứu kiến thức nền và phân công từng thành viên chuẩn bị báo cáo.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý đo khoảng cách bằng cảm biến siêu âm HC-SR04. Giải thích được cách ESP32 đọc dữ liệu và điều khiển động cơ thông qua Driver L298N.

b. Nội dung: Tìm hiểu cấu tạo – nguyên lý hoạt động của cảm biến HC-SR04 (gửi/nhận sóng siêu âm đo khoảng cách), cách ESP32 nhận dữ liệu và điều khiển động cơ DC thông qua Driver L298N để robot tự dừng/chuyển hướng khi khoảng cách ≤ 30 cm.

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 3 chủ đề nghiên cứu: 1) Cảm biến siêu âm HC-SR04 – nguyên lý đo khoảng cách. 2) ESP32 nhận tín hiệu và điều khiển Driver L298N – động cơ DC. 3) Logic IF/ELSE xử lý khoảng cách để robot dừng/chuyển hướng. - Thông báo thời gian trình bày: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Tổng kết nội dung trọng tâm: • HC-SR04 gửi sóng siêu âm, nhận sóng phản hồi để tính khoảng cách. • ESP32 đọc thời gian phản xạ → tính khoảng cách theo công thức. • Khoảng cách ≤ 30 cm → robot dừng/chuyển hướng; > 30 cm → robot tiếp tục chạy. • ESP32 điều khiển động cơ qua Driver L298N: tiến – lùi – rẽ – dừng. • Dùng lệnh IF/ELSE để kiểm tra khoảng cách và ra lệnh điều hướng robot. • Có thể mở rộng: điều chỉnh ngưỡng khoảng cách, thêm cảm biến, theo dõi robot qua IoT. - Câu hỏi định hướng: + "HC-SR04 đo khoảng cách dựa trên nguyên	- Đại diện nhóm báo cáo kiến thức (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi chép các kiến thức chính: • Nguyên lý HC-SR04 đo khoảng cách, • Cách ESP32 xử lý và điều khiển động cơ, • Logic IF/ELSE ra lệnh robot dừng/chuyển hướng. - Đặt câu hỏi phản biện, ví dụ: + "Nếu cảm biến đọc sai khoảng cách, robot có thể gây va chạm, xử lý thế nào?" + "Nếu robot phản hồi chậm, cần điều chỉnh phần cứng hay phần code?" - Nhận nhiệm vụ thiết kế poster mô hình robot, gồm: • Sơ đồ mạch, • Nguyên lý hoạt động tránh vật cản, • Các điều kiện IF/ELSE điều khiển động cơ, • Giải pháp cải tiến như tăng độ nhạy cảm biến, thêm cảnh báo, kết nối IoT để giám sát robot.

lý nào?" + "Tại sao ESP32 phải xử lý dữ liệu rồi mới điều khiển động cơ?" + "Nếu muốn thay đổi ngưỡng dừng, cần sửa phần nào trong mã lệnh?" - Giao nhiệm vụ hoạt động tiếp theo: Thiết kế sơ đồ mạch robot giao hàng mini, gồm: – Sơ đồ kết nối ESP32 – HC-SR04 – Driver L298N – Động cơ, – Danh sách linh kiện, – Nguyên lý hoạt động robot tránh vật cản, – Giải pháp đảm bảo an toàn điện, tối ưu tốc độ, độ nhạy cảm biến.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày sơ đồ mạch nguyên lý: ESP32 – HC-SR04 – Driver L298N – động cơ DC. Giải thích nguyên tắc robot phát hiện vật cản và đổi hướng dựa vào cảm biến siêu âm.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình.

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 của mỗi nhóm: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Yêu cầu nội dung tối thiểu của bản thiết kế gồm: • Sơ đồ mạch: ESP32 – HC-SR04 – Driver L298N – Động cơ – Nguồn. • Nguyên lý hoạt động:	- Làm việc nhóm hoàn thiện bản thiết kế. - Cử đại diện nhóm trình bày nội dung: • Sơ đồ mạch kết nối ESP32 – HC-SR04 – Driver – Động cơ, • Nguyên lý hoạt động đo – xử lý – điều khiển di chuyển, • Lệnh If/Else xử lý khi gặp vật cản,

➤ Cảm biến HC-SR04 phát sóng – nhận sóng → tính khoảng cách, ➤ ESP32 đọc dữ liệu từ cảm biến, ➤ Nếu khoảng cách ≤ 30 cm → robot dừng hoặc rẽ hướng, ➤ Nếu > 30 cm → robot tiếp tục di chuyển. • Logic lập trình If/Else: IF khoảng cách ≤ 30 cm → đổi hướng, ELSE → chạy thẳng. • Danh sách linh kiện: ESP32, HC-SR04, Driver L298N, Động cơ DC, Khung xe, Nguồn pin. • Vị trí lắp đặt: đặt HC-SR04 phía đầu xe để đo khoảng cách chính xác nhất. • Biện pháp an toàn: cố định dây, kiểm tra cực nguồn, tránh chạm mạch. • Hướng cải tiến: tăng góc quét cảm biến, thêm hiển thị LCD, điều khiển tốc độ bằng PWM, kết nối IoT theo dõi robot từ xa. - Gợi ý câu hỏi định hướng: + "Cảm biến siêu âm nên đặt ở đâu để đo vật cản chính xác?" + "Nếu robot muốn rẽ trái/phải khi gặp vật cản, nhóm sẽ lập trình thế nào?" + "Khi cảm biến đọc sai khoảng cách, robot có thể gây va chạm, vậy cần dự phòng gì?" - Mời các nhóm khác đặt câu hỏi, phản biện, góp ý cho bản thiết kế đang trình bày. - Sử dụng phiếu đánh giá theo các tiêu chí: • Sơ đồ mạch chính xác, hợp lý, • Nguyên lý hoạt động rõ ràng,	• Danh sách linh kiện và bố trí module trên mô hình xe. - Lắng nghe phản biện, ghi chép câu hỏi từ GV và bạn học. - Trả lời câu hỏi phản biện ngắn gọn, rõ ràng, dựa trên cơ sở kỹ thuật. - Quan sát báo cáo của các nhóm khác để học hỏi cách trình bày, bố trí mạch và giải pháp kỹ thuật. - Rà soát lại bản thiết kế, chỉnh sửa theo góp ý: • vị trí gắn cảm biến, • cách xử lý dữ liệu đo, • cách điều hướng động cơ, • giải pháp tăng độ ổn định. - Chuẩn bị cho buổi thi công: phân công nhiệm vụ lập trình, lắp mạch, kiểm thử và hoàn thiện mô hình robot giao hàng mini.

• Mô hình an toàn, bố trí gọn gàng, • Tính sáng tạo và khả năng mở rộng. - Nhận xét ưu – nhược điểm từng phương án thiết kế. - Hướng dẫn HS điều chỉnh bản thiết kế trước khi bước vào thi công. - Thông báo nhiệm vụ buổi sau: Lắp mạch – lập trình – thử nghiệm robot giao hàng mini.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình robot giao hàng mini theo bản thiết kế. Chạy thử, kiểm tra khả năng phát hiện vật cản và điều chỉnh thiết kế/code khi gặp lỗi.

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 giao hàng mini hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc HS tuân thủ an toàn điện, kiểm tra nguồn, cực pin và dây nối. - Cấp linh kiện thi công: ESP32, HC-SR04, Driver L298N, động cơ DC, bánh xe, dây nối, nguồn, khung xe. - Hướng dẫn các bước lắp robot: 1. Lắp cảm biến HC-SR04: đặt ở đầu robot, nối Trigger/Echo với GPIO ESP32. 2. Kết nối Driver L298N: IN1–IN4 nối chân điều khiển ESP32, động cơ trái/phải nối output Driver. 3. Cấp nguồn: Pin cho Driver và ESP32, kiểm tra đúng cực và điện áp. 4. Lập trình hoạt động: ESP32 đo khoảng cách;	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ: lắp mạch, lập trình, thử nghiệm, ghi báo cáo. - Tiến hành lắp robot theo thiết kế: o Gắn ESP32, Driver L298N, động cơ và cảm biến HC-SR04 lên khung xe. o Lắp bánh xe đảm bảo xe không lệch, không kẹt trục. - Đấu dây đúng sơ đồ: o HC-SR04 → GPIO ESP32. o L298N → ESP32 và động cơ. o Cấp nguồn đúng cực cho Driver và ESP32.

IF ≤ 30cm → dừng/đổi hướng, ELSE → di chuyển thẳng. 5. Nạp code – chạy thử: Kiểm tra phản ứng robot trước vật cản. - Hỗ trợ xử lý lỗi: • Khoảng cách đo sai → kiểm tra dây Trigger/Echo. • Robot không chạy → kiểm tra Driver/motor. • Robot đổi hướng chậm → tối ưu code xử lý siêu âm. - Nhắc HS ghi nhật ký thi công: sơ đồ lắp, lỗi gặp – cách khắc phục.	- Viết và chỉnh sửa chương trình điều khiển: o ESP32 đọc dữ liệu từ HC-SR04. o Nếu khoảng cách ≤ ngưỡng → robot dừng, lùi, rẽ. o Nếu khoảng cách > ngưỡng → robot chạy thẳng. - Nạp code và kiểm tra hoạt động của robot trong khu vực thử nghiệm. - Thực hiện **nhiều lần thử nghiệm với các phương án khác nhau**: o Đặt vật cản gần – xa. o Thử rẽ trái, rẽ phải, quay đầu. o So sánh phương án nào ổn định hơn, ít va chạm hơn. - Khi robot gặp lỗi, HS **ghi rõ và phân tích nguyên nhân**: o Robot chạy lệch → cân chỉnh tốc độ motor. o Khoảng cách đọc sai → kiểm tra code hoặc dây Echo/Trigger. o Robot phản ứng chậm → giảm delay, tối ưu biến đo. - Sau khi điều chỉnh, HS **nạp lại chương trình và thử lại**, so sánh kết quả trước – sau khi sửa. - Hoàn thiện mô hình: o Buộc dây gọn gàng. o Cố định chắc chắn các linh kiện trên khung robot. o Kiểm tra an toàn điện trước khi dừng hoạt động.

	- Chuẩn bị nội dung báo cáo sản phẩm: o Nguyên lý hoạt động robot. o Các phương án tránh vật cản đã thử. o Kết quả thử nghiệm. o Lỗi gặp phải và cách xử lý. o Ý tưởng cải tiến (thêm cảm biến trái/phải, điều khiển bằng Bluetooth, Camera…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách robot phát hiện vật cản và điều hướng di chuyển. Đánh giá mức độ ổn định, độ chính xác và đề xuất giải pháp cải tiến.

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

c. Sản phẩm: Mô hình "Robot giao hàng mini"

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm báo cáo mô hình robot. Yêu cầu báo cáo gồm: • Sơ đồ mạch ESP32 – HC-SR04 – Driver – động cơ. • Nguyên lý hoạt động: "ESP32 đọc khoảng cách → IF ≤ 30cm thì dừng/đổi hướng → ELSE robot chạy thẳng." • Quy trình thực hiện: thiết kế – lắp ráp – lập trình – thử nghiệm. • Kết quả thử nghiệm: độ nhạy cảm biến, tốc độ phản ứng, độ ổn định khi di chuyển. • Lỗi gặp phải và cách khắc phục.	- Đại diện nhóm báo cáo sản phẩm bằng poster, slide hoặc mô hình thật. Nội dung trình bày: • Sơ đồ mạch • Nguyên lý hoạt động cảm biến – điều khiển motor • Thuật toán IF/ELSE tránh vật cản • Quy trình thi công, chạy thử • Kết quả đạt được và lỗi đã xử lý • Đề xuất cải tiến mô hình - Trình diễn mô hình:

• Hướng cải tiến: thêm dò đường, điều khiển từ xa, truyền dữ liệu. - Yêu cầu HS trình diễn mô hình: • Đặt vật cản phía trước robot và quan sát phản ứng. - Gợi ý đặt câu hỏi phản biện: + "Nếu robot gặp nhiều vật cản liên tiếp, xử lý thế nào?" + "Khoảng cách 30cm có thể thay đổi không? Vì sao?" - Đánh giá sản phẩm theo tiêu chí: • Phát hiện vật cản chính xác • Điều hướng hợp lý • An toàn, bố trí gọn gàng • Tính thẩm mỹ • Khả năng mở rộng chức năng - Tổng kết và định hướng nghề nghiệp liên quan: robot tự hành, công nghệ tự động hóa, IoT, logistics thông minh.	• Cho robot chạy thẳng • Đặt vật cản phía trước để kiểm tra khả năng dừng/đổi hướng - Trả lời câu hỏi phản biện từ GV và bạn học. - Ghi nhận góp ý, hoàn thiện bản cải tiến mô hình. - Hoàn thành hồ sơ dự án: nhật ký thi công, hình ảnh/video thử nghiệm, bản thiết kế mạch, mã code chương trình.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

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 – nguyên lý đo khoảng cách

1. HC-SR04 đo khoảng cách dựa trên nguyên lý nào (phát sóng siêu âm, nhận sóng phản xạ và tính thời gian)?
2. Hai chân Trigger và Echo của HC-SR04 có vai trò gì trong quá trình đo?
3. Công thức tính khoảng cách từ thời gian phản hồi siêu âm là gì ($S = V \times t / 2$)?
4. Vì sao robot phải đọc khoảng cách liên tục khi đang chạy?
5. Nếu cảm biến đặt quá thấp hoặc quá cao, việc đo khoảng cách sẽ bị ảnh hưởng thế nào?

Chủ đề 2. ESP32 điều khiển Driver L298N và động cơ DC

1. ESP32 gửi tín hiệu điều khiển động cơ qua các chân GPIO nào của Driver L298N (IN1–IN4)?
2. Driver L298N có chức năng gì khi kết nối giữa ESP32 và động cơ?
3. Tín hiệu HIGH/LOW từ ESP32 ảnh hưởng như thế nào đến chiều quay của motor?
4. Vì sao robot phải dùng Driver L298N thay vì cấp nguồn động cơ trực tiếp từ ESP32?

Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE xử lý khoảng cách và điều hướng robot

1. ESP32 cần kiểm tra điều kiện khoảng cách nào trong câu lệnh if (≤ 30 cm hay > 30 cm)?
2. Nếu khoảng cách ≤ 30 cm, robot sẽ thực hiện hành động gì (dừng, lùi hoặc đổi hướng)?
3. Nếu khoảng cách > 30 cm, robot cần làm gì để tiếp tục nhiệm vụ?
4. Tại sao cần delay hoặc lọc nhiễu để robot không đổi hướng liên tục khi khoảng cách dao động?

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT NHẶT RÁC TRONG LỚP HỌC

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

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 và cách đo khoảng cách.

– Mô tả được nguyên lý điều khiển động cơ DC hoặc servo trong robot di chuyển.

– Giải thích được nguyên lý tự động tránh vật cản và nhận diện vùng rác cần nhặt. – Biết được vai trò của công nghệ tự động hóa trong bảo vệ môi trường.

- Khoa học (S):

- Giải thích cơ chế cảm biến HC-SR04 phát sóng siêu âm, đo thời gian phản hồi để tính khoảng cách.
- Mô tả quy trình HC-SR04 gửi dữ liệu sang ESP32 xử lý.
- Phân tích nguyên lý tránh vật cản: Khoảng cách nhỏ → robot dừng/rẽ; khoảng cách lớn → robot tiếp tục di chuyển.

- Công nghệ (T):

- Tra cứu thông số HC-SR04, ESP32, Driver L298N, động cơ DC và nguồn cấp.
- Mô tả quy trình ESP32 đọc khoảng cách từ cảm biến và xuất tín hiệu điều khiển động cơ.
- Nhận biết ứng dụng robot thu gom rác, robot hút bụi, xe tự hành trong thực tế.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp mạch theo sơ đồ: HC-SR04 – ESP32 – Driver L298N – động cơ.

- Thiết lập chân Input (cảm biến) và Output (động cơ).
- Lập trình điều kiện:

  → Nếu khoảng cách nhỏ hơn ngưỡng → robot dừng/thu gom.

  → Nếu khoảng cách lớn hơn ngưỡng → robot di chuyển.
- Thử nghiệm và điều chỉnh ngưỡng khoảng cách, tốc độ động cơ để robot vận hành ổn định.

- Nghệ thuật (A):

- Trình bày mô hình robot gọn gàng, bố trí linh kiện rõ ràng và khoa học.

- Toán học (M):

- So sánh giá trị đo được với ngưỡng đặt trước để quyết định robot dừng, tiến hoặc rẽ.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Chủ động tìm hiểu nguyên lý cảm biến, kết nối mạch và lập trình robot.

- Giao tiếp và hợp tác: Hỗ trợ nhau trong thiết kế, lắp ráp, lập trình và trình bày sản phẩm.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Khắc phục lỗi đo sai, robot không nhận vật cản, động cơ quay yếu, sai hướng,…

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

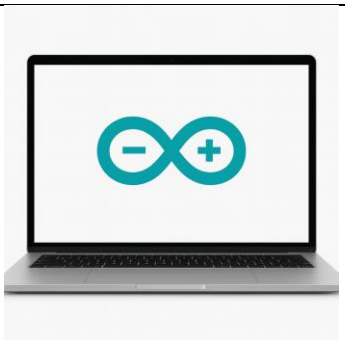
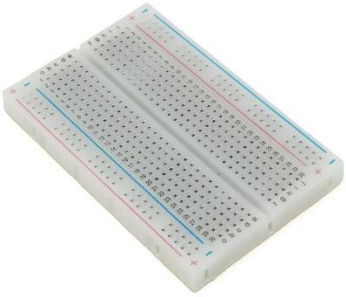
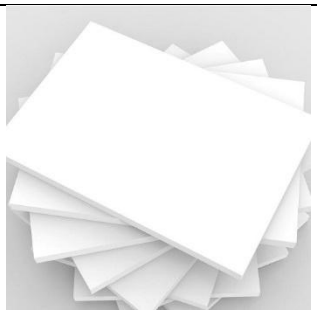
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

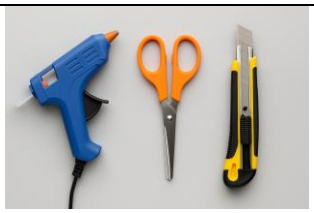
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

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 siêu âm HC-SR04, Servo mini SG90 điều khiển cửa, dây nối, điện trở, nguồn…)	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 học tập, giúp học sinh nhận thấy ứng dụng của robot tự động trong bảo vệ môi trường lớp học. Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: "Thiết kế và chế tạo mô hình Robot nhặt rác tự động dùng ESP32 và cảm biến siêu âm HC-SR04".

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh về robot tự hành, robot nhặt rác, robot hút bụi. Gợi mở tình huống thực tế: "Làm thế nào để robot phát hiện rác/vật cản và dừng lại để thu gom?"

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

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - Chia nhóm 5–6 HS, bầu nhóm trưởng và thư ký. - Trình chiếu hình ảnh/video về robot tự di chuyển, robot hút bụi, robot thu gom rác. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Robot phát hiện vật cản bằng cách nào?" + "Khoảng cách đo được dùng để robot dừng lại hay tiếp tục di chuyển ra sao?" + "Để làm robot tự tránh vật cản cần những linh	- Nhận nhóm và phân vai: thiết kế mô hình, lắp mạch, lập trình, ghi chép, báo cáo. - Quan sát hình ảnh/video, liên hệ với thực tế việc giữ vệ sinh lớp học. - Thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi của GV. - Ghi lại nhiệm vụ dự án và các tiêu chí đánh giá. - Viết bản phân công nhiệm vụ trong nhóm.

kiện nào?" - Giới thiệu các linh kiện chính trong dự án: • Cảm biến siêu âm HC-SR04 – đo khoảng cách, • ESP32 – xử lý dữ liệu, • Driver L298N – điều khiển động cơ DC/Servo, • Nguồn 5V, dây nối, breadboard. - Nêu nguyên lý hoạt động đơn giản: "Khoảng cách ≤ 25–30 cm → HC-SR04 gửi tín hiệu → ESP32 dừng robot, kích hoạt cơ cấu thu gom. Khi phía trước trống → robot tiếp tục di chuyển." - Giới thiệu nhiệm vụ chính của sản phẩm robot: • Nhận biết vật cản bằng HC-SR04, • Tự động dừng và thu gom rác, • Mạch an toàn – ổn định, • Có sơ đồ mạch – code – thông số đầy đủ. - Hướng dẫn HS xác định các tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Độ chính xác đo khoảng cách, • An toàn và ổn định của mạch, • Tính thẩm mỹ mô hình, • Tính sáng tạo – khả năng mở rộng IoT. - Giao nhiệm vụ tự học cho tiết sau gồm 3 chủ đề: 1) Cảm biến siêu âm HC-SR04 – nguyên lý đo khoảng cách. 2) ESP32 điều khiển Driver L298N và động cơ. 3) Lập trình IF/ELSE xử lý khoảng cách để robot tránh vật cản.	- Nhận nhiệm vụ và phân công nghiên cứu từng chủ đề. - Ghi chép các nội dung cần tìm hiểu.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày nguyên lý đo khoảng cách bằng cảm biến siêu âm HC-SR04; giải thích cách ESP32 nhận dữ liệu và điều khiển Driver – động cơ để robot di chuyển hoặc dừng; xây dựng sơ đồ nguyên lý hoạt động cơ bản của Robot nhặt rác.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về cấu tạo – nguyên lý hoạt động của Cảm biến siêu âm HC-SR04.

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 3 chủ đề nghiên cứu: 1. Cảm biến siêu âm HC-SR04 – nguyên lý đo khoảng cách. 2. ESP32 – nhận tín hiệu cảm biến và điều khiển Driver – động cơ. 3. Lập trình logic IF/ELSE theo khoảng cách để robot tự tránh vật cản. - Thông báo thời gian: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Tổng kết các nội dung trọng tâm HS phải nắm: • HC-SR04 phát xung siêu âm – thu tín hiệu phản hồi, từ đó tính khoảng cách. • ESP32 nhận giá trị khoảng cách để xác định điều kiện di chuyển. • Khoảng cách ≤ 25–30 cm → robot dừng và xử lý thu gom; Khoảng cách > ngưỡng → robot tiếp tục chạy. • ESP32 xuất tín hiệu điều khiển Driver L298N để đổi hướng quay động cơ hoặc giảm tốc. • Sử dụng lệnh IF/ELSE kiểm tra khoảng cách và quyết định hành động robot.	- Đại diện nhóm trình bày (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi lại các kiến thức quan trọng: nguyên lý HC-SR04, quy trình xử lý dữ liệu, điều khiển động cơ và logic điều kiện. - Đặt câu hỏi phản biện nhóm bạn: + "Nếu robot đo sai khoảng cách, cần chỉnh gì?" + "Robot sẽ xử lý thế nào nếu gặp vật cản quá gần?" - Nhận nhiệm vụ thiết kế sơ đồ mạch robot nhặt rác gồm: • Sơ đồ đấu nối, • Danh sách linh kiện, • Nguyên lý hoạt động, • Điều kiện robot dừng, đi thẳng, rẽ, • Biện pháp đảm bảo đo chính xác và tránh nhiễu tín hiệu.

- Câu hỏi định hướng: + "HC-SR04 đo khoảng cách bằng cách nào?" + "Tại sao dữ liệu phải được gửi về ESP32 trước khi robot di chuyển hoặc dừng lại?" + "Nếu khoảng cách dao động sát ngưỡng, cần xử lý gì để robot không liên tục dừng – chạy?" - Giao nhiệm vụ tiếp theo: Thiết kế sơ đồ mạch và mô hình robot nhặt rác, gồm: – Sơ đồ kết nối: ESP32 – HC-SR04 – Driver L298N – Động cơ – nguồn 5V, – Danh sách linh kiện, – Nguyên lý hoạt động theo khoảng cách, – Cách lập trình tránh vật cản bằng IF/ELSE.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của mô hình Robot nhặt rác dùng cảm biến siêu âm HC-SR04. Biết lựa chọn phương án thiết kế tối ưu: hoạt động chính xác trong nhận diện vật cản, an toàn điện, bố trí mạch thẩm mỹ, gọn gàng và dễ vận hành.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình Robot nhặt rác 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
- Thông báo thời gian trình bày: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Yêu cầu mỗi nhóm trình bày bản thiết kế gồm: • Sơ đồ mạch: ESP32 – HC-SR04 – Driver L298N – Động cơ DC/Servo – nguồn 5V. • Nguyên lý hoạt động:	- Cử đại diện nhóm trình bày bản thiết kế mô hình. - Báo cáo rõ nội dung: • sơ đồ mạch kết nối HC-SR04 – ESP32 – Driver – động cơ – nguồn,

➤ HC-SR04 phát sóng siêu âm và đo thời gian phản hồi để tính khoảng cách. ➤ Giá trị khoảng cách gửi về ESP32. ➤ Nếu khoảng cách ≤ ngưỡng (25–30 cm) → ESP32 cho robot dừng, kích hoạt cơ cấu thu gom. ➤ Nếu khoảng cách > ngưỡng → robot tiếp tục di chuyển. • Logic lập trình IF/ELSE: kiểm tra khoảng cách và ra lệnh tiến – dừng – rẽ. • Danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt: HC-SR04 đặt phía trước robot (ngang tầm quét), ESP32 gắn cố định trên thân, Driver L298N đặt gần động cơ, mô phỏng ngăn thu gom ở phía trước. • Giải pháp tránh lỗi đo và dừng sai: xử lý nhiễu, thêm ngưỡng chênh lệch nhỏ, delay ngắn hoặc lọc dữ liệu đọc từ HC-SR04. • Định hướng cải tiến: thêm cảm biến nhận diện màu rác, hiển thị khoảng cách, điều khiển qua WiFi, tự chọn hướng đi khi gặp vật chắn lớn. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Cảm biến nên đặt ở vị trí nào để quét vật cản hiệu quả nhất?" + "Nếu robot đứng gần vật cản nhưng cảm biến trả về giá trị dao động quanh ngưỡng, robot xử lý ra sao để không bật/tắt liên tục?" + "Có thể mở rộng robot để nhận diện rác bằng camera hoặc cảm biến màu không?" - Mời các nhóm khác phản biện, đặt câu hỏi và góp ý bản thiết kế.	• nguyên lý cảm biến đo khoảng cách và xử lý quyết định di chuyển, • logic IF/ELSE tiến – dừng – rẽ theo ngưỡng khoảng cách, • danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt hợp lý, • giải pháp chống nhiễu, đảm bảo robot không dừng sai hoặc mất điều hướng. - Lắng nghe, ghi chú câu hỏi phản biện từ GV và bạn học. - Trả lời câu hỏi dựa vào kiến thức kỹ thuật đã nghiên cứu. - Theo dõi phần trình bày của nhóm khác, ghi nhận ưu điểm và góp ý điều chỉnh. - Điều chỉnh bản thiết kế theo góp ý nhận được: vị trí đặt cảm biến, thông số ngưỡng, góc quét, bố trí dây, tối ưu code,… - Chuẩn bị cho hoạt động thi công: phân công thành viên lắp mạch, lập trình, kiểm thử và báo cáo.

- Nhận xét ưu – nhược điểm từng bản thiết kế, hướng dẫn chỉnh sửa trước khi thi công. - Thông báo nhiệm vụ buổi sau: Lắp mạch – lập trình – thử nghiệm mô hình Robot nhặt rác.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình Robot nhặt rác theo phương án thiết kế đã thống nhất. Chạy thử mô hình, kiểm tra khả năng phát hiện vật cản, dừng và tiếp tục di chuyển; phát hiện lỗi và điều chỉnh thiết kế/code..

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 nhặt rác hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc HS tuân thủ quy tắc an toàn điện và thao tác đúng quy trình, đảm bảo gọn gàng, không chạm chập. - Cấp linh kiện cho các nhóm: ESP32, cảm biến HC-SR04, Driver L298N, động cơ DC/Servo, dây nối, breadboard, nguồn 5V, khung robot, module thu gom. - Yêu cầu HS kiểm tra đúng chân cảm biến HC-SR04 (VCC, GND, Trig, Echo), cực động cơ, chân điều khiển (GPIO) của ESP32 trước khi lắp. Hướng dẫn quy trình thi công: 1. Lắp đặt cảm biến và bộ điều khiển: • Gắn HC-SR04 ở phía trước robot, cố định chắc chắn, độ cao ngang tầm vật cản. • Cố định ESP32, Driver L298N, động cơ và module thu gom rác vào khung robot.	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ: người lắp mạch, người lập trình, người thử nghiệm, người báo cáo. - Tiến hành lắp robot theo thiết kế nhóm: o Gắn cảm biến HC-SR04 ở trước robot để quét tốt vật cản/rác phía trước. o Cố định ESP32, Driver L298N, động cơ, module thu gom lên khung robot, đảm bảo cân đối. - Đấu dây đúng sơ đồ: o Trig/Echo của HC-SR04 → GPIO Input ESP32. o Các chân điều khiển IN1–IN4 của Driver → GPIO Output ESP32.

2. Kết nối mạch điều khiển robot:

• Chân Trig/Echo của HC-SR04 → chân GPIO Input ESP32.

• ESP32 → Driver L298N qua chân điều khiển IN1–IN4.

• Động cơ DC gắn vào ngõ ra OUT1–OUT4 của Driver.

• Cấp nguồn 5V (hoặc pin) cho Driver và ESP32 đúng cực.

3. Lập trình hoạt động:

• ESP32 đọc giá trị khoảng cách từ HC-SR04.

• Nếu khoảng cách ≤ 25–30 cm → dừng robot, kích hoạt module thu gom.

• Nếu khoảng cách > ngưỡng → robot tiếp tục chạy.

• Có thể mở rộng: hiển thị khoảng cách, điều khiển robot từ xa bằng WiFi, lưu log đo khoảng cách.

4. Nạp code – chạy thử:

• Đặt vật cản trước robot để kiểm tra robot có dừng và xử lý thu gom không.

• Dời vật cản để kiểm tra robot tiếp tục di chuyển.

• Điều chỉnh ngưỡng khoảng cách, tốc độ động cơ, độ nhạy theo thực tế.

5. Hoàn thiện mô hình:

• Buộc dây gọn, kiểm tra mạch lần cuối.

• Điều chỉnh thiết kế nếu robot dừng sai vị trí, đo sai khoảng cách hoặc mất cân bằng.

- GV hỗ trợ xử lý lỗi thường gặp:

• Cảm biến không đo được → kiểm tra chân Trig/Echo, cấp nguồn, thư viện.

• Robot không chạy → kiểm tra Driver, động cơ,

  - Động cơ trái/phải → OUT1–OUT4 của Driver.
  - Cấp nguồn 5V/pin đúng cực cho Driver và ESP32.

- Viết và chỉnh sửa chương trình điều khiển:
  - ESP32 đọc khoảng cách từ HC-SR04.
  - Dùng lệnh if/else:
    - Nếu khoảng cách ≤ ngưỡng (25–30 cm) → robot dừng đúng vị trí, kích hoạt module thu gom (tiến chậm, hạ càng, gạt rác… tùy thiết kế nhóm).
    - Nếu khoảng cách > ngưỡng → robot tiếp tục di chuyển thẳng (hoặc kết hợp rẽ quét khu vực).
  - Có thể lập trình thêm: rẽ trái/phải sau khi thu gom để tránh kẹt.

- Nạp code, kiểm tra từng bước:
  - Thử riêng phần đo khoảng cách: đặt vật trước robot, quan sát giá trị thay đổi.
  - Thử cho robot chỉ chạy thẳng và dừng khi gặp vật cản.
  - Sau đó thêm hành vi thu gom và quan sát robot dừng có

nguồn cấp, cực động cơ. • Robot dừng – chạy liên tục → thêm ngưỡng trễ, lọc nhiễu, delay, điều chỉnh khoảng cách kích hoạt. - Nhắc HS chụp hình, quay video và ghi nhật ký chế tạo để báo cáo.	"trúng" vị trí rác hay không. - Tiến hành **nhiều lần thử nghiệm với các phương án khác nhau**: o Thay đổi ngưỡng khoảng cách để xem robot dừng gần hay xa vật. o Thay đổi tốc độ động cơ khi chạy và khi thu gom. o Thử đường đi khác nhau, vị trí rác khác nhau. - Ghi nhận lỗi – phân tích – khắc phục: o Robot không phản ứng trước vật cản → kiểm tra code, chân tín hiệu HC-SR04, nguồn. o Đo khoảng cách sai → chỉnh lại vị trí cảm biến, hướng cảm biến, kiểm tra dây Trig/Echo. o Robot dừng – chạy liên tục → thêm delay, thêm ngưỡng chênh lệch (ví dụ: dừng khi ≤ 25 cm, chỉ chạy lại khi > 30 cm). - Sau mỗi lần sửa, **HS nạp lại code và thử lại**, so sánh xem robot thu gom tốt hơn chưa, có ít lỗi hơn không. - Hoàn thiện mô hình: o Buộc dây gọn gàng, tránh lỏng/chạm chập. o Cân chỉnh robot để chạy thẳng, không nghiêng. o Kiểm tra an toàn điện trước khi kết thúc buổi học.

	- Chuẩn bị nội dung báo cáo cho hoạt động tiếp theo: o Mô tả nguyên lý hoạt động robot thu gom rác. o Sơ đồ mạch, cấu trúc cơ khí. o Các chiến lược thu gom đã thử, kết quả thu gom. o Lỗi đã gặp và cách xử lý. o Ý tưởng cải tiến (thêm cảm biến hai bên, thêm thùng chứa, kết nối IoT, tự quay về "trạm rác"…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình Robot nhặt rác. Đề xuất ý tưởng cải tiến mô hình (thêm nhận diện rác, điều khiển từ xa, hiển thị dữ liệu, tối ưu cảm biến và động cơ…).

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

c. Sản phẩm: Mô hình Robot nhặt rác

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm lên trình bày mô hình Robot nhặt rác. Yêu cầu nội dung báo cáo gồm: • Sơ đồ mạch kết nối: ESP32 – HC-SR04 – Driver L298N – Động cơ – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "HC-SR04 đo khoảng cách → gửi dữ liệu cho	- Cử đại diện nhóm trình bày sản phẩm bằng poster/slide/mô hình thực tế. Báo cáo rõ ràng các nội dung: • Sơ đồ mạch kết nối: cảm biến – vi điều khiển – Driver – động cơ – nguồn, • Nguyên lý hoạt động: "đo khoảng cách → xử lý dữ liệu → robot dừng/thu gom/di chuyển",

ESP32 → nếu khoảng cách ≤ ngưỡng (25–30 cm) → robot dừng và xử lý thu gom; nếu khoảng cách lớn hơn → robot tiếp tục chạy." • Kết quả thử nghiệm: – Độ chính xác đo khoảng cách, – Thời điểm robot dừng đúng khi gặp vật cản, – Tốc độ xử lý, độ mượt khi robot di chuyển và rẽ. • Các lỗi kỹ thuật gặp phải: – HC-SR04 đo sai khoảng cách, – Robot không dừng đúng vị trí, – Lập trình ngưỡng chưa hợp lý, – Động cơ chạy lệch hướng. • Cách khắc phục: – Điều chỉnh vị trí cảm biến, – Thêm delay, – Tăng/giảm ngưỡng kích hoạt, – Tối ưu code, – Kiểm tra cấp nguồn và Driver L298N. • Ý tưởng cải tiến: – Nhận diện rác bằng màu sắc/camera, – Hiển thị khoảng cách trên LCD/OLED/Webserver, – Điều khiển robot từ xa bằng WiFi, – Tự động phân loại rác, – Tối ưu tốc độ và góc quét cảm biến. - Quan sát mô hình và yêu cầu HS minh chứng chức năng: • Đặt vật cản trước robot → robot dừng đúng ngưỡng. • Dời vật cản → robot tiếp tục chạy. • Mô phỏng thao tác thu gom rác.	• Quá trình thiết kế – lắp mạch – lập trình – thử nghiệm. Trình diễn mô hình thực tế: • Đặt vật cản → robot dừng và mô phỏng thu gom rác, • Dời vật cản → robot tiếp tục chạy. - Lắng nghe phản biện của GV và bạn học, ghi nhận góp ý để hoàn thiện mô hình. - Phân tích các lỗi kỹ thuật đã gặp và cách xử lý: • Cảm biến đo sai → kiểm tra vị trí, dây, ngưỡng, thư viện, • Robot không dừng đúng điểm → điều chỉnh code, tốc độ động cơ, góc cảm biến, • Robot dừng–chạy liên tục → chỉnh ngưỡng, thêm khoảng trễ hoặc lọc dữ liệu. - Ghi lại bài học kinh nghiệm và đề xuất cải tiến mô hình: • Thêm camera nhận diện rác, • Theo dõi dữ liệu qua web/app, • Tối ưu tốc độ robot, • Bổ sung cảm biến khác để tăng độ chính xác.

- Nhận xét ưu – nhược điểm từng mô hình theo các tiêu chí: • Độ chính xác đo khoảng cách và khả năng tránh vật cản, • Tính ổn định và an toàn điện, • Bố trí mạch khoa học, gọn gàng, • Tính thẩm mỹ của mô hình robot, • Tính sáng tạo và khả năng mở rộng IoT. - Gợi ý định hướng nghề nghiệp liên quan: kỹ sư IoT, kỹ sư cơ điện tử, lập trình nhúng, tự động hóa robot.	

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 – đo khoảng cách 1. HC-SR04 có 4 chân (VCC, GND, Trig, Echo). Mỗi chân dùng để làm gì? 2. Cảm biến đo khoảng cách bằng cách phát sóng siêu âm rồi nhận lại phản hồi như thế nào? 3. Vì sao chỉ cần biết thời gian Echo trả về là tính được khoảng cách trước robot? 4. Nên gắn HC-SR04 ở vị trí nào để robot quét vật cản chính xác?
Chủ đề 2. ESP32 điều khiển Driver L298N và động cơ 1. ESP32 điều khiển Driver L298N bằng các chân tín hiệu nào (IN1–IN4)? 2. Khi phát hiện vật cản ở gần, ESP32 sẽ ra lệnh gì cho Driver và động cơ (dừng, rẽ, thu gom)? 3. Vì sao ESP32 phải xử lý dữ liệu cảm biến trước khi đổi hướng hay dừng robot? 4. Nếu muốn điều khiển robot qua điện thoại, ESP32 cần thêm chức năng gì (WiFi, web điều khiển)?
Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE để robot tránh vật cản 1. Trong câu lệnh IF, robot cần kiểm tra giá trị khoảng cách bao nhiêu từ HC-SR04? 2. Nếu khoảng cách ≤ 25–30 cm, robot sẽ làm gì (dừng lại, thu gom, đổi hướng)? 3. Vì sao cần thêm khoảng chênh lệch hoặc delay để robot không dừng – chạy liên tục khi khoảng cách thay đổi nhẹ? 4. Nếu muốn robot nhận lệnh từ người điều khiển, ngoài khoảng cách còn phải đọc thêm tín hiệu nào (nút bấm, lệnh từ app)?

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT AN NINH

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến PIR và cách phát hiện bức xạ hồng ngoại.
– Giải thích được cách ESP32 xử lý tín hiệu cảm biến PIR và điều khiển còi, LED khi có chuyển động.

– Nêu được ứng dụng của robot an ninh trong đời sống và các hệ thống cảnh báo thông minh.

- Khoa học (S):

- Hiểu nguyên lý cảm biến PIR nhận bức xạ hồng ngoại từ vật thể chuyển động (người, động vật).
- Mô tả chu trình hoạt động: "có chuyển động → PIR gửi tín hiệu → ESP32 xử lý → kích hoạt còi/đèn cảnh báo".
- Nhận biết robot an ninh là ứng dụng của cảm biến – vi điều khiển trong bảo vệ tài sản, an toàn trường học.

- Công nghệ (T):

- Tra cứu thông tin về cảm biến PIR, ESP32, buzzer, LED và sơ đồ chân kết nối.
- Biết cách lắp mạch PIR – ESP32 – còi/LED theo đúng nguyên tắc.
- Sử dụng Arduino IDE để nạp chương trình nhận tín hiệu và điều khiển cảnh báo.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mô hình robot an ninh: gắn PIR cố định, nối dây ESP32 và còi/LED đúng vị trí.
- Lập trình để phát hiện chuyển động và bật còi/LED cảnh báo ở tình huống xác định.

- Kiểm tra và điều chỉnh độ nhạy của cảm biến để tránh báo sai.

- Nghệ thuật (A):

- Trình bày mô hình gọn gàng, sắp xếp linh kiện rõ ràng, dễ quan sát.
- Trang trí mô phỏng không gian an ninh: cửa ra vào, hành lang, góc lớp học…

- Toán học (M):

- Tính toán hoặc thử nghiệm thời gian kích hoạt còi/LED phù hợp (thời gian bật, thời gian giữ cảnh báo).
- Quan sát, so sánh mức tín hiệu PIR để xác định điều kiện cảnh báo tối ưu.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Chủ động tìm hiểu nguyên lý PIR, cách ESP32 xử lý tín hiệu và lập trình cảnh báo.

- Giao tiếp và hợp tác: Phối hợp trong nhóm lắp mạch, kiểm thử sản phẩm và trình bày kết quả.

- Giải quyết vấn đề, sáng tạo: Tìm nguyên nhân khi cảm biến báo sai, còi không kêu, đèn không sáng; đề xuất cải tiến như: hiển thị cảnh báo, gửi thông báo qua WiFi, lưu nhật ký phát hiện.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

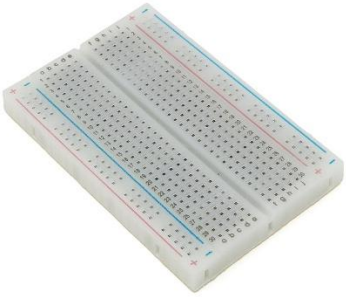
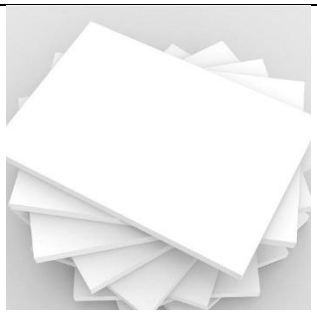
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

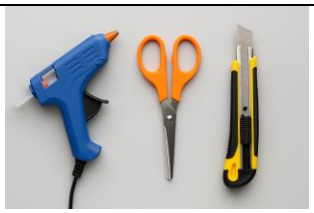
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

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 PIR, buzzer, LED, dây nối, nguồn…)	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 học tập, giúp học sinh nhận thấy vai trò của các hệ thống an ninh tự động trong đời sống hiện đại. Hiểu rõ nhiệm vụ chính của dự án: Thiết kế và chế tạo mô hình Robot an ninh phát hiện chuyển động dùng cảm biến PIR và ESP32.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh về hệ thống báo động, robot giám sát, cảm biến phát hiện xâm nhập; gợi mở tình huống thực tế: "Làm sao robot biết có người di chuyển để phát còi cảnh báo?".

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Robot an ninh phát hiện chuyển động → bật còi/LED cảnh báo.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - Tổ chức chia nhóm 5–6 HS/nhóm, bầu nhóm trưởng và thư ký. - Trình chiếu video/hình ảnh về: ✓ Hệ thống báo động chống trộm, ✓ Robot tuần tra an ninh, ✓ Các mô hình phát hiện chuyển động bằng cảm biến PIR.	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân vai: nhóm trưởng, thư ký, thiết kế, lập trình, báo cáo. - Quan sát video/hình ảnh GV trình chiếu. - Thảo luận nhanh theo câu hỏi gợi mở của GV. - Ghi lại nhiệm vụ dự án và các tiêu chí đánh giá vào sổ học tập. - Đề xuất thêm yêu cầu hoặc ý tưởng nếu có.

- Đặt câu hỏi gợi mở: + "Robot phát hiện có người di chuyển bằng cách nào?" + "Cảm biến hồng ngoại đo được gì để biết có chuyển động?" + "Nếu có kẻ lạ đột nhập, robot cần làm gì để cảnh báo?" - Giới thiệu bộ STEM AIoT KIT DIY và các linh kiện chính trong dự án: • Cảm biến PIR – phát hiện chuyển động, • ESP32 – xử lý tín hiệu, • Buzzer/LED – phát tín hiệu cảnh báo, • Breadboard, dây nối, nguồn. - Nêu nguyên lý hoạt động đơn giản: "Có chuyển động → PIR gửi tín hiệu HIGH → ESP32 bật còi/LED cảnh báo. Không có chuyển động → ESP32 tắt cảnh báo." - Trình bày yêu cầu sản phẩm cuối: • Robot phát hiện chuyển động trong không gian lớp học, • Khi có người di chuyển → bật còi/LED cảnh báo, • Mạch hoạt động ổn định – an toàn, • Có sơ đồ mạch – code – nguyên lý hoạt động rõ ràng, • Có khả năng mở rộng: gửi cảnh báo qua điện thoại, hiển thị trạng thái trên web/app. - Hướng dẫn HS xác định các tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Độ chính xác nhận chuyển động, • Tính ổn định và an toàn,	- Nhận 3 chủ đề nghiên cứu kiến thức nền. - Phân công mỗi thành viên tìm hiểu, ghi chép và chuẩn bị poster hoặc slide cho tiết học tiếp theo.

• Bố trí mô hình gọn – mạch rõ ràng, • Mức độ sáng tạo và khả năng nâng cấp. - Yêu cầu HS chuẩn bị kiến thức theo 3 chủ đề cho tiết sau: 1) Cảm biến PIR – nguyên lý phát hiện chuyển động, 2) ESP32 đọc tín hiệu PIR và điều khiển còi/LED, 3) Lập trình IF/ELSE để bật cảnh báo khi có người di chuyển. - Yêu cầu sản phẩm nghiên cứu: Poster/slide trình bày. - Hướng dẫn HS phân công nhiệm vụ nhóm: thu thập thông tin, vẽ sơ đồ mạch, mô tả nguyên lý.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày nguyên lý hoạt động cơ bản của cảm biến PIR trong việc phát hiện chuyển động. Hiểu cách ESP32 đọc tín hiệu PIR và điều khiển còi/LED khi có chuyển động.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về Cấu tạo – nguyên lý phát hiện hồng ngoại của PIR..

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 3 chủ đề nghiên cứu: 1. Cảm biến PIR – nguyên lý phát hiện chuyển động. 2. ESP32 – đọc tín hiệu PIR và điều khiển còi/LED. 3. Lập trình điều kiện để bật cảnh báo khi có chuyển động. - Thông báo thời gian báo cáo: 3 phút trình bày	- Đại diện nhóm trình bày (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi chép lại các kiến thức trọng tâm: nguyên lý PIR, luồng xử lý tín hiệu ESP32, cách điều khiển còi/LED. - Đặt câu hỏi phản biện, góp ý cho nhóm bạn: + "Nếu cảm biến báo sai do vật nóng, nên đặt ở vị trí nào?"

– 3 phút phản biện. - Tổng kết các nội dung trọng tâm HS phải nắm: • PIR phát hiện chuyển động dựa trên bức xạ hồng ngoại từ cơ thể người. • PIR gửi tín hiệu HIGH/LOW sang ESP32. • ESP32 nhận tín hiệu và cho bật còi/LED cảnh báo. • Có thể mở rộng: truyền cảnh báo qua WiFi, hiển thị trạng thái trên điện thoại. - Câu hỏi định hướng: + "PIR phát hiện chuyển động bằng cơ chế nào?" + "Tại sao ESP32 phải nhận tín hiệu trước khi bật còi/đèn?" + "Làm thế nào để tránh báo động sai khi có chuyển động nhỏ hoặc nhiễu môi trường?" - Giao nhiệm vụ kế tiếp: Lập bản thiết kế mạch robot an ninh gồm sơ đồ kết nối, nguyên lý hoạt động và danh sách linh kiện.	+ "Khi có chuyển động rất nhỏ, robot có cần kích hoạt cảnh báo không?" - Nhận nhiệm vụ xây poster thiết kế mô hình gồm: • Sơ đồ mạch PIR – ESP32 – còi/LED – nguồn, • Danh sách linh kiện, • Nguyên lý hoạt động, • Biện pháp giảm nhiễu và hạn chế báo động sai.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày bản thiết kế mô hình Robot an ninh phát hiện chuyển động.

Lựa chọn phương án tối ưu: hoạt động chính xác, ổn định, an toàn, bố trí gọn gàng và dễ vận hành..

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình.

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: **3 phút báo cáo – 3 phút phản biện**. - Yêu cầu mỗi nhóm trình bày bản thiết kế gồm: • **Sơ đồ mạch:** ESP32 – PIR – LED/buzzer – nguồn 5V. • **Nguyên lý hoạt động:** PIR phát hiện chuyển động → gửi tín hiệu → ESP32 xử lý → bật còi/LED cảnh báo. • **Logic lập trình:** IF/ELSE kiểm tra tín hiệu PIR: → PIR HIGH: bật đèn/còi, → PIR LOW: tắt cảnh báo. • **Danh sách linh kiện và vị trí đặt:** PIR đặt hướng ra không gian cần giám sát, ESP32 cố định, đèn/còi đặt vị trí dễ quan sát. • **Biện pháp giảm báo sai:** điều chỉnh độ nhạy, tránh gió – ánh nắng trực tiếp, lọc nhiễu bằng delay. • **Định hướng nâng cấp:** – gửi cảnh báo qua Internet, – hiển thị trạng thái trên điện thoại, – ghi nhật ký thời điểm có chuyển động. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Cảm biến PIR nên đặt ở đâu để phát hiện người di chuyển chính xác nhất?" + "Nếu cảm biến báo sai, nhóm sẽ xử lý thế nào?" + "Robot có thể gửi cảnh báo qua WiFi không?"	- Cử đại diện nhóm trình bày poster/bản thiết kế. - Nội dung báo cáo gồm: • sơ đồ mạch, • nguyên lý hoạt động PIR – ESP32 – còi/LED, • logic lập trình cảnh báo, • danh sách linh kiện, • cách hạn chế báo sai. - Ghi chú câu hỏi phản biện và góp ý từ GV và nhóm khác. - Trả lời câu hỏi rõ ràng, đúng kiến thức. - Theo dõi phần trình bày nhóm khác để học hỏi điểm mạnh và đề xuất cải tiến. - Điều chỉnh bản thiết kế theo góp ý nhận được: vị trí PIR, thông số lập trình, bố trí dây mạch, phương pháp giảm nhiễu.

- Mời nhóm khác phản biện, đặt câu hỏi, đánh giá. - Nhận xét ưu – nhược điểm thiết kế từng nhóm, hướng dẫn chỉnh sửa để chuẩn bị thi công.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình Robot an ninh theo bản thiết kế nhóm đã thống nhất. Lập trình robot sử dụng ESP32 nhận tín hiệu PIR và kích hoạt còi/LED cảnh báo khi có chuyển động. Kiểm tra, thử nghiệm, điều chỉnh để mô hình hoạt động 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 an ninh hoạt động ổn định (phát hiện chuyển động → còi/LED cảnh báo).

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc HS tuân thủ an toàn điện và quy tắc 5S trong thực hành. - Phát đủ linh kiện cho các nhóm: ESP32, cảm biến PIR, buzzer, LED, dây nối, breadboard, nguồn 5V. - Hướng dẫn quy trình thi công: 1. Lắp đặt mô hình: cố định cảm biến PIR, ESP32, buzzer/LED. 2. Kết nối mạch: • Chân OUT của PIR → GPIO Input ESP32, • Buzzer/LED → GPIO Output ESP32, • Cấp nguồn 5V cho ESP32, PIR và mạch. 3. Lập trình hoạt động: • ESP32 đọc tín hiệu PIR (HIGH/LOW), • Nếu PIR HIGH → bật còi/LED,	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ: lắp mạch, lập trình, thử nghiệm, ghi hình, báo cáo. - Tiến hành lắp mô hình theo thiết kế: o Cố định cảm biến PIR tại vị trí dễ phát hiện chuyển động. o Gắn ESP32, buzzer và LED lên breadboard hoặc khung mô hình. - Đấu dây đúng sơ đồ: o PIR → GPIO Input ESP32. o Buzzer/LED → GPIO Output ESP32. o Cấp nguồn 5V đúng cực cho toàn mạch.

• Nếu PIR LOW → tắt cảnh báo. 4. Nạp code – chạy thử: kiểm tra báo động khi có người di chuyển. 5. Điều chỉnh: • Độ nhạy PIR, • Độ ổn định tín hiệu, • Vị trí lắp đặt cảm biến. - Hỗ trợ xử lý lỗi thường gặp: • PIR không nhận chuyển động → kiểm tra chân OUT/VCC/GND, • Còi/LED không kích hoạt → kiểm tra chân GPIO và code, • Báo sai liên tục → giảm độ nhạy, tránh nguồn nhiệt hoặc ánh sáng mạnh. - Nhắc HS ghi lại ảnh/video, kết quả thử nghiệm và lỗi gặp phải.	- Viết và chỉnh sửa chương trình: o ESP32 đọc tín hiệu HIGH/LOW từ PIR. o Nếu phát hiện chuyển động → bật còi/LED. o Nếu không có chuyển động → tắt cảnh báo. o Thử thêm các phương án: bật còi theo thời gian, chỉ báo bằng LED, kết hợp 2 chế độ. - Nạp code và kiểm tra từng phần: o Di chuyển trước PIR → kiểm tra cảnh báo có bật đúng không. o Đứng yên → kiểm tra hệ thống có tự tắt không. - Thực hiện **nhiều lần thử nghiệm với các tình huống khác nhau**: o Đi gần – đi xa. o Đi nhanh – đi chậm. o Đứng yên lâu. → Ghi lại thời gian phản hồi và độ chính xác của hệ thống. - Khi gặp lỗi, HS **ghi chép – phân tích – khắc phục**: o PIR báo sai → đổi vị trí, chỉnh độ nhạy. o Đèn/còi không kích hoạt → kiểm tra code, chân GPIO, dây nối. o Báo trễ → giảm delay trong chương trình.

	- Sau khi chỉnh sửa, HS **nạp lại chương trình và thử lại**, so sánh kết quả trước – sau. - Hoàn thiện mô hình: o Buộc dây gọn gàng. o Cố định cảm biến và thiết bị chắc chắn. o Kiểm tra lại toàn bộ an toàn điện. - Chuẩn bị nội dung báo cáo sản phẩm: o Nguyên lý hoạt động hệ thống báo động. o Các phương án cảnh báo đã thử. o Kết quả thử nghiệm. o Lỗi gặp phải và cách khắc phục. o Ý tưởng cải tiến (thêm camera, gửi cảnh báo về điện thoại, kết nối IoT…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành mô hình Robot an ninh (phát hiện chuyển động → cảnh báo). Đề xuất ý tưởng cải tiến (hiển thị trạng thái, gửi cảnh báo IoT, tối ưu tiết kiệm năng lượng,…).

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

c. Sản phẩm: Mô hình Robot an ninh hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm cử đại diện lên trình bày mô hình Robot An Ninh.	- Cử đại diện nhóm trình bày sản phẩm bằng poster/slide/mô hình thực tế.

- Yêu cầu HS mô tả ngắn gọn các nội dung sau: • Cấu tạo mô hình (ESP32, cảm biến PIR, buzzer, LED cảnh báo, khung, nguồn). • Nguyên lý phát hiện chuyển động: PIR nhận bức xạ hồng ngoại từ người → gửi tín hiệu cho ESP32. • Cách ESP32 điều khiển cảnh báo: đọc mức HIGH/LOW từ PIR → bật/tắt còi và đèn. • Những thử nghiệm đã tiến hành để hệ thống cảnh báo chính xác: điều chỉnh vị trí lắp PIR, độ nhạy, thời gian kích hoạt, chống nhiễu. - Yêu cầu mỗi nhóm minh chứng thực tế bằng mô hình hoạt động: • Một người di chuyển trong vùng quét cảm biến, • PIR nhận chuyển động và gửi tín hiệu, • ESP32 bật còi/LED cảnh báo. - GV tổng hợp, nhận xét và biểu dương các mô hình có: • phát hiện nhanh – chính xác, • cảnh báo rõ ràng, • thiết kế mô hình gọn gàng – an toàn điện, • ý tưởng sáng tạo (báo động qua điện thoại, thêm camera giám sát, hiển thị trạng thái trên web…). - GV hướng dẫn HS rút kinh nghiệm kỹ thuật: • PIR báo sai do đặt nơi có nguồn nhiệt hoặc quạt gió, • Tín hiệu nhiễu khiến còi/LED bật chập chờn, • Chậm phản hồi do code chưa tối ưu, • Dây nối lỏng dễ gây mất tín hiệu.	Trình bày rõ ràng các nội dung: • cấu tạo mô hình (PIR – ESP32 – Buzzer – LED – nguồn), • sơ đồ mạch, • nguyên lý hoạt động của cảm biến PIR, • cách ESP32 bật/tắt cảnh báo. - Minh chứng mô hình thực tế trước lớp: • một thành viên đi qua vùng quét của PIR, • cảm biến nhận chuyển động → bật còi/LED. - So sánh kết quả hoạt động với yêu cầu thiết kế ban đầu: • độ nhanh/chính xác khi phát hiện chuyển động, • độ ổn định của cảnh báo, • an toàn điện và tính thẩm mỹ. - Lắng nghe nhận xét và phản biện từ GV, bạn học. - Ghi lại lỗi thường gặp và bài học kinh nghiệm: • PIR báo sai → điều chỉnh góc quét, tránh nguồn nhiệt, • Cảnh báo chập chờn → thêm delay lọc nhiễu, cố định dây, • LED không sáng/còi không kêu → kiểm tra chân kết nối, nguồn, code. - Đề xuất ý tưởng cải tiến mô hình: • hiển thị trạng thái trên OLED/Webserver, • gửi cảnh báo qua Internet, • thêm camera nhận diện khuôn mặt, • bật tắt cảnh báo từ xa bằng điện thoại, • thêm pin dự phòng khi mất điện.

- Gợi ý định hướng mở rộng mô hình: • Gửi thông báo qua WiFi/App nếu có xâm nhập, • Lưu nhật ký thời điểm phát hiện chuyển động, • Kết hợp camera chụp ảnh khi có người đi qua, • Thêm cảm biến khoảng cách để nhận diện hướng di chuyển, • Tách mức cảnh báo theo khoảng cách (cảnh báo nhẹ – cảnh báo mạnh). - Định hướng nghề nghiệp liên quan: • Kỹ sư An ninh IoT, • Kỹ sư Điều khiển – Tự động hóa, • Lập trình viên hệ nhúng ESP32/Arduino, • Kỹ sư Điện tử Viễn thông, • Kỹ sư công nghệ AI và thị giác máy tính.	- Tra cứu thêm các nghề nghiệp liên quan để mở rộng định hướng tương lai.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

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 PIR – nguyên lý phát hiện chuyển động 1. Cảm biến PIR phát hiện chuyển động dựa trên loại bức xạ nào từ cơ thể người? 2. Vì sao PIR có thể "biết" có người vừa di chuyển trong vùng quét? 3. Khi không có chuyển động, tín hiệu trả về chân OUT của PIR là mức HIGH hay LOW? 4. Tại sao PIR cần thời gian ổn định (warm-up) trước khi hoạt động chính xác? 5. Theo em, cảm biến PIR nên đặt ở vị trí nào để tránh báo sai (ánh nắng trực tiếp, nguồn nhiệt, quạt gió…)?
Chủ đề 2. ESP32 đọc tín hiệu PIR và điều khiển còi/LED cảnh báo 1. ESP32 nhận tín hiệu phát hiện chuyển động từ cảm biến PIR thông qua chân nào (GPIO Input)? 2. Khi PIR phát hiện người di chuyển và gửi mức HIGH, ESP32 sẽ điều khiển còi/LED cảnh báo như thế nào? 3. Vì sao tín hiệu từ PIR phải được ESP32 xử lý trước khi bật hoặc tắt còi/đèn? 4. Nếu muốn hiển thị trạng thái PIR trên điện thoại, ESP32 cần kết nối thêm gì (WiFi, WebServer, ứng dụng IoT…)? 5. Theo em, ESP32 còn có thể điều khiển thêm những thiết bị cảnh báo nào ngoài còi và LED (ví dụ: thông báo lên app, gửi SMS, kích hoạt camera…)?
Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE để bật cảnh báo khi có người di chuyển 1. Trong câu lệnh if, ESP32 cần kiểm tra điều kiện nào từ tín hiệu cảm biến PIR (HIGH hay LOW)? 2. Nếu tín hiệu PIR ở mức HIGH (có người di chuyển), chương trình cần điều khiển còi/LED như thế nào?

3. Vì sao nên thêm delay nhỏ hoặc giữ trạng thái trong vài giây để cảnh báo không bị tắt quá nhanh?
4. Nếu muốn tắt cảnh báo sau một khoảng thời gian, ESP32 cần lập trình thêm lệnh gì (ví dụ: reset trạng thái, bật timer…)?
5. Khi có yêu cầu điều khiển từ xa (tắt/bật cảnh báo bằng điện thoại), ngoài tín hiệu PIR, ESP32 cần kiểm tra thêm tín hiệu gì?

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT LEO CẦU THANG

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của hệ thống truyền động bánh xe leo cầu thang.

- Giải thích được nguyên lý điều khiển động cơ servo/DC giúp robot duy trì thăng bằng khi leo bậc.

- Nêu được các yếu tố ảnh hưởng đến chuyển động của robot trên mặt phẳng nghiêng và bậc thang.

- Khoa học (S):

- Giải thích nguyên lý cơ học và vật lý trong hệ thống truyền động của robot leo cầu thang.
- Mô tả cách động cơ servo/DC điều khiển robot duy trì thăng bằng khi leo bậc thang.
- Phân tích các yếu tố vật lý ảnh hưởng đến việc robot leo cầu thang, như lực ma sát, góc nghiêng và trọng lượng.

- Công nghệ (T):

- Tra cứu và sử dụng thông số kỹ thuật của các linh kiện như ESP32, driver L298N, động cơ DC/servo.
- Nắm bắt ứng dụng của các cảm biến và bộ điều khiển trong việc điều khiển robot leo cầu thang.
- Đánh giá và lựa chọn linh kiện phù hợp cho mô hình robot leo cầu thang.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp và kết nối các linh kiện điện tử (ESP32, driver L298N, động cơ DC/servo) theo sơ đồ mạch.
- Viết chương trình lập trình Arduino IDE để điều khiển robot leo cầu thang.
- Thiết lập các thông số như góc nghiêng và tốc độ động cơ để đảm bảo robot leo cầu thang ổn định.
- Thử nghiệm và điều chỉnh các thông số kỹ thuật để cải thiện hiệu suất robot leo cầu thang.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế khung robot gọn, vững, thẩm mỹ.
- Sắp xếp linh kiện khoa học, dễ quan sát và trình diễn.

- Toán học (M):

- Áp dụng các phép toán để tính toán góc nghiêng và tốc độ động cơ sao cho robot có thể leo cầu thang ổn định.
- Sử dụng lý thuyết toán học để tối ưu hóa góc nghiêng và xác định các mức ngưỡng để robot di chuyển đúng hướng.

2. Năng lực:

- Tự chủ – tự học: Tự tìm tài liệu và nghiên cứu các nguyên lý cơ bản về động cơ, ESP32, và mạch điều khiển robot.

- Giao tiếp – hợp tác: Làm việc nhóm, phân công nhiệm vụ rõ ràng (thiết kế, lập trình, chế tạo, thử nghiệm) và hỗ trợ nhau trong suốt quá trình làm việc.

- Giải quyết vấn đề – sáng tạo: Xử lý các vấn đề kỹ thuật trong quá trình chế tạo robot, như làm sao để robot leo cầu thang một cách ổn định, tránh lỗi trong mạch điện, và tối ưu hóa chương trình điều khiển.

3. Phẩm chất:

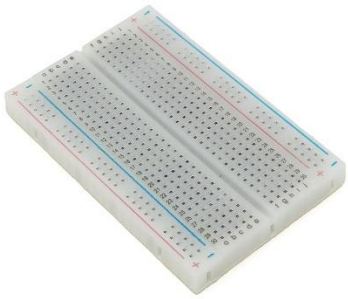
- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

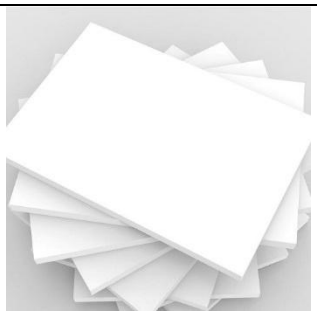
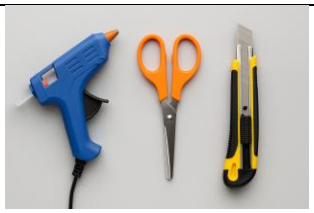
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- 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 HC-SR04, Driver L298N, động cơ DC, bánh xe, dây nối...)	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, xác định được nhiệm vụ dự án: Thiết kế mô hình robot leo cầu thang mini có khả năng di chuyển lên/xuống bậc thang.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh về chủ đề và và gợi mở tình huống: "Làm sao robot có thể leo cầu thang?"

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

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp, chia nhóm 5–6 HS, bầu nhóm trưởng và thư ký. - Trình chiếu video/hình ảnh minh họa: ✓ Robot leo cầu thang, ✓ Robot di chuyển ổn định trên bậc thang,	- Nhận nhóm, bầu nhóm trưởng và thư ký. - Quan sát video/hình ảnh minh họa về robot leo cầu thang. - Thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi gợi mở của GV.

✓ Các linh kiện và bộ phận cần thiết: động cơ, ESP32, cảm biến siêu âm, driver L298N, khung xe, bánh xe. - Đặt câu hỏi gợi mở: o "Robot cần những yếu tố gì để leo cầu thang?" o "Làm thế nào robot có thể di chuyển ổn định trên cầu thang?" o "Tiêu chí đánh giá một robot leo cầu thang là gì?" - Giới thiệu các linh kiện chính: • HC-SR04 – cảm biến siêu âm đo khoảng cách, • ESP32/Arduino – xử lý dữ liệu và điều khiển động cơ, • Driver L298N – điều khiển động cơ, • Động cơ DC và bánh xe – di chuyển robot, • Khung xe, dây nối, nguồn pin. - Trình bày nguyên lý hoạt động đơn giản của robot leo cầu thang: "HC-SR04 phát sóng siêu âm → nhận sóng phản hồi → tính khoảng cách → ESP32 ra lệnh cho động cơ: nếu ≤ 5 cm thì dừng/chuyển hướng, nếu > 5 cm thì tiếp tục leo cầu thang." - Nêu tiêu chí đánh giá mô hình robot leo cầu thang: • Di chuyển ổn định trên các bậc thang có độ cao ≤ 5 cm, • Mạch điện an toàn, không quá nhiệt, • Động cơ bền và hoạt động liên tục mà không gặp sự cố, • Mô hình đẹp, sáng tạo và dễ dàng điều khiển,	- Ghi chép nguyên lý hoạt động của robot leo cầu thang. - Nhận nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức nền và phân công các thành viên trong nhóm chuẩn bị báo cáo.

• Robot có thể leo được cả các bậc cầu thang cao ≤ 5 cm mà không gặp vấn đề gì. - Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức nền cho tiết sau, gồm 3 chủ đề: 1. Cảm biến siêu âm HC-SR04 – nguyên lý đo khoảng cách và cách thức hoạt động, 2. ESP32 điều khiển Driver L298N và động cơ DC, 3. Lập trình IF/ELSE xử lý khoảng cách và điều hướng robot leo cầu thang.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bánh xe leo cầu thang và cơ chế truyền động. Hiểu cách kết nối ESP32 – Driver – động cơ để điều khiển robot leo cầu thang.

b. Nội dung: Tìm hiểu cấu tạo – nguyên lý hoạt động của mô hình robot leo cầu thang.

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 các chủ đề nghiên cứu: 1) Nguyên lý bánh xe leo cầu thang và cơ chế truyền động. 2) Mối quan hệ giữa mô men xoắn, trọng tâm và góc nghiêng. 3) Kết nối ESP32 với Driver và động cơ để điều khiển robot leo cầu thang. - Thông báo thời gian trình bày: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Tổng kết các nội dung trọng tâm: • Bánh xe leo cầu thang sử dụng mô men xoắn và góc nghiêng để tạo lực đẩy, giúp robot leo	- Đại diện nhóm báo cáo về các kiến thức đã nghiên cứu: 1) Nguyên lý hoạt động của bánh xe leo cầu thang. 2) Mối quan hệ giữa mô men xoắn, trọng tâm và góc nghiêng. 3) Cách kết nối ESP32 với Driver và động cơ để điều khiển robot leo cầu thang. - Giải thích cách các yếu tố này ảnh hưởng đến khả năng leo của robot. - Đặt câu hỏi phản biện cho các nhóm bạn.

cầu thang. • Mối quan hệ giữa mô men xoắn và góc nghiêng quyết định khả năng leo của robot. • ESP32 kết nối với Driver và động cơ để điều khiển robot di chuyển lên cầu thang. **Giao nhiệm vụ:** - Học sinh tiếp tục nghiên cứu và thiết kế bản sơ đồ mạch và mô hình robot leo cầu thang. - Yêu cầu thiết kế: o Sơ đồ mạch: ESP32 – Driver – Động cơ o Danh sách linh kiện cần sử dụng o Nguyên lý hoạt động của robot leo cầu thang. o Giải pháp xử lý các vấn đề như mô men xoắn, trọng tâm và góc nghiêng để robot leo cầu thang hiệu quả. **Lưu ý:** - Bài báo cáo phải bao gồm các yếu tố kỹ thuật và cơ chế hoạt động chi tiết của mô hình robot leo cầu thang. - Mỗi nhóm cần có các giải pháp tối ưu về phần mềm và phần cứng để đảm bảo robot có thể leo cầu thang ổn định.	- Lắng nghe phản biện từ giáo viên và bạn học, ghi chú lại các góp ý. - Thực hiện phản biện và cải tiến kiến thức đã trình bày.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh mô tả được sơ đồ mạch nguyên lý và nguyên tắc hoạt động của robot leo cầu thang. Lựa chọn phương án tối ưu, an toàn, và thẩm mỹ cho mô hình robot leo cầu thang.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình.

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 của mỗi nhóm: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Yêu cầu nhóm trình bày bản thiết kế hoàn chỉnh gồm: • Sơ đồ mạch: ESP32 – Driver – Động cơ – Bánh xe. • Nguyên lý hoạt động của robot leo cầu thang. • Logic điều khiển: Lệnh điều khiển robot leo cầu thang (sử dụng if/else để điều khiển). • Danh sách linh kiện và bố trí linh kiện trên mô hình. • Biện pháp an toàn và xử lý lỗi. - Gợi ý câu hỏi định hướng: + "Động cơ và bánh xe cần đặt ở đâu để đảm bảo khả năng leo cầu thang?" + "Nếu robot gặp chướng ngại vật, cần xử lý như thế nào trong mã lệnh?" + "Khi robot không thể leo lên bậc thang, chúng ta cần cải thiện phần nào trong thiết kế?" - Giáo viên hướng dẫn cách phản biện nhóm khác và đánh giá theo các tiêu chí: độ chính xác, tính khoa học, tính sáng tạo. - Nhận xét và phản biện báo cáo của các nhóm. Giao nhiệm vụ:	- Đại diện nhóm trình bày bản thiết kế: • Sơ đồ mạch kết nối ESP32 – Driver – Động cơ – Bánh xe. • Nguyên lý hoạt động của robot leo cầu thang. • Lập trình điều khiển robot bằng lệnh if/else. • Danh sách linh kiện và cách bố trí trên mô hình. • Giải pháp xử lý sự cố và bảo vệ an toàn. - Đặt câu hỏi phản biện cho các nhóm khác, ví dụ: + "Nếu động cơ quay quá chậm, robot có thể không leo được cầu thang, chúng ta cần điều chỉnh gì?" + "Khi robot gặp vật cản ở góc nghiêng, làm thế nào để điều khiển robot quay về hướng an toàn?" - Lắng nghe phản biện từ giáo viên và các nhóm khác, ghi chú các góp ý. - Phản biện và cải tiến thiết kế của nhóm mình.

- Học sinh tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện bản thiết kế mạch và mô hình robot leo cầu thang. - Yêu cầu thiết kế: + Sơ đồ mạch: ESP32 – Driver – Động cơ – Bánh xe. + Danh sách linh kiện cần sử dụng. + Nguyên lý hoạt động của robot leo cầu thang. + Giải pháp xử lý các vấn đề như mô men xoắn, trọng tâm và góc nghiêng.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công hệ thống robot leo cầu thang dựa trên phương án thiết kế tối ưu đã lựa chọn. Thử nghiệm sản phẩm, phát hiện lỗi và điều chỉnh thiết kế/code.

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 leo cầu thang hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc học sinh tuân thủ an toàn điện, kiểm tra nguồn, cực pin và dây nối. - Cấp linh kiện thi công: ESP32, Driver L298N, động cơ DC, bánh xe, cảm biến, dây nối, nguồn, khung xe. - Hướng dẫn các bước lắp robot leo cầu thang. 1. Lắp động cơ và bánh xe vào khung xe. 2. Kết nối Driver L298N với ESP32 và động cơ. 3. Gắn cảm biến (nếu có) giúp nhận diện cầu thang.	- Nhận linh kiện đầy đủ và phân công nhiệm vụ rõ ràng trong nhóm: người lắp cơ khí, người lắp mạch, người lập trình, người thử nghiệm, người ghi chép báo cáo. - Tiến hành lắp ráp hệ thống: • Gắn động cơ, bánh xe và cảm biến (nếu có) vào khung xe. • Cố định ESP32 và Driver L298N lên khung. • Đấu dây đúng sơ đồ: ESP32 – Driver – Động cơ – Cảm biến.

4. Cấp nguồn cho hệ thống. 5. Lập trình điều khiển robot leo cầu thang. - Hướng dẫn học sinh chạy thử và kiểm tra hoạt động của robot. - Hỗ trợ xử lý lỗi: • Robot không leo cầu thang: kiểm tra lực mô men xoắn, góc nghiêng. • Robot lệch hướng: điều chỉnh động cơ và bánh xe. • Cảm biến không nhận diện được bậc thang: kiểm tra độ nhạy và góc đặt cảm biến. - Nhắc học sinh kiểm tra độ an toàn điện và cách bố trí linh kiện hợp lý. - Hướng dẫn hoàn thiện mô hình, buộc dây gọn gàng và cố định linh kiện. - Chuẩn bị báo cáo sản phẩm: + Nguyên lý hoạt động của robot. + Kết quả thử nghiệm và lỗi gặp phải. + Cách khắc phục lỗi. + Ý tưởng cải tiến cho mô hình robot leo cầu thang.	• Cấp nguồn cho hệ thống đúng điện áp. - Viết và điều chỉnh chương trình điều khiển: • ESP32 điều khiển động cơ thông qua Driver để robot leo cầu thang. • Nếu có cảm biến → đọc tín hiệu để hỗ trợ điều chỉnh tốc độ hoặc hướng. • Thử các chế độ leo khác nhau theo đề xuất của nhóm. - Nạp code và chạy thử robot leo cầu thang: • Quan sát khả năng bám bậc. • Quan sát tốc độ leo nhanh hay chậm. • Kiểm tra robot có bị trượt, rung lắc hoặc lật không. - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm với các phương án khác nhau: • Thay đổi tốc độ motor. • Thay đổi cách điều khiển (leo liên tục – leo ngắt quãng). • So sánh phương án nào leo ổn định và an toàn nhất. - Khi gặp lỗi, HS ghi nhận – phân tích – khắc phục: • Robot không leo được → tăng lực kéo, giảm tốc độ, chỉnh lại bánh xe. • Robot lệch hướng → cân chỉnh hai động cơ. • Cảm biến nhận sai bậc → chỉnh lại vị trí và độ nhạy. - Sau khi chỉnh sửa, HS nạp lại chương trình và thử lại, so sánh kết quả trước và sau chỉnh sửa.

	- Kiểm tra lại toàn bộ các kết nối, đảm bảo mạch điện hoạt động ổn định, an toàn. - Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn gàng. • Cố định chắc linh kiện. • Đảm bảo robot sẵn sàng cho phần trình bày. - Ghi lại toàn bộ quá trình thi công – thử nghiệm – điều chỉnh để xây dựng bản báo cáo hoàn chỉnh cho mô hình robot leo cầu thang.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình robot leo cầu thang. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình (tăng hiệu quả leo cầu thang, kết nối IoT, cải thiện độ ổn định, tiết kiệm năng lượng).

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

c. Sản phẩm: Mô hình "Robot leo cầu thang"

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm báo cáo mô hình robot leo cầu thang. - Hướng dẫn học sinh báo cáo bao gồm: • Sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động: ESP32 – Cảm biến – Động cơ – Khung xe. • Nguyên lý hoạt động: "ESP32 điều khiển động cơ để robot leo cầu thang bằng cách nhận tín hiệu từ cảm biến	- Đại diện nhóm báo cáo sản phẩm. - Nội dung báo cáo bao gồm: • Sơ đồ mạch, • Nguyên lý hoạt động của hệ thống leo cầu thang. • Quy trình thi công, thử nghiệm và kết quả. • Những lỗi gặp phải và cách khắc phục. • Đề xuất các cải tiến mô hình.

khoảng cách.” • Quy trình thực hiện: thiết kế – lắp ráp – lập trình – thử nghiệm. • Kết quả thử nghiệm: độ ổn định khi leo cầu thang, khả năng đổi hướng, độ chính xác của cảm biến. • Lỗi gặp phải và cách khắc phục: cảm biến không nhận diện đúng bậc thang, robot lệch hướng, động cơ không đủ mô men xoắn. • Đề xuất cải tiến: cải thiện độ nhạy cảm biến, nâng cấp động cơ, kết nối IoT để theo dõi hoạt động robot. - Đại diện nhóm báo cáo sản phẩm. - Nội dung báo cáo bao gồm: • Sơ đồ mạch, • Nguyên lý hoạt động của hệ thống leo cầu thang. • Quy trình thi công, thử nghiệm và kết quả. • Những lỗi gặp phải và cách khắc phục. • Đề xuất các cải tiến mô hình. - Trình diễn mô hình robot leo cầu thang: • Kiểm tra khả năng leo cầu thang của robot, điều khiển - GV và học sinh sử dụng phiếu đánh giá mô hình để chấm điểm cho các nhóm theo các tiêu chí: • Hoạt động chính xác, ổn định. • An toàn điện và bố trí hợp lý. • Tính thẩm mỹ, sáng tạo. • Khả năng mở rộng và tích hợp IoT.	- Trình diễn mô hình robot leo cầu thang: • Kiểm tra khả năng leo cầu thang của robot, điều khiển đổi hướng. - Vận hành mô hình robot leo cầu thang. - Kiểm tra độ ổn định, khả năng leo cầu thang, và điều chỉnh khi gặp lỗi. - Học sinh nghe nhận xét từ GV và bạn học, ghi nhận ý kiến phản biện để điều chỉnh và cải tiến mô hình.

- Đánh giá sản phẩm dựa trên các tiêu chí: nội dung báo cáo, kỹ năng thuyết trình và phản biện. - Hướng dẫn học sinh tổng hợp các góp ý và cải tiến bản thiết kế.	

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 – Nguyên lý đo khoảng cách và cách thức hoạt động 1. HC-SR04 đo khoảng cách dựa trên nguyên lý nào? 2. Vai trò của Trigger và Echo? 3. Công thức tính khoảng cách là gì? 4. Tại sao robot cần đọc khoảng cách liên tục? 5. Cảm biến đặt sai vị trí sẽ ảnh hưởng thế nào?
Chủ đề 2. ESP32 điều khiển Driver L298N và động cơ DC 1. ESP32 điều khiển Driver L298N qua chân nào? 2. Driver L298N có chức năng gì? 3. Tín hiệu HIGH/LOW ảnh hưởng gì đến động cơ? 4. Vì sao dùng Driver L298N thay vì cấp nguồn trực tiếp từ ESP32?
Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE xử lý khoảng cách và điều hướng robot leo cầu thang 1. ESP32 kiểm tra điều kiện nào trong IF? 2. Khoảng cách ≤ 30 cm, robot sẽ làm gì? 3. Khoảng cách > 30 cm, robot cần làm gì? 4. Tại sao cần delay hoặc lọc nhiễu?

CHỦ ĐỀ STEM: CÁNH TAY ROBOT ĐIỀU KHIỂN QUA ĐIỆN THOẠI ĐIỀU KHIỂN QUA ĐIỆN THOẠI

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại điều khiển qua điện thoại.

– Giải thích được cách điều khiển động cơ servo theo góc quay.

– Nêu được mối liên hệ giữa góc quay servo – lực gắp – cơ cấu cơ khí.

- Khoa học (S):

- Hiểu nguyên lý hoạt động của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại điều khiển qua điện thoại, cấu tạo và chức năng của các khớp servo.
- Giải thích mối liên hệ giữa góc quay servo và lực gắp của cơ cấu.

- Công nghệ (T):

- Lắp ráp mô hình cánh tay robot điều khiển qua điện thoại và điều khiển các khớp servo.
- Lập trình điều khiển servo để thực hiện các thao tác gắp chính xác.

- Kỹ thuật (E):

- Thiết lập và lắp ráp mạch điều khiển cánh tay robot điều khiển qua điện thoại.
- Điều chỉnh góc quay và tốc độ để tối ưu hóa hoạt động của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại.

- Nghệ thuật (A):

- Biết sắp xếp mô hình gọn gàng, đẹp mắt.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Trang trí mô hình (vẽ, dán nhãn, ghi tên các bộ phận) để người khác dễ hiểu khi quan sát.

- Toán học (M):

- Tính toán góc quay cần thiết để đạt được các chuyển động chính xác của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại.

2. Năng lực:

- Tự học và chủ động: Tìm hiểu và nghiên cứu các khái niệm liên quan đến cánh tay robot điều khiển qua điện thoại và cơ cấu servo.

- Giao tiếp và hợp tác: Làm việc nhóm, chia sẻ nhiệm vụ trong thiết kế, lắp ráp và lập trình.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Đề xuất giải pháp cải tiến để tăng hiệu suất và ổn định của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

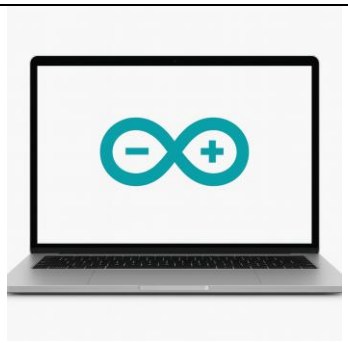
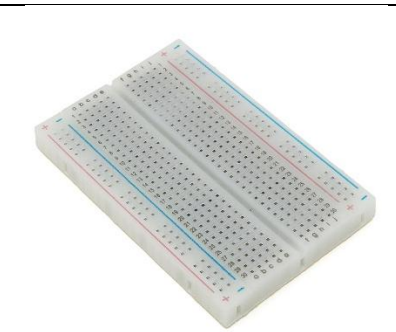
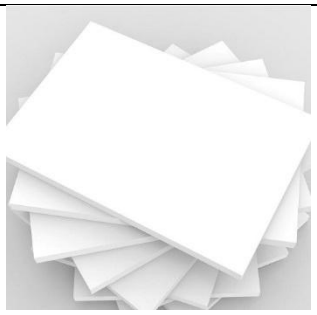
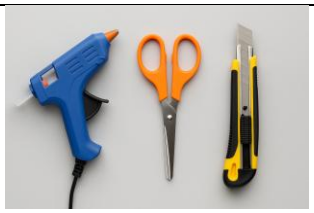
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- 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, Servo, Breadboard)	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 Xác định nhiệm vụ dự án: Lắp ráp và lập trình mô hình cánh tay robot điều khiển qua điện thoại để thực hiện thao tác gắp và thả vật thể.

b. Nội dung: Giáo viên gợi mở tình huống: "Làm sao robot điều khiển qua điện thoại có thể lắp ráp chi tiết nhỏ mà không sai sót?"; giới thiệu nhiệm vụ dự án STEM: "Thiết kế và chế tạo cánh tay robot điều khiển qua điện thoại."

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Cánh tay robot điều khiển qua điện thoại mà nhóm sẽ thực hiện.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - Chia nhóm 5–6 HS, bầu nhóm trưởng và thư ký. - Trình chiếu video/hình ảnh về: + Ứng dụng của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại trong công nghiệp. + Mô phỏng cánh tay robot điều khiển qua điện thoại thực hiện thao tác gắp và thả. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Cánh tay robot điều khiển qua điện thoại có thể làm gì trong sản xuất tự động?" + "Tại sao cánh tay robot điều khiển qua điện thoại cần phải điều khiển chính xác?" + "Làm sao để robot điều khiển qua điện thoại có thể gắp và thả vật thể?" - Giới thiệu nhiệm vụ: "Thiết kế và chế tạo cánh tay robot điều khiển	- Học sinh ổn định lớp và nhận nhóm. - Quan sát video/hình ảnh về ứng dụng thực tế của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. - Thảo luận nhóm, trả lời câu hỏi gợi mở của giáo viên: + Những công việc cánh tay robot điều khiển qua điện thoại có thể làm. + Lý do cần điều khiển chính xác. + Cách thức robot điều khiển qua điện thoại thực hiện thao tác gắp và thả. - Học sinh ghi nhận nhiệm vụ dự án, tiêu chí đánh giá sản phẩm. - Thảo luận và đặt câu hỏi về các bước lắp ráp và lập trình cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. - Học sinh nhận vai trò và phân công công việc trong nhóm.

qua điện thoại thực hiện thao tác gắp – thả vật thể.” - Hướng dẫn các bước cơ bản: + Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. + Cách điều khiển servo để thực hiện góc quay và thao tác gắp thả. + Các tiêu chí đánh giá sản phẩm: độ chính xác, an toàn, thẩm mỹ. - Đưa ra ví dụ về ứng dụng của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại trong các dây chuyền sản xuất tự động. - Giáo viên chia nhóm và phân công vai trò: + Nhóm trưởng: Quản lý tiến độ và tổng hợp báo cáo. + Thư ký: Ghi chép và chuẩn bị báo cáo. + Kỹ thuật mạch: Lắp ráp mạch điện và kết nối các thiết bị. + Lập trình: Viết mã code điều khiển servo và thao tác gắp thả. - Giao nhiệm vụ nghiên cứu báo cáo cho tiết tiếp theo: Chủ đề 1. Cánh tay robot điều khiển qua điện thoại – Cấu tạo và nguyên lý hoạt động Chủ đề 2. Điều khiển servo và lập trình điều khiển cánh tay robot điều khiển qua điện thoại Chủ đề 3. Lập trình điều kiện IF/ELSE và xử lý điều khiển động cơ	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. Giải thích cách điều khiển servo thông qua ESP32 để thực hiện thao tác gắp và thả vật thể. Hiểu được mối quan hệ giữa góc quay servo, lực gắp và cơ cấu cơ khí của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của mô hình cánh tay robot điều khiển qua điện thoại.

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 thông báo tiến trình của buổi báo cáo. + Thời gian báo cáo của mỗi nhóm: 3 phút + Thời gian đặt câu hỏi và trao đổi: 3 phút - GV nhắc lại nội dung báo cáo: + Giới thiệu cơ cấu servo và nguyên lý hoạt động của nó. + Giải thích cách ESP32 giao tiếp với servo để điều khiển cánh tay. + Hướng dẫn cách lập trình điều khiển servo, gắp thả vật. - Cung cấp tài liệu, hình ảnh minh họa về servo và cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. - GV giải thích mối liên hệ giữa góc quay của servo và lực gắp. - GV giao nhiệm vụ thiết kế sơ đồ mạch và mô hình cánh tay robot điều khiển qua điện thoại, bao gồm: + Sơ đồ mạch điều khiển servo (ESP32, servo, nguồn, khung cánh tay).	- Trình bày báo cáo nguyên lý hoạt động của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. - Học sinh thảo luận và tìm hiểu về mối quan hệ giữa servo và lực gắp. - Ghi chép, đặt câu hỏi, thảo luận nhóm để làm rõ khái niệm. - Các nhóm thảo luận và lên kế hoạch cho các phần nhiệm vụ tiếp theo.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

+ Danh sách linh kiện và vật liệu cần thiết. + Nguyên lý hoạt động: servo điều khiển cánh tay, gắp và thả vật. + Giải pháp an toàn khi sử dụng động cơ servo. - GV yêu cầu học sinh làm poster hoặc slide thiết kế, bao gồm: + Sơ đồ mạch, danh sách linh kiện. + Nguyên lý hoạt động và cách thức lập trình điều khiển. + Đề xuất phương án an toàn, cải tiến cho mô hình robot điều khiển qua điện thoại.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh mô tả được bản thiết kế mô hình cánh tay robot điều khiển qua điện thoại, nêu rõ sơ đồ mạch điện, các thành phần chính và nguyên lý hoạt động của mô hình.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình.

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: Mỗi nhóm trình bày trong 5 phút và có 3 phút để trao đổi và phản biện. - Hướng dẫn học sinh cách trình bày phương án thiết kế, yêu cầu phải có sơ đồ mạch, danh sách linh kiện và giải thích nguyên lý hoạt động của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. - Các câu hỏi gợi mở:	- Đại diện nhóm lên trình bày phương án thiết kế cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. - Trình bày chi tiết các nội dung đã hoàn thiện: • Sơ đồ mạch: Mạch điện điều khiển servo và các cảm biến, kết nối với ESP32 để điều khiển động cơ.

• "Cánh tay robot điều khiển qua điện thoại hoạt động như thế nào để thực hiện thao tác gắp vật?" • "Nguyên lý điều khiển servo là gì và cách chúng tôi có thể điều chỉnh để cánh tay robot điều khiển qua điện thoại gắp vật chính xác?" • "Tại sao phải tính toán góc quay của servo khi thực hiện thao tác gắp thả?" - Giải thích về nguyên lý hoạt động của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại: • Cánh tay robot điều khiển qua điện thoại hoạt động nhờ cơ cấu servo, điều khiển các khớp để gắp và thả vật. • Servo: Điều khiển chính xác góc quay để thực hiện chuyển động, bao gồm các bước như nâng, xoay, hạ. • Lực gắp: Phụ thuộc vào góc quay và vị trí của cơ cấu cơ khí trong cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. - GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm điểm: Đánh giá theo các tiêu chí về độ chính xác của thiết kế, tính thẩm mỹ, tính khả thi của việc thực hiện thao tác gắp, và sự sáng tạo trong phương án thiết kế. - Thực hiện tổng kết: Nhận xét về các thiết kế, giúp học sinh điều chỉnh và tối ưu phương án thiết kế trước khi bắt đầu thi công mô hình robot điều khiển qua điện thoại. - GV thông báo nhiệm vụ tiếp theo:	• Nguyên lý hoạt động: Cách servo điều khiển các khớp trong cánh tay robot điều khiển qua điện thoại để thực hiện thao tác gắp-thả vật. • Cấu trúc cơ khí: Mô tả cơ cấu cơ khí sử dụng cho các khớp trong cánh tay và cách thức lắp ráp. - Trả lời câu hỏi phản biện từ giáo viên và các nhóm khác. - Lắng nghe và ghi chú các nhận xét phản biện từ GV và các nhóm khác vào phiếu học tập cá nhân để cải thiện phương án thiết kế của nhóm mình. - Quan sát phần báo cáo của các nhóm khác: Ghi chú các ưu điểm, giải pháp kỹ thuật và cách trình bày để học hỏi. - Chỉnh sửa và tối ưu phương án thiết kế: • Tối ưu vị trí lắp servo, tính toán lại góc quay chính xác cho việc gắp vật. • Đảm bảo rằng các phần tử cơ khí hoạt động mượt mà, không bị cản trở khi thực hiện thao tác. • Chỉnh sửa các phần về mạch điện và lập trình để đảm bảo cánh tay hoạt động ổn định và chính xác.

• "Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thi công và lập trình mô hình cánh tay robot điều khiển qua điện thoại."	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh Lắp ráp và chế tạo cánh tay robot điều khiển qua điện thoại theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Thử nghiệm và điều chỉnh để mô hình cánh tay robot điều khiển qua điện thoại hoạt động ổn định, thực hiện các thao tác gắp và thả vật.

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 cánh tay robot điều khiển qua điện thoại hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy định về an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng thí nghiệm. - Phát các linh kiện đầy đủ cho mỗi nhóm, bao gồm: servo, khung robot điều khiển qua điện thoại, động cơ, ESP32, cảm biến, dây nối, breadboard, nguồn điện và các bộ phận khác. - Yêu cầu học sinh kiểm tra chất lượng linh kiện trước khi thực hiện lắp ráp: kiểm tra dây nối, chân kết nối, các module có hoạt động bình thường. - Hướng dẫn các bước thi công theo trình tự chi tiết: 1. Lắp phần thân robot điều khiển qua điện thoại: + Gắn servo vào khung cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. + Lắp các khớp, bàn tay (vật gắp) vào các khớp servo.	- Nhận linh kiện và phân vai rõ ràng trong nhóm: nhóm trưởng, kỹ thuật mạch, kỹ thuật phần cứng cánh tay robot, lập trình, thư ký – báo cáo. - Tiến hành lắp ráp phần thân robot điều khiển qua điện thoại: • Gắn servo vào khung cánh tay robot. • Lắp các khớp, bàn tay gắp vào các trục servo. • Đảm bảo các khớp và động cơ chuyển động mượt, không bị cản trở. • Gắn ESP32 và các linh kiện lên khung robot. - Kết nối mạch điện: • Kết nối servo, cảm biến, động cơ với ESP32 đúng sơ đồ. • Đảm bảo các dây nối chắc chắn, an toàn, không nghiêng lệch.

+ Đảm bảo các khớp hoạt động linh hoạt, không bị cản trở trong quá trình di chuyển. + Cố định ESP32 và các bộ phận khác vào khung robot điều khiển qua điện thoại. 2. Kết nối mạch điện và cảm biến: + Kết nối servo với ESP32 qua chân PWM. + Kết nối các cảm biến, nếu có, để giúp robot điều khiển qua điện thoại nhận diện vật thể cần gắp. + Cấp nguồn cho hệ thống và kiểm tra tính ổn định của nguồn điện. 3. Lập trình điều khiển robot điều khiển qua điện thoại: + Viết code điều khiển servo để thực hiện các động tác gắp-thả vật. + Sử dụng điều kiện if/else để xác định khi nào robot điều khiển qua điện thoại cần dừng lại, xoay hoặc thực hiện thao tác gắp. 4. Nạp code và thử nghiệm: + Nạp chương trình vào ESP32 và kiểm tra các chuyển động của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. + Kiểm tra các thao tác gắp vật: khi robot điều khiển qua điện thoại thực hiện thao tác gắp, servo phải quay đúng góc và di chuyển chính xác. 5. Điều chỉnh mô hình: + Sửa góc quay của servo nếu robot điều khiển qua điện thoại không thể gắp vật chính xác. + Điều chỉnh tốc độ và độ chính xác của các khớp servo nếu cần. + Kiểm tra lại sự ổn định của hệ thống cơ điện, đảm bảo mạch không bị lỗi.	- Viết và chỉnh sửa chương trình: • Lập trình các khớp servo thực hiện chuyển động gắp – nâng – xoay – thả vật. • Sử dụng điều kiện if/else để robot thực hiện đúng từng thao tác theo lệnh điều khiển từ điện thoại. • Thử nhiều cấu hình góc quay và tốc độ khác nhau. - Nạp code và kiểm tra mô hình: • Nạp chương trình vào ESP32. • Kiểm tra lần lượt từng servo. • Kiểm tra toàn bộ cánh tay robot khi thao tác gắp vật. - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm với các vật khác nhau: • Vật nhỏ – vật lớn. • Vật nhẹ – vật nặng. • Vật tròn – vật vuông. → So sánh độ chính xác và lực gắp. - Ghi nhận lỗi – phân tích – khắc phục: • Servo quay sai → chỉnh lại góc quay trong code. • Gắp lệch → điều chỉnh cơ cấu khớp hoặc tốc độ servo. • Mạch chập chờn → kiểm tra lại dây nối và nguồn. - Sau khi chỉnh sửa, HS nạp lại chương trình và thử lại, so sánh kết quả trước – sau. - Kiểm tra lại độ ổn định toàn hệ thống, đảm bảo robot có thể hoạt động liên tục. - Hoàn thiện mô hình:

- Hỗ trợ kỹ thuật: Xử lý các lỗi thường gặp: + Servo không quay đúng góc: Kiểm tra lại code hoặc thay đổi thông số góc. + Mạch điện bị ngắt quãng: Kiểm tra dây nối và cổng kết nối trên ESP32. + Robot điều khiển qua điện thoại không thực hiện thao tác gắp: Kiểm tra vị trí servo, độ nhạy của cảm biến và góc servo điều khiển.	• Buộc gọn dây. • Cố định chắc các khớp và servo. • Kiểm tra an toàn điện lần cuối. - Ghi chú kết quả thử nghiệm: • Tổng hợp các lỗi đã gặp. • Các cách khắc phục tương ứng. • Chuẩn bị báo cáo kết quả thử nghiệm và cải tiến mô hình.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình (cải thiện khả năng gắp vật, cải thiện độ chính xác, tiết kiệm năng lượng, kết nối IoT...).

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

c. Sản phẩm: Mô hình "Cánh tay robot điều khiển qua điện thoại" vận hành 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 cánh tay robot điều khiển qua điện thoại. - Yêu cầu mô tả ngắn gọn cấu tạo, nguyên lý hoạt động, và các điều chỉnh kỹ thuật đã làm. - GV tổng hợp kết quả đánh giá mô hình từ các nhóm khác, biểu dương những nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo. - GV yêu cầu học sinh rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình (ví dụ: sai chân kết nối, sai giá trị ngưỡng, tín hiệu chậm...). - GV giới thiệu các ngành nghề liên quan để khuyến khích định hướng tương lai: Kỹ sư Điện	- Cử đại diện nhóm lên trình bày mô hình của mình. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế: các khớp servo, bộ điều khiển ESP32, động cơ, các thao tác gắp-thả vật. - Tiếp nhận nhận xét từ GV và các nhóm khác, ghi lại các ý tưởng cải tiến và bài học từ những lỗi gặp phải. - Tìm hiểu thêm về các ngành nghề như: Kỹ sư Điện – Điện tử, Kỹ sư Tự động hóa, Kỹ sư Cơ điện tử, Lập trình viên hệ nhúng, và Kỹ sư IoT.

– Điện tử, Kỹ sư Tự động hóa, Kỹ sư Cơ điện tử, Lập trình viên hệ nhúng, và Kỹ sư 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: Cánh tay robot điều khiển qua điện thoại – Cấu tạo và nguyên lý hoạt động 1. Cánh tay robot điều khiển qua điện thoại bao gồm những bộ phận nào? Mỗi bộ phận có chức năng gì? 2. Cơ cấu servo có vai trò gì trong việc điều khiển các khớp cánh tay robot điều khiển qua điện thoại? 3. Nguyên lý hoạt động của các khớp servo trong việc di chuyển và gắp vật thể là gì? 4. Làm thế nào để điều khiển chính xác góc quay của servo để thực hiện thao tác gắp – thả?
Chủ đề 2: Điều khiển servo và lập trình điều khiển cánh tay robot điều khiển qua điện thoại 1. Servo được điều khiển như thế nào bằng tín hiệu PWM từ vi điều khiển (ESP32)? 2. Cấu trúc tín hiệu PWM là gì và nó ảnh hưởng đến góc quay của servo như thế nào? 3. Làm sao để lập trình điều khiển servo để thực hiện thao tác gắp – thả một vật thể với độ chính xác? 4. Các vấn đề thường gặp khi điều khiển servo là gì và cách khắc phục chúng?
Chủ đề 3: Lập trình điều kiện IF/ELSE và xử lý điều khiển động cơ 1. Lệnh IF/ELSE trong lập trình có tác dụng như thế nào trong việc điều khiển các khớp của cánh tay robot điều khiển qua điện thoại? 2. Khi thực hiện thao tác gắp vật, robot điều khiển qua điện thoại cần kiểm tra điều kiện gì để quyết định thực hiện hành động tiếp theo? 3. Làm thế nào để sử dụng lệnh IF/ELSE trong việc điều chỉnh tốc độ và góc quay của servo? 4. Các yếu tố như độ trễ, độ chính xác và thời gian phản hồi ảnh hưởng như thế nào đến quá trình lập trình robot điều khiển qua điện thoại?

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT GẮP PHÂN LOẠI SẢN PHẨM

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến màu và động cơ servo.

– Giải thích được quy trình phân loại sản phẩm theo màu sắc bằng robot.

– Trình bày được cách kết nối mạch ESP32/Arduino với cảm biến và servo.

- Khoa học (S):

- Hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến màu và các khớp servo.
- Giải thích cách servo thực hiện chuyển động theo góc quay và ứng dụng trong thao tác gắp.

- Công nghệ (T):

- Lắp ráp mạch điện kết nối ESP32 với cảm biến màu và servo.
- Lập trình điều khiển robot để phân loại sản phẩm dựa trên màu sắc.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mô hình robot gắp sản phẩm và điều khiển động cơ servo.
- Tối ưu hóa góc quay servo và tốc độ để đảm bảo thao tác chính xác.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình gọn gàng, đẹp mắt.
- Đảm bảo các bộ phận dễ quan sát và hiểu khi nhìn vào mô hình.

- Toán học (M):

Tính toán các góc quay servo chính xác để thực hiện các thao tác gắp – thả sản phẩm.

2. Năng lực:

- Tự học và chủ động: Tìm hiểu về cơ cấu servo và cảm biến màu, áp dụng vào thiết kế robot.

- Giao tiếp và hợp tác: Làm việc nhóm để chia sẻ nhiệm vụ thiết kế, lắp ráp và lập trình.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Đề xuất cải tiến trong việc tối ưu hóa quá trình phân loại và thao tác robot.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

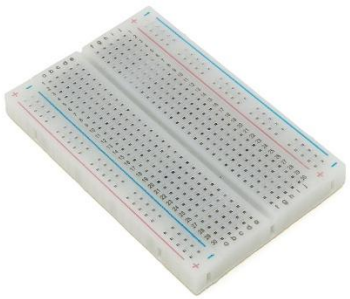
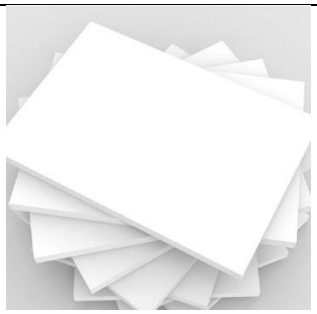
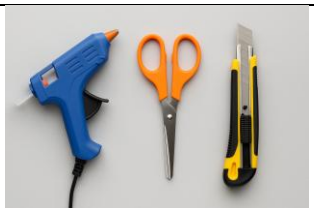
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- 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, Servo, Breadboard)	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 xác định được nhiệm vụ dự án: Thiết kế robot có khả năng nhận biết màu sắc và gắp, phân loại sản phẩm theo màu.

b. Nội dung: GV gợi mở tình huống: "Robot có thể giúp gì trong phân loại sản phẩm?"; GV giới thiệu nhiệm vụ dự án STEM: "Thiết kế và chế tạo robot gắp phân loại sản phẩm."

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Robot gắp phân loại sản phẩm mà nhóm sẽ thực hiện.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - Chia nhóm 5–6 HS, bầu nhóm trưởng và thư ký. - Trình chiếu video/hình ảnh về: + Các ứng dụng thực tế của robot phân loại sản phẩm. + Mô phỏng robot phân loại sản phẩm dựa trên màu sắc. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Robot có thể giúp gì trong phân loại sản phẩm?" + "Tại sao việc phân loại sản phẩm bằng robot lại quan trọng?" + "Làm sao robot nhận diện màu sắc và phân loại sản phẩm?" thể." - Giới thiệu nhiệm vụ dự án: "Thiết kế và chế tạo robot gắp phân loại sản phẩm." - Hướng dẫn các bước cơ bản: + Cảm biến màu và cách thức hoạt động. + Cơ cấu gắp và điều khiển servo. + Các tiêu chí đánh giá sản phẩm: độ chính xác, an toàn, thẩm mỹ. - Đưa ra ví dụ về ứng dụng của robot phân loại sản phẩm trong các dây chuyền sản xuất tự động.	- Học sinh ổn định lớp và nhận nhóm. - Quan sát video/hình ảnh về ứng dụng thực tế của robot phân loại sản phẩm. - Thảo luận nhóm, trả lời câu hỏi gợi mở của giáo viên: + Những công việc cánh tay robot có thể làm. + Lý do cần điều khiển chính xác. + Cách thức robot thực hiện thao tác gắp và thả. - Học sinh ghi nhận nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá sản phẩm. - Thảo luận và đặt câu hỏi về các bước lắp ráp và lập trình robot. - Phân công công việc trong nhóm: Thiết kế, lập trình, chế tạo, báo cáo. - Các nhóm phân công nhiệm vụ thu thập các thông tin về các linh kiện và thực hiện làm bài báo cáo. - Giáo viên hỗ trợ giải đáp các thắc mắc về các chủ đề nghiên cứu.

- Giáo viên chia nhóm và phân công vai trò: + Nhóm trưởng: Quản lý tiến độ và tổng hợp báo cáo. + Thư ký: Ghi chép và chuẩn bị báo cáo. + Kỹ thuật mạch: Lắp ráp mạch điện và kết nối các thiết bị. + Lập trình: Viết mã code điều khiển robot phân loại sản phẩm. - Giao nhiệm vụ nghiên cứu báo cáo cho tiết tiếp theo: + Chủ đề 1. Cảm biến màu – Nguyên lý và ứng dụng trong phân loại sản phẩm. + Chủ đề 2. Servo và cơ cấu gắp – Điều khiển chính xác thao tác gắp sản phẩm. + Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE – Điều khiển robot phân loại sản phẩm.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý cảm biến màu và cơ cấu gắp. Giải thích được cách điều khiển servo để gắp và thả vật. Hiểu được cách kết nối phần cứng cảm biến – ESP32 – Servo.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của mô hình Robot gắp phân loại sản phẩm.

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 thông báo tiến trình của buổi báo cáo. + Thời gian báo cáo của mỗi nhóm: 3 phút + Thời gian đặt câu hỏi và trao đổi: 3 phút	- Trình bày báo cáo nguyên lý hoạt động của cánh tay robot. - Học sinh thảo luận và tìm hiểu về mối quan hệ giữa servo và lực gắp.

- GV nhắc lại nội dung báo cáo: + Giới thiệu cơ cấu servo và nguyên lý hoạt động của nó. + Giải thích cách ESP32 giao tiếp với servo để điều khiển cánh tay. + Hướng dẫn cách lập trình điều khiển servo, gắp thả vật. - Cung cấp tài liệu, hình ảnh minh họa về servo và cánh tay robot. - GV giải thích mối liên hệ giữa góc quay của servo và lực gắp. - GV giao nhiệm vụ thiết kế sơ đồ mạch và mô hình cánh tay robot, bao gồm: + Sơ đồ mạch điều khiển servo (ESP32, servo, nguồn, khung cánh tay). + Danh sách linh kiện và vật liệu cần thiết. + Nguyên lý hoạt động: servo điều khiển cánh tay, gắp và thả vật. + Giải pháp an toàn khi sử dụng động cơ servo.	- Ghi chép, đặt câu hỏi, thảo luận nhóm để làm rõ khái niệm. - Các nhóm thảo luận và lên kế hoạch cho các phần nhiệm vụ tiếp theo.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh thiết kế được sơ đồ mạch kết nối cảm biến, servo và vi điều khiển (ESP32). Trình bày và bảo vệ được phương án thiết kế robot phân loại sản phẩm theo màu sắc. Lựa chọn phương án tối ưu, an toàn và thẩm mỹ cho mô hình.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình.

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: Mỗi nhóm trình bày trong 3 phút, và có 3 phút để trao đổi và phản biện. - Hướng dẫn học sinh cách trình bày phương án thiết kế, yêu cầu phải có sơ đồ mạch, danh sách linh kiện và giải thích nguyên lý hoạt động của robot phân loại sản phẩm. - Các câu hỏi gợi mở: + "Cảm biến nhận biết màu hoạt động như thế nào trong việc phân loại sản phẩm?" + "Servo được điều khiển như thế nào để thực hiện thao tác gắp và phân loại?" + "Nguyên lý hoạt động của robot phân loại sản phẩm theo màu là gì?" - Giải thích về nguyên lý hoạt động của robot: + Robot sử dụng cảm biến màu để nhận diện màu sản phẩm, sau đó sử dụng cơ cấu servo để gắp và phân loại sản phẩm. + Servo điều khiển các khớp cánh tay để thực hiện thao tác gắp và phân loại sản phẩm. + Lực gắp phụ thuộc vào góc quay và vị trí của servo trong cơ cấu robot. - GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm điểm: Đánh giá theo các tiêu chí về độ chính xác của thiết kế, tính thẩm mỹ, tính khả thi và sự sáng tạo trong phương án thiết kế. - Thực hiện tổng kết: Nhận xét về các thiết kế, giúp học sinh điều chỉnh và tối ưu phương án thiết kế trước khi bắt đầu thi công mô hình robot. - GV thông báo nhiệm vụ tiếp theo: "Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thi	- Đại diện nhóm lên trình bày phương án thiết kế robot phân loại sản phẩm theo màu. - Trình bày chi tiết các nội dung đã hoàn thiện: + Sơ đồ mạch: Mạch điện điều khiển cảm biến màu, servo và ESP32. + Nguyên lý hoạt động: Cảm biến màu nhận diện sản phẩm và servo thực hiện thao tác gắp và phân loại sản phẩm. + Cấu trúc cơ khí: Mô tả cơ cấu cơ khí sử dụng cho các khớp của robot và cách thức lắp ráp. - Trả lời câu hỏi phản biện từ giáo viên và các nhóm khác. - Lắng nghe và ghi chú các nhận xét phản biện từ GV và các nhóm khác vào phiếu học tập cá nhân để cải thiện phương án thiết kế của nhóm mình. - Quan sát phần báo cáo của các nhóm khác: Ghi chú các ưu điểm, giải pháp kỹ thuật và cách trình bày để học hỏi. - Chỉnh sửa và tối ưu phương án thiết kế: + Tối ưu vị trí lắp cảm biến màu, tính toán lại góc quay chính xác cho việc gắp và phân loại. + Đảm bảo rằng các phần tử cơ khí hoạt động mượt mà, không bị cản trở khi thực hiện thao tác. + Chỉnh sửa các phần về mạch điện và lập trình để đảm bảo robot hoạt động ổn định và chính xác.

công và lập trình mô hình robot phân loại sản phẩm.”	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công và lắp ráp hệ thống robot phân loại sản phẩm theo màu sắc dựa trên phương án thiết kế đã lựa chọn. Thực hiện thử nghiệm sản phẩm, điều chỉnh hệ thống để hoạt động 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 gắp phân loại sản phẩm hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV nhắc lại các quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong quá trình thực hành (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng). - Cung cấp đầy đủ linh kiện cho mỗi nhóm: servo, khung robot, động cơ, ESP32, cảm biến, dây nối, breadboard, nguồn điện. - Hướng dẫn kiểm tra chất lượng linh kiện trước khi thực hiện: kiểm tra dây nối, các chân kết nối, các module có hoạt động bình thường. - Hướng dẫn các bước thi công: 1. Lắp phần thân robot: + Gắn servo vào khung robot. + Lắp bánh xe và kiểm tra độ cân bằng của robot. + Gắn ESP32 và các bộ phận vào khung robot. 2. Kết nối mạch và cảm biến: + Kết nối servo với ESP32 qua chân PWM. + Kết nối cảm biến và các bộ phận khác vào ESP32.	- Nhận linh kiện và phân công vai trò rõ ràng trong nhóm: nhóm trưởng, kỹ thuật mạch, kỹ thuật phần cứng, lập trình viên, báo cáo viên. - Bắt đầu lắp ráp robot theo kế hoạch: o Gắn servo vào khung robot. o Lắp bánh xe, kiểm tra độ cân bằng. o Cố định ESP32 và các bộ phận khác vào khung. - Kết nối mạch: o Kết nối servo, cảm biến và động cơ vào ESP32 đúng sơ đồ. o Kiểm tra dây nối và nguồn cấp trước khi bật nguồn. - Viết và chỉnh sửa chương trình điều khiển: o ESP32 đọc dữ liệu cảm biến. o Dùng lệnh if/else để phân loại sản phẩm theo từng điều kiện.

+ Cấp nguồn và kiểm tra nguồn điện. 3. Lập trình điều khiển robot: + Viết code điều khiển servo và cảm biến để robot thực hiện thao tác phân loại sản phẩm. 4. Nạp code và thử nghiệm: + Kiểm tra chuyển động của servo và hoạt động của cảm biến. + Kiểm tra và điều chỉnh hoạt động của robot với sản phẩm thực tế.	○ Điều khiển servo quay đúng góc để đẩy sản phẩm vào đúng vị trí. - Nạp chương trình vào ESP32 và kiểm tra từng bộ phận: ○ Kiểm tra servo quay đúng chưa. ○ Kiểm tra cảm biến nhận đúng sản phẩm chưa. ○ Kiểm tra động cơ (nếu có) hoạt động ổn định chưa. - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm với sản phẩm thực tế: ○ Thử nhiều màu sản phẩm. ○ Thử kích thước sản phẩm khác nhau. ○ Ghi nhận độ chính xác và tốc độ phân loại. - Ghi lại lỗi – phân tích – khắc phục: ○ Phân loại sai → chỉnh ngưỡng cảm biến hoặc logic chương trình. ○ Servo gạt lệch → chỉnh lại góc quay. ○ Sản phẩm bị kẹt → chỉnh lại cơ cấu cơ khí. - Sau khi chỉnh sửa, tiếp tục nạp lại chương trình và thử nghiệm lại, so sánh kết quả trước – sau. - Hoàn thiện mô hình: ○ Buộc dây gọn gàng. ○ Cố định chắc các linh kiện. ○ Kiểm tra lại toàn bộ an toàn điện.

	- Ghi chép đầy đủ kết quả thử nghiệm và tiến hành điều chỉnh theo nhận xét. - Chuẩn bị báo cáo hoàn chỉnh cho mô hình robot phân loại sản phẩm.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình robot gắp phân loại sản phẩm. Đề xuất được các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình (thêm hiển thị, kết nối IoT, tiết kiệm năng lượng…).

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

c. Sản phẩm: Mô hình "Robot gắp phân loại sản phẩm" vận hành 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 robot gắp phân loại sản phẩm. - Yêu cầu mô tả ngắn gọn cấu tạo, nguyên lý hoạt động, và các điều chỉnh kỹ thuật đã làm. - GV tổng hợp kết quả đánh giá mô hình từ các nhóm khác, biểu dương nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo. - GV yêu cầu học sinh rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình (ví dụ: sai chân kết nối, sai giá trị ngưỡng, tín hiệu chậm...). - GV giới thiệu các ngành nghề liên quan để khuyến khích định hướng tương lai: Kỹ sư Điện – Điện tử, Kỹ sư Tự động hóa, Kỹ sư Cơ điện tử, Lập trình viên hệ nhúng, Kỹ sư IoT.	- Cử đại diện nhóm lên trình bày mô hình của mình. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế: các khớp servo, bộ điều khiển ESP32, động cơ, các thao tác gắp-thả vật. - Tiếp nhận nhận xét từ GV và các nhóm khác, ghi lại các ý tưởng cải tiến và bài học từ những lỗi gặp phải. - Tìm hiểu thêm về các ngành nghề như: Kỹ sư Điện – Điện tử, Kỹ sư Tự động hóa, Kỹ sư Cơ điện tử, Lập trình viên hệ nhúng, Kỹ sư 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 màu – Nguyên lý và ứng dụng trong phân loại sản phẩm

1. Cảm biến màu sử dụng nguyên lý gì để phát hiện và phân loại màu sắc?
2. Các thành phần chính của cảm biến màu là gì và chúng có chức năng gì?
3. Làm thế nào cảm biến màu có thể phân biệt các màu sắc khác nhau trong môi trường thực tế?
4. Cảm biến màu được ứng dụng như thế nào trong dây chuyền sản xuất tự động, đặc biệt trong phân loại sản phẩm?

Chủ đề 2. Servo và cơ cấu gắp – Điều khiển chính xác thao tác gắp sản phẩm

1. Servo là gì và tại sao chúng lại được sử dụng trong các hệ thống cơ cấu gắp?
2. Nguyên lý hoạt động của động cơ servo trong việc điều khiển các khớp của cánh tay robot là gì?
3. Làm thế nào servo có thể điều khiển chính xác góc quay để thực hiện thao tác gắp và thả vật?
4. Cách thức điều khiển servo qua vi điều khiển (ESP32) để thực hiện các thao tác chính xác là gì?

Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE – Điều khiển robot phân loại sản phẩm

1. Lệnh IF/ELSE trong lập trình có tác dụng như thế nào trong việc điều khiển các hành động của robot?
2. Làm thế nào để sử dụng lệnh IF/ELSE để quyết định robot thực hiện hành động nào dựa trên dữ liệu cảm biến màu?
3. Cách sử dụng lệnh IF/ELSE trong việc điều chỉnh tốc độ và góc quay của servo khi thực hiện thao tác gắp?

4. Khi robot gặp một sản phẩm cần phân loại, những điều kiện nào cần được kiểm tra trước khi quyết định hành động tiếp theo?

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT PHA CHẾ ĐỒ UỐNG MINI

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Trình bày được nguyên lý hoạt động của bơm mini, cảm biến lưu lượng, rơ-le điều khiển.

– Giải thích được quy trình pha chế tự động dựa trên tín hiệu điều khiển.

– Nêu được cách kết nối mạch ESP32/Arduino với bơm và cảm biến.

- Khoa học (S):

- Giải thích cơ chế cảm biến và nguyên lý hoạt động của bơm mini, cảm biến lưu lượng, rơ-le điều khiển.
- Mô tả quy trình pha chế tự động và cách thức điều khiển qua tín hiệu từ vi điều khiển.

- Công nghệ (T):

- Sử dụng vi điều khiển ESP32 để điều khiển bơm mini và cảm biến lưu lượng.
- Hiểu và áp dụng công nghệ trong việc điều khiển quá trình pha chế tự động.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mạch điều khiển bơm mini và cảm biến lưu lượng theo sơ đồ mạch.
- Lập trình điều khiển bơm mini để pha chế theo công thức định lượng.
- Điều chỉnh thời gian bơm và lưu lượng nước cho từng loại đồ uống.

- Nghệ thuật (A):

- Trình bày mô hình robot pha chế đồ uống một cách gọn gàng, khoa học và thẩm mỹ.
- Tạo bảng thông tin về quy trình pha chế, đảm bảo tính dễ hiểu và dễ triển khai.

- Toán học (M):

- Sử dụng các phép tính để xác định thời gian bơm phù hợp cho từng loại đồ uống.
- Lập các điều kiện toán học để tính toán lưu lượng và thời gian bơm cho các công thức pha chế khác nhau.

2. Năng lực:

- Tự học và chủ động: Chủ động tìm hiểu nguyên lý của bơm mini và cảm biến lưu lượng, tìm kiếm các giải pháp lập trình cho robot.

- Giao tiếp và hợp tác: Hỗ trợ lẫn nhau trong thiết kế, lập trình, và lắp ráp mô hình robot pha chế đồ uống.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Sử dụng kỹ năng lập trình và sáng tạo để khắc phục lỗi trong quá trình pha chế và tối ưu hóa hiệu suất của robot.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

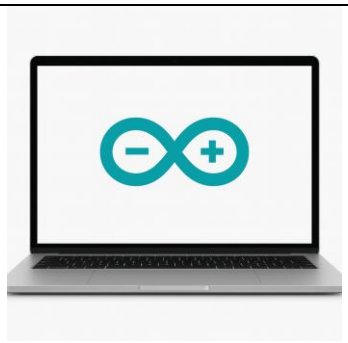
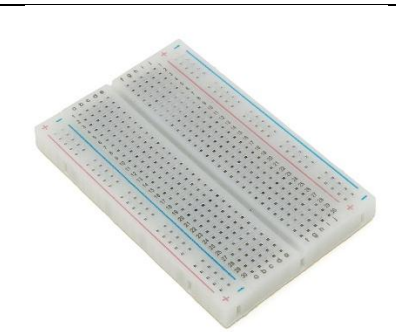
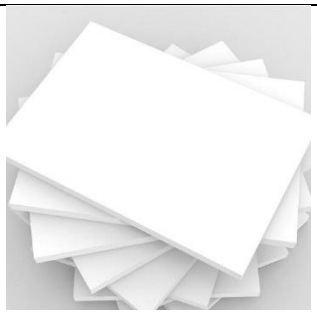
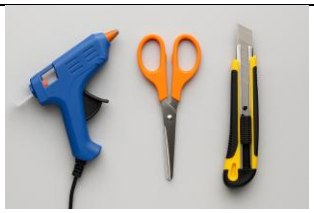
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- 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 lưu lượng, bơm mini, dây nối, nguồn...)	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, xác định nhiệm vụ dự án: Thiết kế robot pha chế đồ uống tự động có khả năng định lượng và trộn nước theo công thức.

b. Nội dung: GV gợi mở tình huống: "Làm sao robot có thể pha chế đồ uống tự động?"; GV giới thiệu nhiệm vụ dự án STEM: "Thiết kế và chế tạo robot pha chế đồ uống tự động."

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Robot pha chế đồ uống mini mà nhóm sẽ thực hiện.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp: Giúp học sinh chuẩn bị sẵn sàng cho bài học. - Chia nhóm: Chia lớp thành các nhóm 5-6 học sinh, mỗi nhóm sẽ bầu nhóm trưởng và thư ký. - Trình chiếu video/hình ảnh: Trình chiếu về robot pha chế đồ uống mini, giới thiệu các ứng dụng thực tế. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Robot pha chế đồ uống có thể làm gì trong công nghiệp?" + "Làm thế nào robot có thể đo và pha chế đúng tỷ lệ?" + "Robot cần những linh kiện nào để điều khiển bơm và cảm biến?" - Giới thiệu linh kiện: Trình bày các linh kiện chính cần thiết cho dự án như bơm mini, cảm biến lưu lượng, ESP32 và rơ-le điều khiển. - Giải thích nguyên lý hoạt động: Giới thiệu cách	- Nhận nhóm và phân vai: Các thành viên trong nhóm phân công nhiệm vụ như thiết kế mô hình, lập trình, chế tạo, ghi chép và báo cáo. - Quan sát video/hình ảnh: Quan sát video/hình ảnh về robot pha chế đồ uống và các ứng dụng trong thực tế. - Thảo luận nhóm: Thảo luận và trả lời câu hỏi của giáo viên. - Ghi lại nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá: Ghi nhận các nhiệm vụ và tiêu chí đánh giá sản phẩm trong dự án. - Thảo luận nhóm: Thảo luận về nguyên lý hoạt động của hệ thống pha chế đồ uống, làm rõ cách thức các linh kiện kết hợp với nhau. - Lập kế hoạch nghiên cứu: Mỗi nhóm sẽ phân công nhiệm vụ tìm hiểu các linh kiện (bơm mini, cảm biến lưu lượng, ESP32) và các

các linh kiện này kết hợp với nhau để tạo ra hệ thống pha chế đồ uống tự động, bao gồm bơm mini điều khiển lưu lượng nước và cách hệ thống làm việc thông qua cảm biến lưu lượng và tín hiệu điều khiển từ ESP32. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Làm thế nào robot có thể đo lượng nước và trộn chúng chính xác?" + "Các yếu tố nào quyết định độ chính xác trong pha chế?" - Hướng dẫn nghiên cứu: Giới thiệu các chủ đề nghiên cứu cho học sinh để chuẩn bị cho các bước thiết kế tiếp theo. Các nhóm nghiên cứu về: 1) Bơm mini và cảm biến lưu lượng. 2) Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với bơm/cảm biến. 3) Lập trình điều khiển bơm mini và cảm biến để pha chế đồ uống.	phương pháp kết nối chúng vào một hệ thống pha chế tự động. - Viết kế hoạch: Viết bản phân công nhiệm vụ trong nhóm, chuẩn bị cho các hoạt động tiếp theo.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày nguyên lý hoạt động của bơm mini, cảm biến lưu lượng và cách thức chúng giúp robot pha chế đồ uống tự động. Giải thích cách ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến lưu lượng và điều khiển bơm để pha chế đúng tỷ lệ nước.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về cấu tạo – nguyên lý hoạt động của mô hình Robot pha chế đồ uống mini

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 3 chủ đề nghiên cứu:	- Đại diện nhóm trình bày 3 phút báo cáo về nguyên lý hoạt động của bơm mini, cảm biến

1. Bơm mini và cảm biến lưu lượng – nguyên lý hoạt động. 2. ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến và điều khiển bơm mini. 3. Lập trình robot pha chế đồ uống tự động theo công thức. - Thông báo thời gian báo cáo: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Tổng kết các nội dung trọng tâm học sinh cần nắm: • Bơm mini và cảm biến lưu lượng hoạt động như thế nào? • ESP32 đọc tín hiệu và điều khiển bơm để thực hiện pha chế. • Quy trình lập trình để robot pha đúng tỷ lệ nước cho đồ uống. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Bơm mini hoạt động như thế nào trong quá trình pha chế?" + "Cảm biến lưu lượng làm gì để đảm bảo pha đúng tỷ lệ?" + "Tại sao ESP32 cần đọc tín hiệu từ cảm biến trước khi điều khiển bơm?" - Giới thiệu sơ đồ nguyên lý: Cung cấp sơ đồ nguyên lý hoạt động của robot pha chế đồ uống, bao gồm các bộ phận chính như bơm mini, cảm biến lưu lượng, ESP32 và mạch điều khiển. - Giải thích nguyên lý: Giải thích cách robot sử dụng cảm biến lưu lượng để đo lượng nước và điều khiển bơm mini để pha chế theo công thức. - Câu hỏi gợi mở:	lưu lượng, và cách ESP32 điều khiển bơm. - Ghi lại các kiến thức quan trọng trong quá trình nghiên cứu: • Cách thức bơm mini và cảm biến lưu lượng hoạt động. • Lý do ESP32 cần điều khiển bơm dựa trên tín hiệu cảm biến. - Đặt câu hỏi phản biện cho các nhóm khác: + "Nếu bơm mini không hoạt động chính xác, phải làm gì?" + "Cảm biến lưu lượng có ảnh hưởng gì đến độ chính xác của việc pha chế không?" - Thảo luận nhóm và làm rõ cách thức điều khiển và lập trình bơm mini. - Học sinh thảo luận nhóm về cách thức hoạt động của các linh kiện trong hệ thống pha chế. - Sử dụng sơ đồ nguyên lý để xác định các thành phần và quy trình làm việc của robot pha chế đồ uống. - Thảo luận về cách tính toán và kiểm soát lượng nước trong pha chế. - Mỗi nhóm nhận nhiệm vụ nghiên cứu về một phần của hệ thống pha chế đồ uống. - Phân công công việc trong nhóm: thiết kế mô hình, tìm hiểu các linh kiện, nghiên cứu sơ đồ mạch, và lập trình điều khiển bơm mini. - Ghi chép lại các kiến thức cần tìm hiểu và chuẩn bị báo cáo cho tiết học sau.

+ "Làm sao để đo chính xác lượng nước cần pha cho từng đồ uống?" + "Cảm biến lưu lượng có vai trò gì trong việc điều khiển bơm?" - Hướng dẫn lập kế hoạch: Hướng dẫn học sinh lập kế hoạch nghiên cứu cho từng phần của mô hình robot pha chế, bao gồm: • Nghiên cứu bơm mini và cảm biến lưu lượng. • Cách điều khiển bơm qua ESP32 và cảm biến. • Xây dựng sơ đồ mạch và lập trình cho robot. - Giới thiệu tài liệu và hướng dẫn: Cung cấp tài liệu nghiên cứu về các linh kiện và hướng dẫn cách kết nối chúng vào một hệ thống pha chế tự động. - Phân công nhiệm vụ: Phân công nhiệm vụ cho các nhóm nghiên cứu từng chủ đề và chuẩn bị cho báo cáo vào tiết học tiếp theo.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh Trình bày sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của mô hình Robot pha chế đồ uống mini. Lựa chọn phương án thiết kế tối ưu: đảm bảo robot pha chế chính xác và an toàn, mạch ổn định và thẩm mỹ.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình Robot pha chế đồ uống mini.

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: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện.	- Cử đại diện nhóm lên trình bày phương án thiết kế của nhóm mình.

- Hướng dẫn học sinh cách trình bày phương án thiết kế, yêu cầu có sơ đồ mạch, danh sách linh kiện, và giải thích nguyên lý hoạt động. - Các câu hỏi gợi mở: + "Bơm mini được điều khiển như thế nào trong hệ thống pha chế?" + "Làm sao để đảm bảo pha chế đúng công thức với tỉ lệ chính xác?" + "Cảm biến lưu lượng có vai trò gì trong hệ thống?" - Hướng dẫn học sinh giải thích cách kết nối các linh kiện: bơm mini, cảm biến lưu lượng, ESP32. - Đánh giá các bản thiết kế theo tiêu chí: độ chính xác pha chế, tính an toàn, thẩm mỹ, sáng tạo và khả năng mở rộng. - Nhận xét ưu – nhược điểm từng bản thiết kế và giúp học sinh điều chỉnh phương án thiết kế trước khi thi công. - Thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Lắp mạch – Lập trình – Thử nghiệm mô hình robot pha chế đồ uống.	- Báo cáo rõ các nội dung: sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động của robot, cách thức điều khiển bơm và cảm biến lưu lượng. - Đặt câu hỏi phản biện từ các nhóm khác, ghi nhận các nhận xét từ GV và bạn học. - Trả lời câu hỏi dựa trên thiết kế của nhóm, giải thích mối liên hệ giữa các linh kiện và hệ thống điều khiển. - Quan sát các nhóm khác báo cáo, ghi nhận các ưu điểm và cải tiến từ các thiết kế khác. - Lắng nghe và áp dụng các góp ý để điều chỉnh và tối ưu phương án thiết kế của nhóm mình. - Chuẩn bị cho hoạt động thi công, phân công vai trò trong nhóm: lắp mạch, lập trình, kiểm thử và báo cáo.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình Robot pha chế đồ uống mini theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Thử nghiệm mô hình, kiểm tra khả năng điều khiển bơm, cảm biến lưu lượng, và pha chế đồ uống chính xác theo công thức.

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 pha chế đồ uống mini hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy tắc an toàn điện và thao tác đúng quy trình, đảm bảo gọn gàng, không chạm chập. - Cấp linh kiện cho các nhóm: bơm mini, cảm biến lưu lượng, ESP32, dây nối, breadboard, nguồn 5V. - Yêu cầu HS kiểm tra đúng chân kết nối của cảm biến và bơm (VCC, GND, Signal). - Hướng dẫn các bước lắp ráp theo trình tự. - Cung cấp sơ đồ mạch kết nối cho các nhóm. - Hướng dẫn lắp đặt các linh kiện trên breadboard và đảm bảo kết nối an toàn. - Hướng dẫn cách lập trình điều khiển bơm và cảm biến, sử dụng ESP32 để xử lý tín hiệu. - Kiểm tra kỹ thuật lập trình và giải thích cách thức điều khiển bơm mini theo tín hiệu cảm biến. - Hướng dẫn kiểm tra hệ thống bằng cách cho robot pha chế đồ uống và đo lường hiệu quả pha chế. - Hỗ trợ học sinh khi gặp sự cố, hướng dẫn cách xử lý lỗi trong mạch điện hoặc code. - Nhắc nhở học sinh ghi nhật ký thi công, chụp ảnh và ghi chú các vấn đề gặp phải.	- Nhận linh kiện và phân công công việc rõ ràng trong nhóm: người thiết kế hệ thống, người lắp mạch, người lập trình, người đo lường – thử nghiệm, người ghi chép – báo cáo. - Kiểm tra các linh kiện trước khi lắp: • Bơm hoạt động tốt. • Cảm biến lưu lượng có tín hiệu khi cho nước chảy qua. • ESP32 nhận nguồn ổn định. - Xác minh lại đúng các kết nối của bơm và cảm biến trước khi lắp vào mô hình. - Tiến hành lắp ráp hệ thống: • Gắn bơm vào đường ống. • Gắn cảm biến lưu lượng vào sau bơm để đo lượng nước. • Gắn mạch ESP32 lên breadboard, bố trí xa khu vực có nước. - Lắp mạch theo sơ đồ: • Cảm biến lưu lượng → Input ESP32. • Bơm → nguồn điều khiển. • Cấp nguồn 5V đúng cực cho toàn hệ thống. - Viết và chỉnh sửa chương trình: • ESP32 đếm xung cảm biến để tính thể tích nước. • Điều khiển bật/tắt bơm theo lượng nước đặt trước. • Thay đổi công thức pha theo yêu cầu nhóm. - Nạp chương trình và chạy thử nhiều lần:

	• Kiểm tra từng bước của quy trình pha chế. • Đo lại lượng nước thực tế bằng cốc đong. • So sánh với thể tích đã cài đặt trong code. - Thử nghiệm pha chế theo nhiều công thức khác nhau: • Công thức ít nước – nhiều nước. • Công thức pha loãng – pha đậm. • Ghi lại sai số của từng lần thử. - Ghi nhận lỗi – phân tích – khắc phục: • Bơm chạy không đều → kiểm tra nguồn. • Lượng nước bơm không chính xác → hiệu chỉnh hệ số cảm biến. • Nước bị tràn → chỉnh lại điều kiện dừng bơm trong code. - Sau mỗi lần chỉnh sửa, nạp lại chương trình và thử lại, so sánh kết quả trước – sau khi chỉnh. - Ghi lại toàn bộ quá trình thi công, chụp ảnh sản phẩm hoàn thiện. - Chuẩn bị báo cáo cho buổi học tiếp theo: • Sơ đồ mạch. • Nguyên lý hoạt động. • Các công thức pha đã thử. • Kết quả – sai số – cách hiệu chỉnh. • Ý tưởng cải tiến (màn hình hiển thị, điều khiển bằng điện thoại, pha nhiều loại đồ uống…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình Robot pha chế đồ uống mini. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình (thêm nhận diện đồ uống, hiển thị dữ liệu, điều khiển từ xa, tiết kiệm năng lượng, v.v.).

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

c. Sản phẩm: Mô hình Robot pha chế đồ uống mini

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Mời từng nhóm lên trình bày mô hình Robot pha chế đồ uống mini. □ Yêu cầu nội dung báo cáo gồm: • **Sơ đồ mạch kết nối**: ESP32 – cảm biến lưu lượng – bơm – nguồn. • **Nguyên lý hoạt động**: "Cảm biến đo lưu lượng → ESP32 xử lý và điều khiển bơm → pha đồ uống theo công thức." • **Kết quả thử nghiệm**: o Độ chính xác trong việc pha chế đồ uống theo tỷ lệ. o Thời gian pha chế. o Tính năng hoạt động khi robot dừng đúng ngưỡng. • **Các lỗi kỹ thuật gặp phải**: o Cảm biến không nhận đúng lưu lượng. o Bơm không cung cấp đúng lượng nước.	□ Cử đại diện nhóm trình bày sản phẩm bằng poster/slide/mô hình thực tế. □ Báo cáo rõ ràng các nội dung: • **Sơ đồ mạch kết nối**: cảm biến – bơm – ESP32 – nguồn. • **Nguyên lý hoạt động**: "Đo lưu lượng → xử lý dữ liệu → robot dừng/thu gom/di chuyển." • **Quá trình thiết kế** – lắp mạch – lập trình – thử nghiệm. □ **Trình diễn mô hình thực tế**: • Đặt vật cản → robot dừng và mô phỏng thu gom. • Dời vật cản → robot tiếp tục chạy. □ Lắng nghe phản biện từ GV và bạn học, ghi nhận góp ý để hoàn thiện mô hình. □ Phân tích các lỗi kỹ thuật đã gặp và cách xử lý: • Cảm biến đo sai → kiểm tra vị trí, dây, ngưỡng, thư viện.

• **Cách khắc phục**:
  ○ Điều chỉnh vị trí cảm biến.
  ○ Kiểm tra kết nối bơm và code.
• **Ý tưởng cải tiến**:
  ○ Thêm nhận diện rác bằng màu sắc/camera.
  ○ Hiển thị khoảng cách trên màn hình LCD/OLED.
  ○ Điều khiển robot từ xa bằng WiFi.
• Quan sát mô hình và yêu cầu HS minh chứng chức năng:
  ○ Đặt vật cản trước robot → robot dừng đúng ngưỡng.
  ○ Dời vật cản → robot tiếp tục chạy.
• Nhận xét ưu – nhược điểm của từng mô hình theo các tiêu chí:
  ○ Độ chính xác đo lưu lượng và khả năng pha chế.
  ○ An toàn điện và ổn định của mạch.
  ○ Tính thẩm mỹ, sáng tạo và khả năng mở rộng IoT.
• Gợi ý định hướng nghề nghiệp liên quan: Kỹ sư IoT, Kỹ sư cơ điện tử, Lập trình nhúng, Tự động hóa robot.
	• Robot không dừng đúng điểm → điều chỉnh code, tốc độ động cơ, góc cảm biến.
	• Robot dừng–chạy liên tục → chỉnh ngưỡng, thêm khoảng trễ hoặc lọc dữ liệu.
	□ Ghi lại bài học kinh nghiệm và đề xuất cải tiến mô hình:
	• Thêm camera nhận diện rác.
	• Theo dõi dữ liệu qua web/app.
	• Tối ưu tốc độ robot.
	• Bổ sung cảm biến khác để tăng độ chính xác.

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. Bơm mini và cảm biến lưu lượng

1. Bơm mini có cấu tạo như thế nào và hoạt động ra sao?
2. Cảm biến lưu lượng đo lưu lượng nước bằng cách nào?
3. Bơm mini điều khiển lưu lượng nước bằng cách nào?
4. Cảm biến lưu lượng có những tín hiệu đầu ra nào, và làm thế nào để truyền tín hiệu đến vi điều khiển?
5. Tại sao cần sử dụng cảm biến lưu lượng trong quá trình pha chế đồ uống?

Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với bơm/cảm biến

1. ESP32 có những chân GPIO nào có thể dùng để kết nối với cảm biến lưu lượng và bơm mini?
2. Cách kết nối ESP32 với bơm mini để điều khiển bơm pha chế theo tỷ lệ là gì?
3. ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến lưu lượng như thế nào để điều khiển bơm mini chính xác?
4. Khi ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến lưu lượng, làm thế nào để điều chỉnh bơm mini hoạt động đúng yêu cầu?
5. Ngoài bơm và cảm biến, ESP32 có thể điều khiển thiết bị nào khác trong quá trình pha chế đồ uống không?

Chủ đề 3. Lập trình điều khiển bơm mini và cảm biến để pha chế đồ uống

1. **L**ệnh lập trình nào trong ESP32 dùng để đọc tín hiệu từ cảm biến lưu lượng?
2. Cách thức sử dụng lệnh IF/ELSE trong lập trình ESP32 để điều khiển bơm mini theo công thức pha chế?
3. Khi cảm biến lưu lượng đo được giá trị, làm thế nào để xử lý dữ liệu và điều khiển bơm hoạt động chính xác?

4. Cách lập trình để bơm mini dừng lại đúng ngưỡng khi pha chế đủ lượng nước hoặc đồ uống?
5. Nếu muốn cải tiến mô hình, có thể thêm tính năng gì vào lập trình để tối ưu hóa quá trình pha chế?

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT BÓNG ĐÁ MINI

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

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 và cảm biến line trong robot bóng đá.

– Giải thích được cách robot phát hiện bóng, di chuyển và tránh vật cản.

– Nêu được cấu trúc phần cứng: ESP32/Arduino – cảm biến – động cơ – module điều khiển.

- Khoa học (S):

- Giải thích cơ chế cảm biến siêu âm và cảm biến line trong robot bóng đá.
- Mô tả cách thức điều khiển và phát hiện vật cản, di chuyển của robot.

- Công nghệ (T):

- Lắp ráp và kết nối phần cứng ESP32 với cảm biến và động cơ.
- Lập trình điều khiển robot bóng đá và áp dụng các chiến thuật trong trận đấu.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mạch robot, kết nối ESP32 với cảm biến và động cơ.
- Điều khiển robot di chuyển theo hướng bóng và tránh vật cản.

- Nghệ thuật (A):

- Trình bày mô hình robot bóng đá một cách gọn gàng, khoa học và thẩm mỹ.
- Tạo bảng thông tin về quy trình pha chế, đảm bảo tính dễ hiểu và dễ triển khai.

- Toán học (M):

- Tính toán tốc độ di chuyển và góc quay của robot để đạt được các chiến thuật tối ưu trong trận đấu.

2. Năng lực:

- Tự học và chủ động: Chủ động tìm hiểu nguyên lý cảm biến, kết nối mạch và lập trình điều khiển robot bóng đá.

- Giao tiếp và hợp tác: Hỗ trợ nhau trong thiết kế, lập trình, và thử nghiệm robot bóng đá.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Sử dụng khả năng lập trình và sáng tạo để khắc phục lỗi và tối ưu hóa hiệu suất của robot trong môi trường thi đấu.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

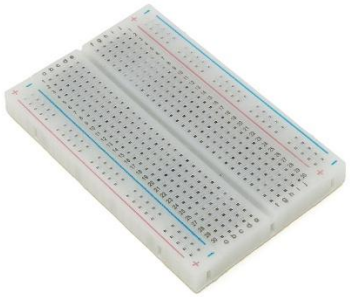
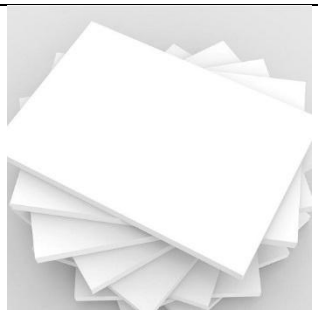
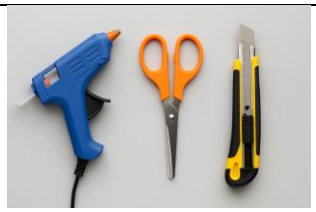
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- 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 siêu âm, cảm biến line, động cơ DC/Servo, dây nối, nguồn...)	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, xác định nhiệm vụ dự án: Thiết kế robot pha chế đồ uống tự động có khả năng định lượng và trộn nước theo công thức.

b. Nội dung: GV gợi mở tình huống: "Làm sao robot có thể pha chế đồ uống tự động?". GV giới thiệu nhiệm vụ dự án STEM: "Thiết kế và chế tạo robot pha chế đồ uống tự động."

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Robot pha chế đồ uống mini mà nhóm sẽ thực hiện.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Ổn định lớp: Giúp học sinh chuẩn bị sẵn sàng cho bài học, tạo không khí học tập tích cực. ☐ Chia nhóm: Chia lớp thành các nhóm 5-6 học sinh, mỗi nhóm sẽ bầu nhóm trưởng và thư ký. ☐ Trình chiếu video/hình ảnh: Trình chiếu video về robot chơi bóng đá mini, giới thiệu các ứng dụng thực tế như robot tham gia thi đấu bóng đá tự động. ☐ Đặt câu hỏi gợi mở: • "Robot có thể tham gia các trận đấu bóng đá như thế nào?" • "Làm thế nào để robot nhận diện bóng và điều khiển di chuyển?" • "Các linh kiện nào giúp robot có thể di chuyển và điều khiển bóng?" ☐ Giới thiệu linh kiện chính: Trình bày các linh kiện chính cần thiết cho dự án như động cơ DC, cảm biến line, ESP32, module điều khiển, bánh xe. ☐ Giải thích nguyên lý hoạt động: Giới thiệu cách các linh kiện như động cơ DC, cảm biến line, và ESP32 phối hợp để tạo ra hệ thống robot bóng đá, với các chức năng di chuyển và điều khiển bóng. ☐ Đặt câu hỏi gợi mở:	- Nhận nhóm và phân vai: Các thành viên trong nhóm phân công nhiệm vụ như thiết kế mô hình, lập trình, chế tạo, ghi chép và báo cáo. - Quan sát video/hình ảnh: Quan sát video về robot chơi bóng đá và các ứng dụng thực tế của robot trong thi đấu thể thao. - Thảo luận nhóm: Thảo luận về cách thức robot có thể di chuyển và điều khiển bóng, đồng thời trả lời các câu hỏi gợi mở của giáo viên. - Ghi lại nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá: Ghi nhận các nhiệm vụ và tiêu chí đánh giá sản phẩm trong dự án robot bóng đá mini. - Thảo luận về nguyên lý hoạt động: Thảo luận về cách các linh kiện kết hợp để tạo thành hệ thống di chuyển và điều khiển bóng cho robot bóng đá. - Lập kế hoạch nghiên cứu: Mỗi nhóm sẽ phân công nhiệm vụ tìm hiểu về các linh kiện như cảm biến line, động cơ, và ESP32, cũng như cách kết nối các linh kiện này vào một hệ thống robot bóng đá. - Viết kế hoạch: Viết bản phân công nhiệm vụ trong nhóm, chuẩn bị cho các hoạt động tiếp

• "Làm sao robot có thể theo dõi và điều khiển bóng tự động?" • "Robot cần có các cảm biến nào để nhận diện bóng và các vật cản?" □ Hướng dẫn nghiên cứu: Giới thiệu các chủ đề nghiên cứu cho học sinh để chuẩn bị cho các bước thiết kế tiếp theo. Các nhóm nghiên cứu về: • Cảm biến line và cảm biến màu để nhận diện bóng. • Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với các cảm biến và động cơ. • Lập trình điều khiển robot bóng đá di chuyển và thực hiện chiến thuật.	theo, bao gồm việc thiết kế mô hình, lập trình và thử nghiệm robot.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm HC-SR04 và cảm biến line trong robot bóng đá mini. Giải thích cách ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến và điều khiển động cơ để robot di chuyển chính xác.

b. Nội dung: Tìm hiểu về các cảm biến siêu âm HC-SR04 và cảm biến line, vai trò của chúng trong việc phát hiện vật cản và theo dõi đường đi của bóng.

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 3 chủ đề nghiên cứu: 1) Cảm biến siêu âm HC-SR04 – nguyên lý đo khoảng cách. 2) Cảm biến line – theo dõi đường bóng. 3) ESP32 điều khiển động cơ và xử lý tín hiệu cảm biến.	- Học sinh trình bày báo cáo các chủ đề nghiên cứu, trả lời câu hỏi từ các nhóm khác và GV. - Trả lời câu hỏi gợi mở của GV, thảo luận trong nhóm để làm rõ nguyên lý hoạt động và kết nối linh kiện.

Thông báo thời gian báo cáo: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. Tổng kết các nội dung trọng tâm học sinh cần nắm: • HC-SR04 phát sóng siêu âm và đo thời gian phản hồi để tính khoảng cách. • Cảm biến line giúp robot theo dõi đường đi của bóng. • ESP32 nhận tín hiệu và điều khiển động cơ DC/servo để robot thực hiện các thao tác. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Cảm biến HC-SR04 hoạt động như thế nào để đo khoảng cách chính xác?" + "Cảm biến line sẽ giúp robot theo dõi đường bóng như thế nào?" + "Lý do ESP32 phải xử lý tín hiệu cảm biến trước khi điều khiển động cơ?" - Giới thiệu sơ đồ nguyên lý: Cung cấp sơ đồ nguyên lý của robot bóng đá, bao gồm: cảm biến HC-SR04, cảm biến line, ESP32, động cơ DC/servo và mạch điều khiển. - Hướng dẫn lập kế hoạch nghiên cứu cho từng phần của mô hình robot bóng đá, bao gồm: • Nghiên cứu cảm biến HC-SR04 và cảm biến line. • Cách ESP32 xử lý tín hiệu cảm biến và điều khiển động cơ. • Cách lập trình chiến thuật di chuyển cho robot.	- Lắng nghe và ghi chép sơ đồ nguyên lý, nghiên cứu cách hoạt động của từng linh kiện trong mô hình robot - Mỗi nhóm phân công nhiệm vụ nghiên cứu về các linh kiện, mạch và lập trình điều khiển robot.

- Cung cấp tài liệu nghiên cứu: Tài liệu về cảm biến HC-SR04, cảm biến line, động cơ DC, servo, ESP32 và hướng dẫn kết nối chúng vào hệ thống. - Phân công nhiệm vụ nghiên cứu cho học sinh và chuẩn bị báo cáo cho tiết học tiếp theo.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của mô hình Robot bóng đá mini. Lựa chọn phương án thiết kế tối ưu: đảm bảo robot di chuyển chính xác, tránh vật cản, và thực hiện các thao tác theo chiến thuật.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình Robot bóng đá mini

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 để báo cáo và 3 phút để nhận phản biện từ các nhóm khác. □ Hướng dẫn học sinh cách trình bày phương án thiết kế, yêu cầu có sơ đồ mạch, danh sách linh kiện và giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống robot bóng đá. □ Đặt câu hỏi gợi mở để học sinh suy nghĩ và cải tiến phương án thiết kế: • "Cảm biến siêu âm HC-SR04 hoạt động như thế nào trong robot bóng đá?" • "Cảm biến line giúp robot theo dõi đường bóng ra sao?"	□ Cử đại diện nhóm lên trình bày phương án thiết kế mô hình robot bóng đá mini. □ Báo cáo rõ các nội dung về sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động của robot, cách thức di chuyển và tránh vật cản của robot. □ Đặt câu hỏi phản biện từ các nhóm khác và ghi nhận các nhận xét từ giáo viên và bạn học để cải tiến phương án thiết kế. □ Trả lời câu hỏi dựa trên thiết kế của nhóm, giải thích mối liên hệ giữa các linh kiện và hệ thống điều khiển. □ Quan sát các nhóm khác báo cáo và ghi nhận các ưu điểm và cải tiến từ các thiết kế

• "Làm thế nào để ESP32 xử lý tín hiệu và điều khiển động cơ để robot di chuyển chính xác?" □ Hướng dẫn học sinh giải thích cách kết nối các linh kiện: cảm biến siêu âm HC-SR04, cảm biến line, ESP32, động cơ DC/servo. □ Đánh giá các bản thiết kế theo các tiêu chí: độ chính xác di chuyển, khả năng tránh vật cản, tính an toàn, thẩm mỹ, sáng tạo và khả năng mở rộng. □ Nhận xét ưu – nhược điểm từng bản thiết kế và giúp học sinh điều chỉnh phương án thiết kế trước khi thi công. □ Thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Lắp mạch – Lập trình – Thử nghiệm mô hình robot bóng đá mini.	khác để áp dụng vào phương án của nhóm mình. □ Lắng nghe và áp dụng các góp ý để điều chỉnh và tối ưu phương án thiết kế của nhóm mình. □ Chuẩn bị cho hoạt động thi công, phân công vai trò trong nhóm: lắp mạch, lập trình, kiểm thử và báo cáo.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình Robot bóng đá mini theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Thử nghiệm mô hình, kiểm tra khả năng di chuyển, tránh vật cản, và thực hiện các thao tác chiến thuật.

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 bóng đá mini hoàn thiện và hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp học, nhắc HS tuân thủ nghiêm quy tắc an toàn điện và thao tác đúng quy trình: không cấp nguồn khi mạch chưa hoàn chỉnh; kiểm tra cực pin, dây nối chắc chắn; bố trí linh	- Nhận linh kiện và phân công công việc rõ ràng trong nhóm: thiết kế – lắp mạch – lập trình – kiểm tra – báo cáo. - Kiểm tra linh kiện trước khi lắp: • HC-SR04 phản hồi tín hiệu,

kiện gọn gàng theo quy tắc 5S, tránh chạm chập và đứt dây khi robot di chuyển. - Cấp đầy đủ linh kiện cho các nhóm: cảm biến siêu âm HC-SR04, cảm biến line, động cơ, ESP32, Driver L298N, dây nối, breadboard, nguồn 5V. - Yêu cầu HS kiểm tra đúng chân kết nối của tất cả linh kiện trước khi lắp: o HC-SR04: VCC – GND – Trig – Echo, o Cảm biến line: Left – Right – VCC – GND, o Động cơ: đúng cực, o ESP32: đúng chân GPIO theo sơ đồ. - Giao nhiệm vụ trọng tâm cho các nhóm: o Robot không chỉ chạy theo một chiến thuật duy nhất, mà phải thử nhiều phương án điều hướng khác nhau, ví dụ: ▪ Ưu tiên dò line trước – gặp vật cản thì tránh, ▪ Ưu tiên tránh vật cản trước – sau đó quay về line, ▪ Gặp vật cản thì dừng → rẽ trái → nếu vẫn gặp → rẽ phải. o Mỗi nhóm phải thử – ghi kết quả – so sánh độ ổn định, độ mượt, tần suất va chạm giữa các phương án.	• Cảm biến line nhận đúng vạch, • Động cơ quay đều, • ESP32 nhận nguồn ổn định. - Tiến hành lắp ráp theo hướng dẫn: • Gắn HC-SR04 và cảm biến line đúng vị trí. • Lắp động cơ vào khung robot, đảm bảo cân bằng. • Cố định ESP32 và Driver L298N. - Lắp mạch theo sơ đồ: • Cảm biến siêu âm và cảm biến line → Input ESP32, • ESP32 → Driver L298N, • Động cơ → Driver, • Nguồn 5V cấp cho toàn hệ thống. - Viết và chỉnh sửa chương trình: • ESP32 đọc dữ liệu từ HC-SR04 và cảm biến line. • Điều khiển động cơ để robot: o Bám theo vạch, o Tránh vật cản, o Rẽ trái/phải, quay đầu khi cần. • Thử nhiều chiến thuật điều khiển khác nhau. - Nạp chương trình và chạy thử nhiều lần: • Kiểm tra robot bám line trên đường thẳng. • Đặt vật cản trên đường line. • Quan sát robot xử lý khi vừa gặp line vừa gặp vật cản. - Ghi nhận lỗi – phân tích – khắc phục:

- Hướng dẫn HS bố trí phần cứng hợp lý:
    - Gắn HC-SR04 ở phía trước robot, hướng thẳng để quét vật cản.
    - Cố định cảm biến line phía dưới robot, đúng vị trí vạch dò.
    - Lắp động cơ vào khung robot, đảm bảo 2 bánh cân đối.
    - Cố định ESP32 và Driver L298N chắc chắn, tránh rung lắc.
- Cung cấp sơ đồ mạch và hướng dẫn HS đấu nối an toàn:
    - HC-SR04 → GPIO Input ESP32,
    - Cảm biến line → GPIO Input ESP32,
    - ESP32 → Driver L298N (IN1–IN4),
    - Động cơ → OUT1–OUT4 của Driver,
    - Cấp nguồn 5V đúng cực cho toàn hệ thống.
- Giải thích nguyên lý điều khiển kết hợp:
    - Dữ liệu từ cảm biến line giúp robot bám đường.
    - Dữ liệu từ HC-SR04 giúp robot tránh vật cản.
    - ESP32 xử lý đồng thời hai loại tín hiệu và ra quyết định điều hướng bằng logic if/else kết hợp.
- GV cung cấp chương trình mẫu và yêu cầu HS chủ động chỉnh sửa chiến thuật:
    - Thay đổi ngưỡng khoảng cách
    - Robot lệch line → chỉnh lại cảm biến, ngưỡng.
    - Robot né xong không quay lại line → chỉnh thuật toán quay về.
    - Robot quay quá gắt → giảm tốc độ motor.
- Sau mỗi lần chỉnh sửa, nạp lại chương trình và thử lại, so sánh kết quả trước – sau.
- Hoàn thiện mô hình:
    - Buộc dây gọn gàng,
    - Cố định chắc linh kiện,
    - Kiểm tra an toàn điện lần cuối.
- Ghi lại toàn bộ quá trình thi công – thử nghiệm – điều chỉnh.
- Chuẩn bị báo cáo kết quả cho buổi học tiếp theo:
    - Nguyên lý hoạt động robot dò line – tránh vật cản.
    - Chiến thuật điều khiển đã thử.
    - Kết quả – lỗi – cách xử lý.
    - Ý tưởng cải tiến (thêm Bluetooth, thêm camera, AI dò đường…).

tránh vật cản. o Thay đổi tốc độ bám line. o Thay đổi hướng rẽ khi gặp vật cản. - Tổ chức cho HS nạp code và chạy thử nhiều lần: o Thử robot chỉ dò line. o Thử robot chỉ tránh vật cản. o Thử kết hợp cả hai cùng lúc. - Khi robot hoạt động chưa như mong muốn, GV không sửa thay ngay mà đặt câu hỏi gợi mở: o Vì sao robot mất line khi gặp vật cản? o Vì sao robot tránh xong không quay lại line? o Vì sao robot rung giật khi rẽ? - GV hỗ trợ các lỗi thường gặp: o Robot không dò được line → kiểm tra vị trí cảm biến, ngưỡng đọc. o Robot không tránh vật cản → kiểm tra Trig/Echo, code đo khoảng cách. o Robot chạy loạn → kiểm tra logic if/else, thứ tự ưu tiên cảm biến. - Khuyến khích HS: o Mỗi lần robot chạy sai là một lần học cách tối ưu thuật toán. o Ghi rõ: lỗi – nguyên nhân – cách sửa – kết quả sau sửa. - Nhắc HS ghi nhật ký thi công đầy đủ, chụp	

ảnh – quay video từng lần thử. - Yêu cầu HS hoàn thiện mô hình gọn gàng, an toàn để chuẩn bị trình bày sản phẩm.	

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình Robot bóng đá mini. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình (thêm nhận diện vật cản, điều khiển từ xa, hiển thị dữ liệu, tối ưu hóa chiến thuật, v.v.).

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

c. Sản phẩm: Mô hình Robot bóng đá mini hoàn chỉnh và 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 Robot bóng đá mini. □ Yêu cầu nội dung báo cáo gồm: • Sơ đồ mạch kết nối: ESP32 – cảm biến siêu âm HC-SR04 – cảm biến line – động cơ – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: ○ "Cảm biến siêu âm đo khoảng cách và phát tín hiệu cho ESP32 xử lý; cảm biến line theo dõi đường đi và giúp robot di chuyển chính xác." ○ "ESP32 điều khiển động cơ để robot di chuyển, tránh vật cản, và thực hiện các chiến thuật di chuyển trong trò chơi."	□ Cử đại diện nhóm trình bày sản phẩm bằng poster/slide/mô hình thực tế. □ Báo cáo rõ ràng các nội dung: • Sơ đồ mạch kết nối: cảm biến siêu âm – cảm biến line – ESP32 – động cơ – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "Cảm biến đo khoảng cách và vạch đường → ESP32 xử lý dữ liệu → robot di chuyển, tránh vật cản, và thực hiện các thao tác chiến thuật." • Quá trình thiết kế – lắp mạch – lập trình – thử nghiệm. □ Trình diễn mô hình thực tế: • Đặt vật cản → robot dừng và tránh vật cản.

- Kết quả thử nghiệm:
  - Đo lường độ chính xác trong việc di chuyển và tránh vật cản.
  - Kiểm tra khả năng theo dõi đường đi và thực hiện các thao tác.
  - Đánh giá độ chính xác của các chiến thuật di chuyển như quay, rẽ, dừng.
- Các lỗi kỹ thuật gặp phải:
  - Cảm biến siêu âm đo sai khoảng cách.
  - Robot không di chuyển đúng hướng.
  - Cảm biến line không nhận diện đúng vạch đường.
- Cách khắc phục:
  - Điều chỉnh vị trí cảm biến siêu âm để đo chính xác hơn.
  - Kiểm tra kết nối động cơ và ESP32 để cải thiện độ chính xác trong di chuyển.
  - Điều chỉnh code để cải thiện khả năng nhận diện vạch đường và tránh vật cản.
- Ý tưởng cải tiến:
  - Thêm cảm biến nhận diện vật cản chính xác hơn, sử dụng camera hoặc cảm biến màu.
  - Tích hợp điều khiển robot từ xa qua Wi-Fi hoặc Bluetooth.

- Dời vật cản → robot tiếp tục chạy theo chiến thuật đã lập trình.

 Lắng nghe phản biện từ giáo viên và bạn học, ghi nhận góp ý để hoàn thiện mô hình.

 Phân tích các lỗi kỹ thuật đã gặp và cách xử lý:

- Cảm biến đo sai khoảng cách → kiểm tra vị trí, dây nối, ngưỡng, và thư viện.
- Robot không di chuyển đúng hướng → điều chỉnh code, tốc độ động cơ, góc cảm biến.
- Robot dừng – chạy liên tục → chỉnh ngưỡng, thêm khoảng trễ hoặc lọc dữ liệu.

 Ghi lại bài học kinh nghiệm và đề xuất cải tiến mô hình:

- Thêm camera nhận diện vật cản hoặc mục tiêu.
- Theo dõi và điều khiển robot từ xa qua ứng dụng.
- Tối ưu hóa tốc độ robot và khả năng điều khiển hướng di chuyển.
- Bổ sung các cảm biến khác để tăng độ chính xác và khả năng chiến thuật của robot trong thi đấu.

○ Hiển thị dữ liệu về vị trí và hướng di chuyển trên màn hình LCD hoặc qua app. ○ Tối ưu hóa các chiến thuật di chuyển để robot có thể điều chỉnh tốc độ và hướng tốt hơn trong quá trình thi đấu. • Quan sát mô hình và yêu cầu học sinh minh chứng chức năng: ○ Đặt vật cản trước robot → robot dừng và tránh vật cản. ○ Dời vật cản → robot tiếp tục chạy đúng hướng. • Nhận xét ưu – nhược điểm của từng mô hình theo các tiêu chí: ○ Độ chính xác trong di chuyển và tránh vật cản. ○ Tính ổn định và an toàn của mạch. ○ Tính thẩm mỹ, sáng tạo và khả năng mở rộng chiến thuật trong thi đấu. ○ Khả năng sử dụng và điều khiển từ xa. • Gợi ý định hướng nghề nghiệp liên quan: Kỹ sư cơ điện tử, kỹ sư IoT, lập trình nhúng, tự động hóa robot.	

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 Line và Cảm biến Màu để Nhận Diện Bóng

1. Cảm biến line hoạt động như thế nào để giúp robot nhận diện và theo dõi đường biên hoặc đường đi trên sân?
2. Cảm biến màu có vai trò gì trong việc nhận diện màu sắc của bóng, và làm thế nào để cảm biến này giúp robot xác định vị trí của bóng?
3. Cảm biến line và cảm biến màu có thể được kết hợp như thế nào để giúp robot bóng đá di chuyển hiệu quả trên sân và tiếp cận bóng chính xác?
4. Các tín hiệu mà cảm biến line và cảm biến màu thu được được truyền và xử lý như thế nào trong vi điều khiển ESP32?
5. Cảm biến màu và line có thể có sự hạn chế nào không khi hoạt động trong môi trường thực tế

Chủ đề 2. Vi Điều Khiển ESP32 và Cách Kết Nối Với Các Cảm Biến và Động Cơ

1. ESP32 là gì và tại sao nó lại là vi điều khiển lý tưởng cho robot bóng đá mini?
2. Những chân GPIO nào của ESP32 có thể sử dụng để kết nối với cảm biến line và cảm biến màu, và chúng có chức năng gì?
3. Cách kết nối ESP32 với động cơ servo để điều khiển chuyển động của robot.
4. Làm thế nào ESP32 xử lý dữ liệu từ các cảm biến và sử dụng thông tin đó để điều khiển động cơ (ví dụ: đi thẳng, quay trái, quay phải)?
5. Khi sử dụng ESP32 để điều khiển robot bóng đá, cần phải lưu ý các yếu tố nào về phần cứng và phần mềm để đảm bảo robot hoạt động chính xác và ổn định?

Chủ đề 3. Lập Trình Điều Khiển Robot Bóng Đá Di Chuyển và Thực Hiện Chiến Thuật

1. Lệnh lập trình nào cần thiết để robot bóng đá có thể di chuyển về phía bóng dựa trên tín hiệu từ cảm biến line và cảm biến màu?

2. Làm thế nào để lập trình robot bóng đá thực hiện các chiến thuật như di chuyển tới bóng, tránh vật cản, và thực hiện cú sút hoặc chuyền bóng?
3. Sử dụng lệnh IF/ELSE trong lập trình ESP32 để robot có thể xác định khi nào cần dừng lại, khi nào cần rẽ và khi nào cần tăng tốc hoặc giảm tốc?
4. Làm thế nào để lập trình robot bóng đá tự điều chỉnh chiến thuật khi gặp tình huống thay đổi, ví dụ như gặp vật cản hoặc bóng không di chuyển theo đúng quỹ đạo?

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT CHỮA CHÁY TỰ ĐỘNG

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến lửa và quạt/bơm mini.

– Giải thích được cơ chế phát hiện và dập lửa tự động của robot.

– Nêu được mối quan hệ giữa cảm biến – vi điều khiển – cơ cấu chấp hành.

- Khoa học (S):

- Giải thích cơ chế hoạt động của cảm biến lửa và bơm/quạt mini
- Mô tả cách thức robot phát hiện đám cháy và tự động dập lửa.

- Công nghệ (T):

- Lắp ráp mạch robot chữa cháy mini, kết nối cảm biến lửa, bơm/quạt mini và vi điều khiển ESP32.
- Sử dụng vi điều khiển ESP32 để nhận tín hiệu từ cảm biến và điều khiển bơm/quạt hoạt động.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mạch điện cho robot chữa cháy, kết nối cảm biến lửa với vi điều khiển và bơm.
- Lập trình điều khiển robot để phát hiện lửa và kích hoạt bơm/quạt tự động dập tắt đám cháy.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình robot chữa cháy với tính thẩm mỹ và khoa học.
- Lựa chọn và bố trí linh kiện sao cho hợp lý, dễ dàng vận hành và bảo trì.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Toán học (M):

  - Tính toán và lập trình các điều kiện để điều khiển robot phát hiện và xử lý các tình huống trong môi trường cháy.
  - Ứng dụng các phép toán để lập trình robot tránh các vật cản trong quá trình dập lửa.

2. Năng lực:

- Tự học và chủ động: Tìm hiểu về cảm biến lửa, cách thức hoạt động của bơm và quạt mini, và cách kết nối các linh kiện trong hệ thống chữa cháy tự động.

- Giao tiếp và hợp tác: Thảo luận nhóm, chia sẻ nhiệm vụ trong việc thiết kế, lắp ráp và lập trình robot chữa cháy.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Áp dụng kiến thức và sáng tạo để khắc phục các vấn đề trong quá trình phát hiện và dập tắt lửa.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

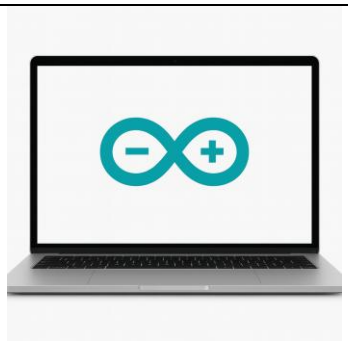
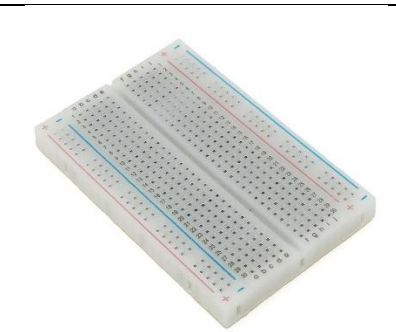
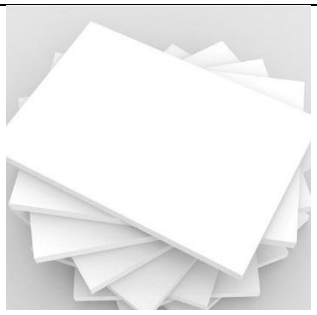
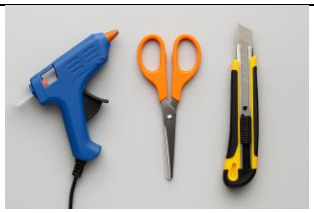
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- 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 lửa, bơm/quạt mini, dây nối, nguồn, breadboard)	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 hiểu và xác định nhiệm vụ của dự án: Thiết kế robot chữa cháy tự động có khả năng phát hiện và dập lửa tự động. Giới thiệu mục tiêu và ý tưởng của dự án: xây dựng robot chữa cháy có thể tự động phát hiện lửa và dập tắt đám cháy.

b. Nội dung: GV gợi mở tình huống thực tế: "Hỏa hoạn là một trong những sự cố nguy hiểm. Làm thế nào để robot có thể phát hiện và dập lửa tự động mà không cần sự can thiệp của con người?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình robot chữa cháy tự động mà nhóm sẽ thực hiện.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Ổn định lớp: Giúp học sinh chuẩn bị sẵn sàng cho bài học, tạo không khí học tập tích cực. ☐ Chia nhóm: Chia lớp thành các nhóm 5–6 học sinh, mỗi nhóm sẽ bầu nhóm trưởng và thư ký. ☐ Trình chiếu video/hình ảnh: Trình chiếu video về robot chữa cháy tự động, giới thiệu các ứng dụng thực tế như robot chữa cháy trong các khu vực công nghiệp hoặc chung cư. ☐ Đặt câu hỏi gợi mở: • "Robot chữa cháy tự động sẽ giúp gì trong việc giảm thiểu thiệt hại do hỏa hoạn?" • "Làm thế nào robot có thể phát hiện và dập tắt đám cháy mà không cần sự can thiệp của con người?" • "Các linh kiện nào giúp robot phát hiện và dập lửa?"	☐ Nhận nhóm và phân vai: Các thành viên trong nhóm phân công nhiệm vụ như thiết kế mô hình, lập trình, chế tạo, ghi chép và báo cáo. ☐ Quan sát video/hình ảnh: Quan sát video về robot chữa cháy và các ứng dụng thực tế trong việc phát hiện và dập tắt đám cháy. ☐ Thảo luận nhóm: Thảo luận về cách thức robot có thể phát hiện và dập tắt lửa tự động, đồng thời trả lời các câu hỏi gợi mở của giáo viên. ☐ Ghi lại nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá: Ghi nhận các nhiệm vụ và tiêu chí đánh giá sản phẩm trong dự án robot chữa cháy tự động.

□ Giới thiệu linh kiện chính: Trình bày các linh kiện chính cần thiết cho dự án như cảm biến lửa, quạt/bơm, ESP32, mạch điều khiển, dây nối, và nguồn. □ Giải thích nguyên lý hoạt động: Giới thiệu cách các linh kiện này kết hợp với nhau để tạo ra hệ thống robot chữa cháy tự động, bao gồm cảm biến lửa phát hiện lửa và kích hoạt bơm/quạt để dập tắt đám cháy. □ Đặt câu hỏi gợi mở: • "Làm sao robot có thể phát hiện chính xác đám cháy và dập lửa hiệu quả?" • "Cảm biến lửa có vai trò gì trong việc phát hiện và điều khiển robot?" □ Hướng dẫn nghiên cứu: Giới thiệu các chủ đề nghiên cứu cho học sinh để chuẩn bị cho các bước thiết kế tiếp theo. Các nhóm nghiên cứu về: 1. Cảm biến lửa và quạt/bơm – nguyên lý hoạt động. 2. Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với các cảm biến và quạt/bơm. 3. Lập trình điều khiển robot chữa cháy tự động.	□ Thảo luận về nguyên lý hoạt động: Thảo luận về cách các linh kiện kết hợp để tạo thành hệ thống phát hiện và dập tắt lửa cho robot. □ Lập kế hoạch nghiên cứu: Mỗi nhóm sẽ phân công nhiệm vụ tìm hiểu về các linh kiện như cảm biến lửa, quạt/bơm, ESP32, và cách kết nối các linh kiện này vào một hệ thống robot chữa cháy. □ Viết kế hoạch: Viết bản phân công nhiệm vụ trong nhóm, chuẩn bị cho các hoạt động tiếp theo, bao gồm việc thiết kế mô hình, lập trình và thử nghiệm robot chữa cháy.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày nguyên lý hoạt động của cảm biến lửa và quạt/bơm trong robot chữa cháy tự động. Giải thích cách ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến lửa và điều khiển bơm/quạt để dập tắt đám cháy.

b. Nội dung: Tìm hiểu về cảm biến lửa, cảm biến nhiệt độ và bơm/quạt, vai trò của chúng trong việc phát hiện đám cháy và dập tắt lửa.

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 3 chủ đề nghiên cứu: 1. Cảm biến lửa – nguyên lý phát hiện lửa. 2. Quạt/bơm – cách thức hoạt động và vai trò trong việc dập lửa. 3. ESP32 điều khiển cảm biến và bơm/quạt. ☐ Thông báo thời gian báo cáo: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. ☐ Tổng kết các nội dung trọng tâm học sinh cần nắm: • Cảm biến lửa phát hiện lửa bằng cách đo mức độ ánh sáng hoặc nhiệt độ. • Quạt/bơm hoạt động như thế nào để dập tắt đám cháy. • ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến lửa và kích hoạt quạt/bơm để dập tắt lửa. ☐ Đặt câu hỏi gợi mở: • "Cảm biến lửa phát hiện đám cháy như thế nào?" • "Quạt/bơm sẽ hoạt động ra sao khi robot phát hiện lửa?" • "Tại sao ESP32 cần phải xử lý tín hiệu từ cảm biến trước khi điều khiển bơm/quạt?" ☐ Giới thiệu sơ đồ nguyên lý: • Cung cấp sơ đồ nguyên lý hoạt động của	☐ Trình bày báo cáo các chủ đề nghiên cứu: • Trình bày nguyên lý hoạt động của cảm biến lửa, quạt/bơm và cách ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến. • Trả lời câu hỏi từ các nhóm khác và giáo viên. ☐ Trả lời câu hỏi gợi mở của giáo viên: • Thảo luận trong nhóm để làm rõ nguyên lý hoạt động và kết nối các linh kiện. ☐ Lắng nghe và ghi chép sơ đồ nguyên lý: • Nghiên cứu cách hoạt động của từng linh kiện trong mô hình robot chữa cháy và cách chúng phối hợp với nhau. ☐ Mỗi nhóm phân công nhiệm vụ nghiên cứu: • Mỗi nhóm sẽ tập trung nghiên cứu về một phần của hệ thống: cảm biến lửa, quạt/bơm, và ESP32. • Phân công nhiệm vụ nghiên cứu về cách kết nối các linh kiện vào hệ thống và lập trình điều khiển robot chữa cháy tự động. ☐ Viết kế hoạch: • Viết bản phân công nhiệm vụ trong nhóm và chuẩn bị báo cáo cho tiết học sau, bao gồm việc tìm hiểu các linh kiện, sơ đồ mạch, và cách lập trình điều khiển hệ thống dập lửa tự động.

robot chữa cháy, bao gồm các bộ phận chính như cảm biến lửa, quạt/bơm, ESP32 và mạch điều khiển. □ Hướng dẫn lập kế hoạch nghiên cứu cho từng phần của mô hình robot chữa cháy: • Nghiên cứu cách cảm biến lửa hoạt động và nhận tín hiệu. • Cách ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến và điều khiển quạt/bơm. • Lập trình điều khiển quạt/bơm tự động khi phát hiện đám cháy. □ Cung cấp tài liệu nghiên cứu: Tài liệu về các loại cảm biến lửa, quạt/bơm, ESP32 và cách kết nối chúng vào hệ thống robot chữa cháy tự động. □ Phân công nhiệm vụ nghiên cứu cho học sinh: • Mỗi nhóm sẽ nghiên cứu một phần của hệ thống: cảm biến lửa, ESP32, và quạt/bơm. Các nhóm sẽ chuẩn bị báo cáo cho tiết học tiếp theo.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của mô hình Robot chữa cháy tự động. Lựa chọn phương án thiết kế tối ưu: đảm bảo robot phát hiện và dập tắt lửa chính xác, an toàn, và hoạt động hiệu quả.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình Robot chữa cháy 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
□ Thông báo thời gian trình bày: Mỗi nhóm có 3 phút để báo cáo và 3 phút để nhận phản biện từ các nhóm khác. □ Hướng dẫn học sinh cách trình bày phương án thiết kế: Yêu cầu mỗi nhóm có sơ đồ mạch, danh sách linh kiện và giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống robot chữa cháy tự động. □ Đặt câu hỏi gợi mở để học sinh suy nghĩ và cải tiến phương án thiết kế: • "Cảm biến lửa hoạt động như thế nào trong robot chữa cháy?" • "Quạt/bơm sẽ làm gì khi robot phát hiện lửa?" • "Làm thế nào để ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến và điều khiển quạt/bơm dập lửa chính xác?" □ Hướng dẫn học sinh giải thích cách kết nối các linh kiện: cảm biến lửa, ESP32, quạt/bơm và mạch điều khiển. □ Đánh giá các bản thiết kế theo các tiêu chí: độ chính xác trong việc phát hiện và dập tắt lửa, tính an toàn điện, khả năng ổn định và thẩm mỹ của mạch, sáng tạo và khả năng mở rộng. □ Nhận xét ưu – nhược điểm từng bản thiết kế và giúp học sinh điều chỉnh phương án thiết kế trước khi thi công. □ Thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Lắp mạch, lập trình và thử nghiệm mô hình robot chữa cháy tự động.	• Cử đại diện nhóm lên trình bày phương án thiết kế mô hình robot chữa cháy tự động. • Báo cáo rõ các nội dung: ○ Sơ đồ mạch kết nối: cảm biến lửa – ESP32 – quạt/bơm – nguồn. ○ Nguyên lý hoạt động: "Cảm biến lửa phát hiện đám cháy → ESP32 xử lý tín hiệu → quạt/bơm hoạt động dập tắt lửa". ○ Cách thức phát hiện lửa và kích hoạt hệ thống chữa cháy. • Đặt câu hỏi phản biện từ các nhóm khác và ghi nhận các nhận xét từ giáo viên và bạn học để cải tiến phương án thiết kế. • Trả lời câu hỏi dựa trên thiết kế của nhóm, giải thích mối liên hệ giữa các linh kiện và hệ thống điều khiển. • Quan sát các nhóm khác báo cáo và ghi nhận các ưu điểm và cải tiến từ các thiết kế khác để áp dụng vào phương án của nhóm mình. • Lắng nghe và áp dụng các góp ý để điều chỉnh và tối ưu phương án thiết kế của nhóm mình.

	• Chuẩn bị cho hoạt động thi công: phân công vai trò trong nhóm: lắp mạch, lập trình, kiểm thử và báo cáo.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình Robot chữa cháy tự động theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Thử nghiệm mô hình, kiểm tra khả năng phát hiện lửa, kích hoạt hệ thống chữa cháy và kiểm tra tính ổn định của hệ thống.

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 chữa cháy tự động hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Nhắc lại quy tắc an toàn điện: Đảm bảo thao tác đúng quy trình, gọn gàng, tránh tình trạng chạm chập khi lắp ráp. ☐ Cấp linh kiện cho các nhóm: Cảm biến lửa, quạt/bơm mini, ESP32, dây nối, breadboard, nguồn 5V. ☐ Yêu cầu học sinh kiểm tra đúng chân kết nối của các linh kiện: • Cảm biến lửa (VCC, GND, OUT). • Quạt/bơm (VCC, GND, IN). • ESP32 (GPIO pins). ☐ Hướng dẫn các bước lắp ráp theo trình tự: 1. Gắn cảm biến lửa vào robot ở vị trí phù hợp để phát hiện lửa. 2. Cố định quạt/bơm vào khung robot, đảm bảo hướng ra ngoài và dễ dàng hoạt động. 3. Lắp ESP32 vào khung robot và kết nối với	☐ Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ trong nhóm: người lắp mạch, người lập trình, người thử nghiệm, người ghi chép, người báo cáo. ☐ Kiểm tra linh kiện trước khi lắp: • Cảm biến lửa có phản hồi ánh sáng, • Quạt/bơm hoạt động ổn định, • ESP32 nhận nguồn tốt. ☐ Tiến hành lắp ráp mô hình: • Gắn cảm biến lửa đúng hướng phát hiện. • Gắn quạt/bơm vào vị trí có thể dập trực tiếp nguồn lửa. • Cố định ESP32 trên khung robot. ☐ Đấu mạch theo sơ đồ: • Cảm biến lửa → GPIO Input ESP32, • Quạt/bơm → GPIO Output ESP32, • Nguồn 5V cấp cho toàn hệ thống.

các cảm biến và bơm/quạt. 4. Cung cấp sơ đồ mạch kết nối cho các nhóm và hướng dẫn cách kết nối các linh kiện một cách an toàn và hiệu quả. ☐ Hướng dẫn lập trình cho ESP32: 1. Đọc tín hiệu từ cảm biến lửa. 2. Điều khiển quạt/bơm để dập lửa khi cảm biến phát hiện đám cháy. 3. Lập trình chiến thuật dập lửa: khi cảm biến lửa phát hiện đám cháy, quạt/bơm sẽ được kích hoạt để phun nước hoặc gió dập lửa. ☐ Kiểm tra hệ thống: Chạy thử mô hình robot để kiểm tra khả năng phát hiện lửa và thực hiện các thao tác chữa cháy tự động. ☐ Hỗ trợ học sinh khi gặp sự cố: Giải quyết các lỗi trong mạch điện hoặc code. ☐ Nhắc nhở học sinh ghi nhật ký thi công: Chụp ảnh, ghi chú các vấn đề gặp phải trong quá trình lắp ráp và thử nghiệm.	☐ Viết và chỉnh sửa chương trình: • ESP32 đọc tín hiệu từ cảm biến lửa, • Nếu phát hiện lửa → bật quạt/bơm, • Nếu không còn lửa → tắt quạt/bơm, • Thử nhiều cách điều khiển khác nhau để so sánh hiệu quả dập lửa. ☐ Nạp chương trình và chạy thử nhiều lần: • Mô phỏng đám cháy bằng đèn, bật lửa an toàn, • Quan sát thời gian robot phát hiện – phản ứng – dập lửa, • Ghi nhận mức độ hiệu quả. ☐ Ghi lại lỗi – phân tích – khắc phục: • Robot không phát hiện lửa → điều chỉnh vị trí cảm biến, • Quạt/bơm yếu → kiểm tra nguồn hoặc thời gian bật, • Robot dập chưa dứt → tăng thời gian hoạt động. ☐ Sau mỗi lần điều chỉnh, nạp lại code và thử lại, so sánh kết quả trước và sau khi tối ưu. ☐ Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn, • Cố định chắc linh kiện, • Kiểm tra an toàn điện lần cuối. ☐ Ghi đầy đủ nhật ký thi công – thử nghiệm – tối ưu. ☐ Chuẩn bị báo cáo cho buổi học tiếp theo: • Nguyên lý hoạt động robot chữa cháy, • Kết quả thử nghiệm, • Lỗi gặp phải – cách khắc phục,

	• Ý tưởng cải tiến: xoay vòi phun, nhiều cảm biến lửa, điều khiển bằng IoT…

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình Robot chữa cháy tự động. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình (thêm nhận diện đám cháy chính xác hơn, điều khiển từ xa, hiển thị dữ liệu, tối ưu hóa tốc độ và chiến thuật chữa cháy, v.v.).

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

c. Sản phẩm: Mô hình Robot chữa cháy tự động hoàn chỉnh và 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 Robot chữa cháy tự động: - Yêu cầu nội dung báo cáo: + Sơ đồ mạch kết nối: ESP32 – cảm biến lửa – bơm/quạt – nguồn. + Nguyên lý hoạt động: "Cảm biến lửa phát hiện đám cháy → ESP32 xử lý tín hiệu và điều khiển bơm/quạt để dập lửa.". "ESP32 kích hoạt bơm/quạt khi phát hiện lửa, để dập tắt đám cháy." - Kết quả thử nghiệm: + Đo lường độ chính xác trong việc phát hiện lửa. + Kiểm tra khả năng dập lửa khi robot phát hiện đám cháy.	- Cử đại diện nhóm lên trình bày sản phẩm bằng poster/slide/mô hình thực tế: - Báo cáo rõ ràng các nội dung: + Sơ đồ mạch kết nối: cảm biến lửa – bơm/quạt – ESP32 – nguồn. + Nguyên lý hoạt động: “Cảm biến đo lửa → xử lý tín hiệu → robot kích hoạt hệ thống chữa cháy.” + Quá trình thiết kế – lắp mạch – lập trình – thử nghiệm. - Trình diễn mô hình thực tế: + Đặt mô phỏng đám cháy → robot dập lửa tự động. + Dời mô phỏng đám cháy → robot tiếp tục thực hiện nhiệm vụ chữa cháy.

+ Đánh giá độ ổn định và tính hiệu quả của hệ thống chữa cháy. - Các lỗi kỹ thuật gặp phải: + Cảm biến lửa không phát hiện đúng hoặc quá chậm. + Bơm/quạt không hoạt động hoặc không đủ mạnh để dập lửa. - Cách khắc phục: + Điều chỉnh vị trí cảm biến hoặc nâng cấp loại cảm biến. + Kiểm tra và cải thiện code điều khiển bơm/quạt. - Ý tưởng cải tiến: + Thêm cảm biến nhận diện đám cháy chính xác hơn, hoặc sử dụng camera để phát hiện đám cháy. + Tích hợp điều khiển robot từ xa qua Wi-Fi hoặc Bluetooth. + Hiển thị dữ liệu về tình trạng chữa cháy trên màn hình LCD hoặc qua app. + Tối ưu hóa tốc độ và phương pháp dập lửa để đạt hiệu quả cao nhất. □ Quan sát mô hình và yêu cầu học sinh minh chứng chức năng: • Đặt mô phỏng đám cháy → robot kích hoạt hệ thống chữa cháy. • Dời mô phỏng đám cháy → robot tiếp tục tìm và dập tắt các đám cháy khác nếu cần. □ Nhận xét ưu – nhược điểm của từng mô hình theo các tiêu chí:	- Lắng nghe phản biện từ giáo viên và bạn học, ghi nhận góp ý để hoàn thiện mô hình. - Phân tích các lỗi kỹ thuật đã gặp và cách xử lý: + Cảm biến không phát hiện lửa chính xác → kiểm tra vị trí, dây nối, ngưỡng, và thư viện. + Bơm/quạt không dập tắt đám cháy → điều chỉnh vị trí quạt/bơm, tăng công suất hoặc thay cảm biến. + Robot không phản hồi nhanh → điều chỉnh ngưỡng kích hoạt, thêm khoảng trễ hoặc lọc dữ liệu. - Ghi lại bài học kinh nghiệm và đề xuất cải tiến mô hình: + Thêm camera nhận diện đám cháy và cảm biến màu. + Theo dõi và điều khiển robot từ xa qua ứng dụng hoặc thiết bị di động. + Tối ưu hóa tốc độ robot và khả năng điều khiển hướng dập lửa. + Bổ sung các cảm biến khác (ví dụ: cảm biến khói, nhiệt độ) để tăng độ chính xác và hiệu quả chữa cháy.

• Độ chính xác trong việc phát hiện và dập tắt đám cháy. • Tính ổn định và an toàn của mạch. • Tính thẩm mỹ, sáng tạo và khả năng mở rộng trong mô hình. • Khả năng sử dụng và điều khiển từ xa. □ Gợi ý định hướng nghề nghiệp liên quan: • Kỹ sư cơ điện tử, kỹ sư IoT, lập trình nhúng, tự động hóa robot, chuyên gia trong lĩnh vực an toàn phòng cháy chữa cháy.	

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 lửa và quạt/bơm – nguyên lý hoạt động

1. Cảm biến lửa hoạt động như thế nào để phát hiện đám cháy trong môi trường?
2. Quạt/bơm có vai trò gì trong việc dập tắt đám cháy, và làm sao để chúng được điều khiển một cách hiệu quả khi có tín hiệu từ cảm biến lửa?
3. Cảm biến lửa và quạt/bơm có thể được kết hợp như thế nào trong hệ thống chữa cháy tự động để đạt hiệu quả tối ưu?
4. Các tín hiệu mà cảm biến lửa thu được được truyền và xử lý như thế nào trong hệ thống robot chữa cháy tự động?

Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với các cảm biến và quạt/bơm

1. ESP32 là gì và tại sao nó lại là vi điều khiển lý tưởng cho robot chữa cháy tự động?
2. Những chân GPIO nào của ESP32 có thể sử dụng để kết nối với cảm biến lửa và quạt/bơm, và chúng có chức năng gì?
3. Cách kết nối ESP32 với bơm/quạt để điều khiển hệ thống chữa cháy tự động?
4. Làm thế nào ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến lửa và điều khiển quạt/bơm để dập tắt đám cháy chính xác?

Chủ đề 3. Lập trình điều khiển robot chữa cháy tự động

1. Lệnh lập trình nào cần thiết để robot chữa cháy tự động phát hiện đám cháy và kích hoạt hệ thống dập tắt?
2. Làm thế nào để lập trình robot chữa cháy thực hiện các thao tác như phát hiện lửa, điều khiển quạt/bơm và dập lửa hiệu quả?
3. Sử dụng lệnh IF/ELSE trong lập trình ESP32 để robot có thể xác định khi nào cần dập tắt lửa, khi nào cần kiểm tra tiếp tình trạng đám cháy?

4. Làm thế nào để lập trình robot chữa cháy tự điều chỉnh chiến thuật khi gặp tình huống thay đổi, ví dụ như đám cháy lan rộng hoặc robot không hoạt động đúng mục tiêu?

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT AI NHẬN DIỆN HÌNH DẠNG

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Trình bày được khái niệm và nguyên lý hoạt động của hệ thống AI nhận dạng hình ảnh.

– Mô tả được quy trình xử lý dữ liệu hình ảnh và phân loại đối tượng.

– Giải thích được mối quan hệ giữa camera – vi điều khiển – mô hình AI.

- Khoa học (S):
  - Giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống AI trong việc nhận diện hình dạng.
  - Mô tả cách thức robot sử dụng camera và thuật toán AI để phân loại hình dạng (vuông, tròn, tam giác…).
  - Trình bày cách xử lý và phân tích dữ liệu hình ảnh để nhận diện đối tượng.
- Công nghệ (T):
  - Lắp ráp mạch robot AI nhận diện hình dạng, kết nối camera với vi điều khiển (ESP32-CAM hoặc module AIoT).
  - Sử dụng vi điều khiển ESP32 để thu thập tín hiệu từ camera và xử lý thông tin hình ảnh qua thuật toán AI.
- Kỹ thuật (E):
  - Lắp ráp và kết nối các linh kiện như ESP32-CAM, mô-đun AIoT, và camera vào hệ thống nhận diện hình dạng.
  - Viết chương trình để nhận diện và phân loại hình dạng hình học bằng thư viện học máy (Teachable Machine, TensorFlow Lite, Edge Impulse).

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Nghệ thuật (A):

  - Thiết kế mô hình robot AI nhận diện hình dạng với tính thẩm mỹ và khoa học.
  - Đảm bảo robot có thể phân loại hình dạng nhanh chóng và chính xác.
  - Tạo giao diện người dùng dễ sử dụng cho việc điều khiển và báo cáo kết quả.

- Toán học (M):

  - Sử dụng phép toán và thuật toán học máy để phân loại các hình dạng dựa trên dữ liệu hình ảnh.
  - Lập trình để robot phân loại hình dạng và tính toán các yếu tố cần thiết cho quá trình nhận diện chính xác.

2. Năng lực:

- Tự học và chủ động: Chủ động tìm hiểu về AI, thuật toán học máy, và các công nghệ nhận diện hình ảnh.

- Giao tiếp và hợp tác: Hợp tác nhóm trong việc thiết kế, lập trình và thử nghiệm hệ thống nhận diện hình dạng.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Áp dụng kiến thức về AI để giải quyết các vấn đề phát sinh trong quá trình nhận diện hình dạng và cải tiến hệ thống.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

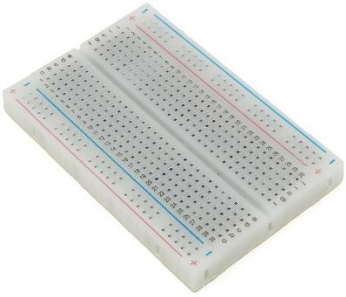
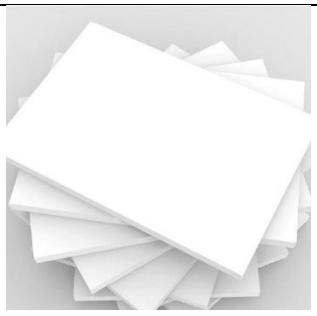
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

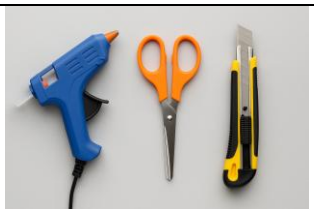
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

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, camera, dây nối, nguồn, breadboard)	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 học tập, giúp học sinh hiểu và xác định nhiệm vụ của dự án: Thiết kế robot AI nhận diện hình dạng có khả năng nhận dạng và phân loại các hình dạng khác nhau (vuông, tròn, tam giác).

b. Nội dung: GV gợi mở tình huống thực tế: "Trong thế giới ngày nay, AI đã được ứng dụng để nhận diện hình ảnh, giúp robot nhận dạng vật thể xung quanh. Làm thế nào để robot có thể nhận diện và phân loại các hình dạng cơ bản một cách chính xác?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Robot AI nhận diện hình dạng mà nhóm sẽ thực hiện.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp: Tạo không khí học tập tích cực và chuẩn bị tinh thần cho học sinh. - Chia nhóm: Chia lớp thành các nhóm 5–6 học sinh, mỗi nhóm sẽ bầu nhóm trưởng và thư ký. - Trình chiếu video/hình ảnh: Trình chiếu video về robot AI nhận diện hình dạng, giới thiệu ứng dụng AI trong việc nhận dạng hình ảnh (như nhận diện khuôn mặt, vật thể).	□ Nhận nhóm và phân vai: Các thành viên trong nhóm phân công nhiệm vụ như thiết kế mô hình, lập trình, chế tạo, ghi chép và báo cáo. □ Quan sát video/hình ảnh: Quan sát video về robot AI nhận diện hình dạng và các ứng dụng thực tế trong nhận diện hình ảnh.

- Đặt câu hỏi gợi mở: o "AI nhận diện hình dạng như thế nào?" o "Làm thế nào để robot nhận dạng và phân loại hình dạng chính xác?" o "Robot cần những linh kiện gì để nhận diện và phân loại hình dạng?" - Giới thiệu linh kiện chính: Trình bày các linh kiện chính cần thiết cho dự án, như camera, ESP32-CAM, và thuật toán học máy. - Giải thích nguyên lý hoạt động: Giới thiệu cách các linh kiện (camera, ESP32) phối hợp để robot nhận diện và phân loại các hình dạng (vuông, tròn, tam giác) thông qua AI. - Đặt câu hỏi gợi mở: o "Làm sao robot có thể phân loại hình dạng chính xác?" o "Cảm biến và AI có thể phối hợp như thế nào để robot nhận diện chính xác hình dạng?" - Hướng dẫn nghiên cứu: Giới thiệu các chủ đề nghiên cứu cho học sinh để chuẩn bị cho các bước thiết kế tiếp theo: o Cảm biến hình ảnh và camera. o Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với camera và mô hình AI. o Lập trình nhận diện hình dạng bằng AI.	□ Thảo luận nhóm: Thảo luận về cách thức robot có thể nhận diện và phân loại hình dạng, đồng thời trả lời các câu hỏi gợi mở của giáo viên. □ Ghi lại nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá: Ghi nhận các nhiệm vụ và tiêu chí đánh giá sản phẩm trong dự án robot AI nhận diện hình dạng. □ Thảo luận về nguyên lý hoạt động: Thảo luận về cách các linh kiện kết hợp để tạo thành hệ thống nhận diện hình dạng cho robot. □ Lập kế hoạch nghiên cứu: Mỗi nhóm sẽ phân công nhiệm vụ tìm hiểu về các linh kiện như camera, ESP32, và cách kết nối các linh kiện này vào một hệ thống robot AI nhận diện hình dạng. □ Viết kế hoạch: Viết bản phân công nhiệm vụ trong nhóm, chuẩn bị cho các hoạt động tiếp theo, bao gồm việc thiết kế mô hình, lập trình và thử nghiệm robot AI.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày nguyên lý hoạt động của camera, cảm biến và các thuật toán AI trong việc nhận diện hình dạng. Giải thích cách ESP32 nhận tín hiệu từ camera và sử dụng AI để phân loại hình dạng.

b. Nội dung: Tìm hiểu về cảm biến hình ảnh, vai trò của chúng trong việc nhận diện hình dạng và cách kết nối camera với vi điều khiển.

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 3 chủ đề nghiên cứu: • Cảm biến hình ảnh – nguyên lý phát hiện hình dạng. • Vi điều khiển ESP32 – kết nối và xử lý tín hiệu từ camera. • Mô hình AI – phân loại hình dạng. □ Thông báo thời gian báo cáo: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. □ Tổng kết các nội dung trọng tâm học sinh cần nắm: • Camera giúp thu thập dữ liệu hình ảnh để phân loại hình dạng. • ESP32 xử lý tín hiệu từ camera và gửi vào hệ thống AI để phân loại. • Thuật toán AI học từ dữ liệu để phân loại các hình dạng chính xác. □ Đặt câu hỏi gợi mở: • "Cảm biến hình ảnh hoạt động như thế nào để thu thập dữ liệu chính xác?"	- Trình bày báo cáo các chủ đề nghiên cứu: - Trình bày nguyên lý hoạt động của camera và cách ESP32 xử lý tín hiệu hình ảnh. - Trả lời câu hỏi từ các nhóm khác và giáo viên. - Thảo luận nhóm: Thảo luận trong nhóm để làm rõ nguyên lý hoạt động của các linh kiện và kết nối các hệ thống. - Lắng nghe và ghi chép sơ đồ nguyên lý: Nghiên cứu cách hoạt động của từng linh kiện trong mô hình robot và cách chúng phối hợp với nhau. * Mỗi nhóm phân công nhiệm vụ nghiên cứu: - Mỗi nhóm sẽ tập trung nghiên cứu về một phần của hệ thống: camera, ESP32, và thuật toán AI. - Phân công nhiệm vụ nghiên cứu về cách kết nối các linh kiện vào hệ thống và lập trình điều khiển robot nhận diện hình dạng tự động. - Viết kế hoạch: Viết bản phân công nhiệm vụ trong nhóm và chuẩn bị báo cáo cho tiết học sau, bao gồm việc tìm hiểu các linh kiện, sơ

• "AI có thể giúp robot nhận diện hình dạng như thế nào?" • "Lý do ESP32 phải xử lý tín hiệu từ cảm biến trước khi sử dụng AI?" □ Giới thiệu sơ đồ nguyên lý: Cung cấp sơ đồ nguyên lý của hệ thống robot nhận diện hình dạng, bao gồm các bộ phận chính như camera, ESP32, và thuật toán AI. □ Hướng dẫn lập kế hoạch nghiên cứu cho từng phần của mô hình robot: • Nghiên cứu cảm biến hình ảnh và cách chúng giúp nhận diện hình dạng. • Cách ESP32 xử lý tín hiệu và kết nối với mô hình AI. • Lập trình phân loại hình dạng và cải thiện độ chính xác của robot. □ Cung cấp tài liệu nghiên cứu: Tài liệu về camera, ESP32, và thư viện AI (Teachable Machine, TensorFlow Lite) cho học sinh. □ Phân công nhiệm vụ nghiên cứu cho học sinh: • Mỗi nhóm sẽ nghiên cứu một phần của hệ thống: camera, ESP32, và thuật toán AI. • Các nhóm sẽ chuẩn bị báo cáo cho tiết học tiếp theo.	đồ mạch, và cách lập trình điều khiển hệ thống nhận diện hình dạng.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của mô hình robot AI nhận diện hình dạng. Lựa chọn phương án thiết kế tối ưu: đảm bảo robot nhận diện chính xác các hình dạng và hoạt động hiệu quả.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình Robot AI nhận diện hình dạng.

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 để báo cáo và 3 phút để nhận phản biện từ các nhóm khác. □ Hướng dẫn học sinh cách trình bày phương án thiết kế: • Yêu cầu mỗi nhóm trình bày sơ đồ mạch kết nối: camera, ESP32, thuật toán AI. • Giải thích nguyên lý hoạt động của robot nhận diện hình dạng. □ Đặt câu hỏi gợi mở để học sinh suy nghĩ và cải tiến phương án thiết kế: • "Camera hoạt động như thế nào để thu thập dữ liệu hình ảnh?" • "Làm sao ESP32 xử lý tín hiệu từ camera và phân loại hình dạng?" • "Lý do AI là công cụ quan trọng trong việc phân loại hình dạng?" □ Hướng dẫn học sinh giải thích cách kết nối các linh kiện: camera, ESP32, mô hình AI, và mạch điều khiển.	□ Cử đại diện nhóm lên trình bày phương án thiết kế mô hình robot AI nhận diện hình dạng. □ Báo cáo rõ các nội dung: • Sơ đồ mạch kết nối: camera – ESP32 – thuật toán AI. • Nguyên lý hoạt động: "Camera thu thập hình ảnh → ESP32 xử lý tín hiệu → AI phân loại hình dạng". • Cách thức phát hiện hình dạng và phân loại chính xác. □ Đặt câu hỏi phản biện từ các nhóm khác và ghi nhận các nhận xét từ giáo viên và bạn học để cải tiến phương án thiết kế. □ Trả lời câu hỏi dựa trên thiết kế của nhóm, giải thích mối liên hệ giữa các linh kiện và hệ thống điều khiển. □ Quan sát các nhóm khác báo cáo và ghi nhận các ưu điểm và cải tiến từ các thiết kế khác để áp dụng vào phương án của nhóm mình.

☐ Đánh giá các bản thiết kế theo các tiêu chí: độ chính xác trong việc nhận diện hình dạng, tính ổn định của mạch, sáng tạo và khả năng mở rộng của mô hình. ☐ Nhận xét ưu – nhược điểm từng bản thiết kế và giúp học sinh điều chỉnh phương án thiết kế trước khi thi công. ☐ Thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Lắp mạch, lập trình và thử nghiệm mô hình robot AI nhận diện hình dạng.	☐ Lắng nghe và áp dụng các góp ý để điều chỉnh và tối ưu phương án thiết kế của nhóm mình. ☐ Chuẩn bị cho hoạt động thi công: phân công vai trò trong nhóm: lắp mạch, lập trình, kiểm thử và báo cáo.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình robot AI nhận diện hình dạng theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Thử nghiệm mô hình, kiểm tra khả năng nhận diện chính xác các hình dạng và kiểm tra tính ổn định của hệ thống.

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 AI nhận diện hình dạng hoàn chỉnh và hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Nhắc lại quy tắc an toàn điện: Đảm bảo thao tác đúng quy trình, gọn gàng, tránh tình trạng chạm chập khi lắp ráp. ☐ Cấp linh kiện cho các nhóm: camera, ESP32, module AI (Teachable Machine / TensorFlow Lite), dây nối, breadboard, nguồn 5V. ☐ Yêu cầu học sinh kiểm tra đúng chân kết nối của các linh kiện: • Camera (VCC, GND, Signal). • ESP32 (GPIO pins).	☐ Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ trong nhóm: người lắp mạch, người lập trình, người huấn luyện AI, người thử nghiệm, người ghi chép, người báo cáo. ☐ Kiểm tra linh kiện: • Camera hoạt động, • ESP32 cấp nguồn ổn định, • Dây nối đúng chuẩn. ☐ Lắp đặt mô hình: • Gắn camera đúng hướng quan sát,

- Hướng dẫn các bước lắp ráp theo trình tự:
  - Gắn camera vào robot ở vị trí thuận tiện để nhận diện hình dạng.
  - Lắp ESP32 vào khung robot và kết nối với các linh kiện (camera, nguồn điện).
  - Kiểm tra và kết nối hệ thống điện (ESP32 và nguồn).
- Hướng dẫn lập trình cho ESP32:
  - Đọc tín hiệu từ camera và xử lý dữ liệu hình ảnh.
  - Lập trình sử dụng thư viện AI (Teachable Machine / TensorFlow Lite) để phân loại hình dạng.
  - Kiểm tra sự chính xác của hệ thống nhận diện hình dạng và điều chỉnh nếu cần.
- Kiểm tra hệ thống: Chạy thử mô hình robot để kiểm tra khả năng nhận diện và phân loại chính xác hình dạng.
- Hỗ trợ học sinh khi gặp sự cố: Giải quyết các lỗi trong mạch điện hoặc code.
- Nhắc nhở học sinh ghi nhật ký thi công: Chụp ảnh, ghi chú các vấn đề gặp phải trong quá trình lắp ráp và thử nghiệm.

  - Cố định ESP32 lên khung robot/mô hình,
  - Bố trí dây gọn gàng, an toàn.
- Đấu mạch theo sơ đồ:
  - Camera → ESP32,
  - ESP32 → nguồn 5V,
  - Kiểm tra toàn bộ kết nối trước khi cấp điện.
- Tiến hành huấn luyện mô hình AI:
  - Thu thập hình ảnh cho từng loại hình dạng,
  - Huấn luyện nhiều lần với số mẫu khác nhau,
  - So sánh độ chính xác giữa các mô hình.
- Lập trình ESP32:
  - Đọc dữ liệu từ camera,
  - Chạy mô hình AI,
  - Hiển thị kết quả nhận diện.
- Nạp chương trình và chạy thử nhiều lần:
  - Thay đổi vật mẫu,
  - Thay đổi ánh sáng,
  - Thay đổi góc đặt camera.
- Ghi lại lỗi – phân tích – khắc phục:
  - Nhận diện sai → huấn luyện lại mô hình,
  - Nhận diện chậm → giảm độ phân giải,
  - Camera nhiễu → thay đổi nguồn hoặc vị trí.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

	☐ Sau mỗi lần chỉnh sửa, nạp lại code và thử nghiệm lại, so sánh kết quả trước và sau khi tối ưu. ☐ Hoàn thiện mô hình: • Cố định chắc camera, • Buộc gọn dây, • Kiểm tra an toàn điện lần cuối. ☐ Ghi đầy đủ nhật ký thi công – huấn luyện – thử nghiệm – tối ưu. ☐ Chuẩn bị báo cáo sản phẩm: • Nguyên lý nhận diện hình dạng bằng AI, • Quy trình huấn luyện mô hình, • Kết quả thử nghiệm, • Lỗi gặp phải – cách khắc phục, • Ý tưởng cải tiến: nhận diện màu sắc, khuôn mặt, vật thể, kết nối IoT…

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình robot AI nhận diện hình dạng. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình (thêm nhận diện hình dạng khác, tối ưu hóa độ chính xác, cải tiến thuật toán).

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

c. Sản phẩm: Mô hình robot AI nhận diện hình dạng hoàn chỉnh và 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 robot AI nhận diện hình dạng.	☐ Cử đại diện nhóm lên trình bày sản phẩm bằng poster/slide/mô hình thực tế.

☐ Yêu cầu nội dung báo cáo: • Sơ đồ mạch kết nối: camera – ESP32 – mô hình AI – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "Camera thu thập hình ảnh → ESP32 xử lý tín hiệu → AI phân loại hình dạng". ☐ Kết quả thử nghiệm: • Đo lường độ chính xác trong việc nhận diện và phân loại hình dạng. • Kiểm tra khả năng nhận diện hình dạng khác nhau (vuông, tròn, tam giác). ☐ Các lỗi kỹ thuật gặp phải: • Camera không thu được hình ảnh rõ ràng. • AI phân loại sai hình dạng. ☐ Cách khắc phục: • Điều chỉnh góc và chất lượng camera. • Cải thiện mô hình AI để tăng độ chính xác. ☐ Ý tưởng cải tiến: • Thêm nhận diện hình dạng khác (như chữ, số). • Cải tiến thuật toán AI để nhận diện nhanh và chính xác hơn. • Hiển thị dữ liệu về hình dạng nhận diện trên màn hình LCD hoặc ứng dụng di động. ☐ Quan sát mô hình và yêu cầu học sinh minh chứng chức năng: • Đặt các hình dạng khác nhau trước robot → robot nhận diện và phân loại chính xác.	☐ Báo cáo rõ ràng các nội dung: • Sơ đồ mạch kết nối: camera – ESP32 – mô hình AI. • Nguyên lý hoạt động: "Camera thu thập hình ảnh → ESP32 xử lý tín hiệu → robot phân loại hình dạng." ☐ Trình diễn mô hình thực tế: • Đặt các hình dạng khác nhau → robot nhận diện và phân loại chính xác. ☐ Lắng nghe phản biện từ giáo viên và bạn học, ghi nhận góp ý để hoàn thiện mô hình. ☐ Phân tích các lỗi kỹ thuật đã gặp và cách xử lý: • Camera không thu được hình ảnh rõ ràng → kiểm tra vị trí camera, ánh sáng. • AI phân loại sai → cải thiện mô hình AI, tối ưu hóa thuật toán. ☐ Ghi lại bài học kinh nghiệm và đề xuất cải tiến mô hình: • Thêm các hình dạng khác, cải tiến thuật toán nhận diện.

□ Nhận xét ưu – nhược điểm của từng mô hình: • Độ chính xác trong nhận diện hình dạng. • Tính ổn định và khả năng mở rộng của hệ thống. □ Gợi ý định hướng nghề nghiệp liên quan: • Kỹ sư AI, kỹ sư cơ điện tử, lập trình viên, chuyên gia trong lĩnh vực học máy và nhận diện hình ảnh.	

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 hình ảnh và camera – nguyên lý hoạt động

1. Cảm biến hình ảnh hoạt động như thế nào để giúp robot nhận diện hình dạng?
2. Vai trò của camera trong hệ thống nhận diện hình dạng của robot là gì?
3. Cảm biến hình ảnh và camera có thể được kết hợp như thế nào để robot nhận diện hình dạng chính xác hơn?
4. Các tín hiệu mà cảm biến hình ảnh thu được được truyền và xử lý như thế nào trong hệ thống robot AI nhận diện hình dạng?
5. Làm thế nào camera giúp robot phân loại hình dạng (vuông, tròn, tam giác)?

Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với camera và mô hình AI

1. ESP32 là gì và tại sao nó lại là vi điều khiển lý tưởng cho robot AI nhận diện hình dạng?
2. Các chân GPIO nào của ESP32 có thể sử dụng để kết nối với camera, và chúng có chức năng gì trong việc nhận tín hiệu hình ảnh?
3. Cách kết nối ESP32 với camera và mô hình AI để nhận diện hình dạng như thế nào?
4. Làm thế nào ESP32 xử lý tín hiệu hình ảnh từ camera và sử dụng mô hình AI để phân loại hình dạng?

Chủ đề 3. Lập trình nhận diện hình dạng bằng AI

1. Lệnh lập trình nào trong ESP32 cần thiết để robot nhận diện hình dạng từ tín hiệu camera?
2. Làm thế nào để lập trình robot AI nhận diện hình dạng chính xác với thuật toán học máy?
3. Sử dụng lệnh IF/ELSE trong lập trình ESP32 để robot có thể phân loại hình dạng (vuông, tròn, tam giác) và thực hiện các hành động thích hợp?
4. Làm thế nào để lập trình robot AI tự điều chỉnh khi gặp các tình huống thay đổi, ví dụ như hình dạng bị biến dạng hoặc môi trường thay đổi?

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

CHỦ ĐỀ STEM: GIÁM SÁT ĐỘ RUNG MÁY BƠM

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Trình bày được nguyên lý phát sinh độ rung và ảnh hưởng của độ rung tới hoạt động máy móc.

– Mô tả được cấu tạo và nguyên lý làm việc của cảm biến rung (Piezo hoặc SW-420).

– Trình bày được cách ESP32 đọc tín hiệu cảm biến, xử lý và hiển thị giá trị đo.

- Khoa học (S):

- Giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống cảm biến rung trong việc giám sát hoạt động của máy bơm.
- Mô tả cách thức cảm biến rung đo và phân tích tín hiệu rung từ máy bơm để nhận diện các vấn đề về hoạt động của máy.
- Trình bày cách xử lý và phân tích dữ liệu rung để đánh giá tình trạng hoạt động của máy bơm và dự đoán khả năng hỏng hóc.

- Công nghệ (T):

- Lắp ráp mạch giám sát độ rung máy bơm, kết nối cảm biến độ rung với vi điều khiển (ESP32 hoặc module AIoT).
- Sử dụng vi điều khiển ESP32 để thu thập tín hiệu từ cảm biến và xử lý thông tin độ rung để phát hiện các dấu hiệu bất thường.

- Kỹ thuật (E):

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Lắp ráp và kết nối các linh kiện như cảm biến độ rung, ESP32, và mạch điều khiển vào hệ thống giám sát độ rung của máy bơm.
- Viết chương trình để thu thập, phân tích và báo cáo dữ liệu rung của máy bơm.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình giám sát độ rung máy bơm với tính thẩm mỹ và khoa học.
- Đảm bảo hệ thống có thể cung cấp dữ liệu chính xác về độ rung của máy bơm và dễ dàng theo dõi.
- Tạo giao diện người dùng thân thiện cho việc hiển thị và điều khiển hệ thống.

- Toán học (M):

- Sử dụng phép toán và thuật toán học máy để phân tích dữ liệu rung và phát hiện các sự thay đổi bất thường trong hoạt động của máy bơm.
- Lập trình để phân loại mức độ rung và tính toán các chỉ số độ ổn định của máy bơm.

2. Năng lực:

- Tự học và chủ động: Chủ động tìm hiểu về cảm biến độ rung, thuật toán xử lý tín hiệu và các công nghệ giám sát máy bơm.

- Giao tiếp và hợp tác: Hợp tác nhóm trong việc thiết kế, lập trình và thử nghiệm hệ thống giám sát độ rung máy bơm.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Áp dụng kiến thức về cảm biến và thuật toán để giải quyết các vấn đề phát sinh trong quá trình giám sát độ rung và cải tiến hệ thống.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

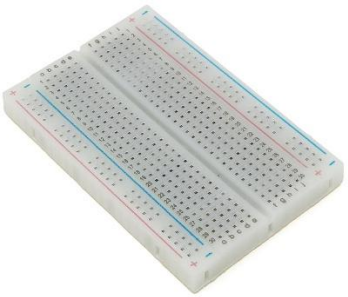
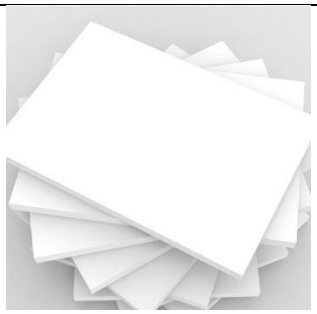
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

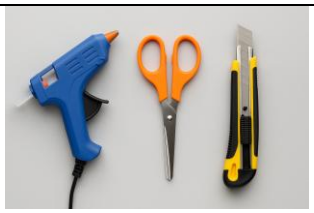
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Chuẩn bị của giáo viên

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

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 rung, dây nối, nguồn, breadboard)	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 học tập và giúp học sinh hiểu và xác định nhiệm vụ của dự án: Thiết kế và chế tạo hệ thống giám sát độ rung máy bơm để phát hiện các vấn đề về hoạt động của máy bơm.

b. Nội dung: GV gợi mở tình huống thực tế: "Máy bơm trong các hệ thống công nghiệp thường xuyên phải hoạt động với tải trọng và áp lực lớn. Khi máy bơm bị lỗi hoặc có vấn đề về hoạt động, như độ rung vượt mức cho phép, có thể dẫn đến hỏng hóc. Làm thế nào để giám sát độ rung của máy bơm một cách tự động và chính xác?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình giám sát độ rung của máy bơm.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Ổn định lớp: Tạo không khí học tập tích cực và chuẩn bị tinh thần cho học sinh. □ Chia nhóm: Chia lớp thành các nhóm 5–6 học sinh, mỗi nhóm sẽ bầu nhóm trưởng và thư ký. □ Trình chiếu video/hình ảnh: Trình chiếu video về các ứng dụng giám sát độ rung trong công nghiệp, ví dụ như cách cảm biến rung được sử dụng để giám sát các máy móc.	□ Nhận nhóm và phân vai: Các thành viên trong nhóm phân công nhiệm vụ như thiết kế mô hình, lập trình, chế tạo, ghi chép và báo cáo. □ Quan sát video/hình ảnh: Quan sát video về ứng dụng cảm biến rung trong giám sát máy bơm và các công cụ trong công nghiệp.

□ Đặt câu hỏi gợi mở: • "Độ rung của máy bơm có thể ảnh hưởng đến hiệu quả hoạt động của hệ thống như thế nào?" • "Làm thế nào chúng ta có thể đo lường độ rung của máy bơm và xác định khi nào máy có vấn đề?" • "Các linh kiện cần thiết để giám sát độ rung của máy bơm là gì?" □ Giới thiệu linh kiện chính: Trình bày các linh kiện chính cần thiết cho dự án như cảm biến độ rung, ESP32, module cảm biến gia tốc, và phần mềm phân tích dữ liệu. □ Giải thích nguyên lý hoạt động: Giới thiệu cách các linh kiện như cảm biến độ rung và ESP32 kết hợp để giám sát và phân tích độ rung của máy bơm, từ đó phát hiện các vấn đề trong hoạt động của máy bơm. □ Đặt câu hỏi gợi mở: • "Làm sao chúng ta có thể xác định độ rung quá mức của máy bơm?" • "Cảm biến rung và vi điều khiển có thể phối hợp như thế nào để phát hiện sự cố hiệu quả?" □ Hướng dẫn nghiên cứu: • Giới thiệu các chủ đề nghiên cứu cho học sinh để chuẩn bị cho các bước thiết kế tiếp theo: 1. Cảm biến độ rung và gia tốc – nguyên lý hoạt động. 2. Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với cảm biến độ rung.	□ Thảo luận nhóm: Thảo luận về cách thức giám sát độ rung của máy bơm, đồng thời trả lời các câu hỏi gợi mở của giáo viên. □ Ghi lại nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá: Ghi nhận các nhiệm vụ và tiêu chí đánh giá sản phẩm trong dự án giám sát độ rung máy bơm. □ Thảo luận về nguyên lý hoạt động: Thảo luận về cách các linh kiện kết hợp để tạo thành hệ thống giám sát độ rung cho máy bơm. □ Lập kế hoạch nghiên cứu: Mỗi nhóm sẽ phân công nhiệm vụ tìm hiểu về các linh kiện như cảm biến rung, ESP32, và cách kết nối các linh kiện này vào một hệ thống giám sát độ rung. □ Viết kế hoạch: Viết bản phân công nhiệm vụ trong nhóm, chuẩn bị cho các hoạt động tiếp theo, bao gồm việc thiết kế mô hình, lập trình và thử nghiệm robot giám sát độ rung máy bơm.

3. Lập trình giám sát độ rung máy bơm tự động.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày nguyên lý hoạt động của cảm biến rung và cách sử dụng chúng trong việc giám sát độ rung máy bơm. Giải thích cách ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến rung và xử lý dữ liệu để phát hiện tình trạng máy bơm.

b. Nội dung: Tìm hiểu về cảm biến rung (ví dụ: cảm biến gia tốc hoặc cảm biến piezoelectric), vai trò của chúng trong việc giám sát máy bơm.

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 3 chủ đề nghiên cứu: 1. Cảm biến rung – nguyên lý hoạt động và ứng dụng trong giám sát máy bơm. 2. Vi điều khiển ESP32 – kết nối và xử lý tín hiệu từ cảm biến rung. 3. Thuật toán xử lý dữ liệu để phát hiện tình trạng máy bơm. ☐ Thông báo thời gian báo cáo: Mỗi nhóm có 3 phút để báo cáo và 3 phút để nhận phản biện từ các nhóm khác. ☐ Tổng kết các nội dung trọng tâm học sinh cần nắm: • Cảm biến rung hoạt động bằng cách đo độ gia tốc hoặc tín hiệu điện phát sinh từ chuyển động của máy.	☐ Trình bày báo cáo các chủ đề nghiên cứu: • Trình bày nguyên lý hoạt động của cảm biến rung và cách ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến. ☐ Trả lời câu hỏi từ các nhóm khác và giáo viên: • Thảo luận trong nhóm để làm rõ nguyên lý hoạt động của các linh kiện và cách kết nối các hệ thống. ☐ Lắng nghe và ghi chép sơ đồ nguyên lý: Nghiên cứu cách hoạt động của từng linh kiện trong hệ thống giám sát độ rung và cách chúng phối hợp với nhau. ☐ Mỗi nhóm phân công nhiệm vụ nghiên cứu: • Mỗi nhóm sẽ tập trung nghiên cứu về một phần của hệ thống: cảm biến

- ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến rung, chuyển hóa dữ liệu và xử lý thông qua thuật toán để xác định tình trạng của máy bơm.
- Thuật toán xử lý tín hiệu từ cảm biến để phát hiện sự cố hoặc độ rung vượt mức cho phép.

□ Đặt câu hỏi gợi mở:

- "Cảm biến rung hoạt động như thế nào để đo độ rung của máy bơm chính xác?"
- "Làm thế nào ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến và phân tích dữ liệu để đánh giá tình trạng của máy bơm?"
- "Thuật toán nào có thể giúp xác định khi nào máy bơm có độ rung vượt mức?"

□ Giới thiệu sơ đồ nguyên lý:

Cung cấp sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống giám sát độ rung máy bơm, bao gồm các bộ phận chính như cảm biến rung, ESP32, và thuật toán xử lý dữ liệu.

□ Hướng dẫn lập kế hoạch nghiên cứu cho từng phần của mô hình giám sát độ rung:

- Nghiên cứu cảm biến rung và cách thức đo độ rung của máy bơm.
- Cách ESP32 xử lý tín hiệu và kết nối với các linh kiện.
- Lập trình phát hiện độ rung bất thường và thông báo khi máy bơm cần bảo dưỡng.

rung, ESP32, và thuật toán xử lý tín hiệu.

- Phân công nhiệm vụ nghiên cứu về cách kết nối các linh kiện vào hệ thống và lập trình giám sát độ rung máy bơm tự động.

□ Viết kế hoạch:

Viết bản phân công nhiệm vụ trong nhóm và chuẩn bị báo cáo cho tiết học sau, bao gồm việc tìm hiểu các linh kiện, sơ đồ mạch, và cách lập trình điều khiển hệ thống giám sát độ rung.

□ Cung cấp tài liệu nghiên cứu: Tài liệu về cảm biến rung, ESP32, và các thư viện cần thiết để xử lý tín hiệu rung và phát hiện tình trạng máy bơm. □ Phân công nhiệm vụ nghiên cứu cho học sinh: • Mỗi nhóm sẽ nghiên cứu một phần của hệ thống giám sát độ rung: cảm biến rung, vi điều khiển ESP32, và thuật toán xử lý dữ liệu. • Các nhóm sẽ chuẩn bị báo cáo cho tiết học tiếp theo. • Các nhóm sẽ chuẩn bị báo cáo cho tiết học tiếp theo.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của mô hình robot giám sát độ rung máy bơm. Lựa chọn phương án thiết kế tối ưu, đảm bảo robot phát hiện chính xác độ rung của máy bơm và hoạt động hiệu quả.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình giám sát độ rung máy bơm 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
□ Thông báo thời gian trình bày: Mỗi nhóm có 3 phút để báo cáo và 3 phút để nhận phản biện từ các nhóm khác.	□ Cử đại diện nhóm lên trình bày phương án thiết kế mô hình robot giám sát độ rung máy bơm. □ Báo cáo rõ các nội dung:

□ Hướng dẫn học sinh cách trình bày phương án thiết kế: Yêu cầu mỗi nhóm trình bày sơ đồ mạch kết nối: cảm biến rung, ESP32 và các bộ phận khác liên quan đến giám sát độ rung. □ Giải thích nguyên lý hoạt động: Hướng dẫn học sinh giải thích cách thức hoạt động của robot trong việc phát hiện độ rung máy bơm, thông qua tín hiệu từ cảm biến rung được xử lý và phân tích bởi ESP32. □ Đặt câu hỏi gợi mở để học sinh suy nghĩ và cải tiến phương án thiết kế: • "Cảm biến rung hoạt động như thế nào để đo được độ rung của máy bơm?" • "Làm sao ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến và đánh giá tình trạng máy bơm?" • "Cách sử dụng thuật toán để phân tích tín hiệu rung và xác định tình trạng hoạt động của máy bơm?" □ Hướng dẫn học sinh giải thích cách kết nối các linh kiện: Hướng dẫn cách kết nối cảm biến rung, ESP32 và các linh kiện cần thiết khác vào hệ thống giám sát độ rung. □ Đánh giá các bản thiết kế theo các tiêu chí: Đánh giá độ chính xác trong việc phát hiện độ rung máy bơm, tính ổn định của mạch, khả năng mở rộng và tính sáng tạo của mô hình. □ Nhận xét ưu – nhược điểm của từng bản thiết kế: Giúp học sinh điều chỉnh phương án thiết kế trước khi thi công.	• Sơ đồ mạch kết nối: Cảm biến rung – ESP32 – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "Cảm biến rung thu thập dữ liệu rung → ESP32 xử lý tín hiệu → robot phát hiện độ rung và thực hiện các hành động dựa trên kết quả." • Cách thức phát hiện độ rung và phân tích tín hiệu từ cảm biến. □ Đặt câu hỏi phản biện từ các nhóm khác: Lắng nghe và ghi nhận nhận xét từ giáo viên và các nhóm bạn để cải tiến phương án thiết kế. □ Trả lời câu hỏi dựa trên thiết kế của nhóm: Giải thích mối liên hệ giữa các linh kiện và hệ thống điều khiển trong thiết kế của nhóm. □ Quan sát các nhóm khác báo cáo: Ghi nhận các ưu điểm và cải tiến từ các thiết kế khác để áp dụng vào phương án của nhóm mình. □ Lắng nghe và áp dụng các góp ý: Điều chỉnh và tối ưu phương án thiết kế của nhóm mình. □ Chuẩn bị cho hoạt động thi công: Phân công vai trò trong nhóm: lắp mạch, lập trình, kiểm thử và báo cáo.

□ Thông báo nhiệm vụ tiếp theo: Lắp mạch, lập trình và thử nghiệm mô hình giám sát độ rung máy b	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình giám sát độ rung máy bơm theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Thử nghiệm mô hình, kiểm tra khả năng phát hiện độ rung và khả năng điều khiển máy bơm hoạt động chính xác.

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 giám sát độ rung máy bơm hoàn chỉnh và hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Nhắc lại quy tắc an toàn điện: Đảm bảo thao tác đúng quy trình, gọn gàng, tránh tình trạng chạm chập khi lắp ráp. □ Cấp linh kiện cho các nhóm: Cung cấp các linh kiện cần thiết cho các nhóm: cảm biến rung, ESP32, dây nối, breadboard, nguồn 5V, và máy bơm. □ Yêu cầu học sinh kiểm tra đúng chân kết nối của các linh kiện: • Cảm biến rung (VCC, GND, Output). • ESP32 (GPIO pins). • Máy bơm (VCC, GND, IN). □ Hướng dẫn các bước lắp ráp theo trình tự: 1. Gắn cảm biến rung vào robot ở vị trí phù hợp để đo độ rung của máy bơm. 2. Lắp ESP32 vào khung robot và kết nối với các linh kiện (cảm biến rung, máy bơm,	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ trong nhóm: lắp mạch, lập trình, kiểm thử, ghi chép, báo cáo. - Kiểm tra linh kiện trước khi lắp ráp: ○ Cảm biến rung có tín hiệu, ○ ESP32 cấp nguồn ổn định, ○ Máy bơm hoạt động khi cấp điện. - Tiến hành lắp đặt mô hình: ○ Gắn cảm biến rung đúng vị trí cần đo rung, ○ Cố định ESP32 và máy bơm vào mô hình, ○ Bố trí dây dẫn gọn gàng, an toàn. - Đấu mạch theo sơ đồ: ○ Cảm biến rung → GPIO ESP32,

nguồn điện). 3. Kiểm tra và kết nối hệ thống điện (ESP32 và nguồn). □ Hướng dẫn lập trình cho ESP32: • Đọc tín hiệu từ cảm biến rung và phân tích tín hiệu rung. • Lập trình điều khiển máy bơm: khi phát hiện rung quá mức, ESP32 sẽ kích hoạt máy bơm hoặc ngừng máy bơm. • Kiểm tra sự chính xác của hệ thống và điều chỉnh nếu cần. □ Kiểm tra hệ thống: Chạy thử mô hình robot để kiểm tra khả năng phát hiện độ rung và điều khiển máy bơm hoạt động chính xác. □ Hỗ trợ học sinh khi gặp sự cố: Giải quyết các lỗi trong mạch điện hoặc code, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định. □ Nhắc nhở học sinh ghi nhật ký thi công: Chụp ảnh, ghi chú các vấn đề gặp phải trong quá trình lắp ráp và thử nghiệm.	○ ESP32 → mạch điều khiển máy bơm, ○ Cấp nguồn đúng cực cho toàn hệ thống. - Lập trình ESP32: ○ Đọc tín hiệu rung từ cảm biến, ○ So sánh giá trị rung với ngưỡng cài đặt, ○ Điều khiển máy bơm bật/tắt theo điều kiện. - Nạp chương trình và chạy thử nhiều lần với các mức rung khác nhau: ○ Gõ nhẹ – rung mạnh – rung liên tục, ○ Quan sát phản ứng của máy bơm. - Ghi lại lỗi – phân tích – khắc phục: ○ Máy bơm không chạy → kiểm tra chân điều khiển và nguồn, ○ Máy bơm bật sai thời điểm → chỉnh lại ngưỡng rung, ○ Hệ thống phản hồi chậm → tối ưu chương trình. - Sau mỗi lần chỉnh sửa, nạp lại chương trình và thử nghiệm lại, so sánh kết quả trước – sau khi cải tiến. - Hoàn thiện mô hình: ○ Buộc gọn dây, ○ Cố định chắc cảm biến và máy bơm, ○ Kiểm tra an toàn điện toàn hệ thống.

	- Ghi đầy đủ nhật ký thi công – thử nghiệm – điều chỉnh – kết quả cuối cùng. - Chuẩn bị báo cáo sản phẩm: o Nguyên lý phát hiện rung và điều khiển máy bơm, o Các phương án đã thử, o Lỗi gặp phải – cách khắc phục, o Kết quả đạt được, o Đề xuất cải tiến (kết nối IoT, hiển thị LCD, cảnh báo từ xa…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình giám sát độ rung máy bơm. Đề xuất các ý tưởng cải tiến để hoàn thiện hoặc mở rộng mô hình (thêm cảm biến khác, tối ưu hóa độ chính xác, cải tiến thuật toán nhận diện và điều khiển).

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

c. Sản phẩm: Mô hình giám sát độ rung máy bơm hình dạng hoàn chỉnh và 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 giám sát độ rung máy bơm. ☐ Yêu cầu nội dung báo cáo: • Sơ đồ mạch kết nối: Cảm biến rung – ESP32 – máy bơm – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "Cảm biến rung phát hiện độ rung của máy bơm →	☐ Cử đại diện nhóm lên trình bày sản phẩm bằng poster/slide/mô hình thực tế. ☐ Báo cáo rõ ràng các nội dung: • Sơ đồ mạch kết nối: Cảm biến rung – ESP32 – máy bơm – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "Cảm biến rung thu thập tín hiệu → ESP32 xử lý tín hiệu → máy bơm điều khiển".

ESP32 xử lý tín hiệu → máy bơm được điều khiển dựa trên mức độ rung". ☐ Kết quả thử nghiệm: • Đo lường độ chính xác trong việc phát hiện độ rung. • Kiểm tra khả năng điều khiển máy bơm khi phát hiện độ rung quá mức. ☐ Các lỗi kỹ thuật gặp phải: • Cảm biến rung không phát hiện độ rung chính xác. • Máy bơm không được điều khiển chính xác theo tín hiệu rung. ☐ Cách khắc phục: • Điều chỉnh vị trí cảm biến hoặc nâng cấp loại cảm biến rung. • Cải thiện phần mềm để tăng độ chính xác khi xử lý tín hiệu từ cảm biến. ☐ Ý tưởng cải tiến: • Thêm cảm biến nhiệt độ để kiểm tra tình trạng hoạt động của máy bơm. • Tích hợp hệ thống điều khiển từ xa qua Wi-Fi hoặc Bluetooth. • Hiển thị dữ liệu về độ rung và trạng thái máy bơm trên màn hình LCD hoặc ứng dụng di động. ☐ Quan sát mô hình và yêu cầu học sinh minh chứng chức năng: • Đặt máy bơm hoạt động và thay đổi mức độ rung → robot điều khiển máy bơm đúng mức độ. • Dừng máy bơm khi mức độ rung vượt ngưỡng an toàn.	☐ Trình diễn mô hình thực tế: • Đặt máy bơm và thay đổi mức độ rung → robot điều khiển máy bơm và dừng khi cần thiết. ☐ Lắng nghe phản biện từ giáo viên và bạn học, ghi nhận góp ý để hoàn thiện mô hình. ☐ Phân tích các lỗi kỹ thuật đã gặp và cách xử lý: • Cảm biến rung không phát hiện đúng mức độ rung: Kiểm tra vị trí lắp cảm biến, điều chỉnh ngưỡng tín hiệu. • Máy bơm không hoạt động đúng ngưỡng: Điều chỉnh tín hiệu điều khiển và kiểm tra kết nối. ☐ Ghi lại bài học kinh nghiệm và đề xuất cải tiến mô hình: • Thêm cảm biến khác để phát hiện các yếu tố khác của máy bơm như nhiệt độ hoặc áp suất. • Tối ưu hóa thuật toán điều khiển để phản hồi nhanh hơn và chính xác hơn. • Bổ sung hệ thống giám sát từ xa để theo dõi tình trạng máy bơm qua ứng dụng di động.

□ Nhận xét ưu – nhược điểm của từng mô hình: • Độ chính xác trong việc phát hiện độ rung và điều khiển máy bơm. • Tính ổn định và khả năng mở rộng của hệ thống. □ Gợi ý định hướng nghề nghiệp liên quan: • Kỹ sư cơ điện tử, kỹ sư IoT, lập trình viên nhúng, chuyên gia trong lĩnh vực cảm biến 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 độ rung và gia tốc – nguyên lý hoạt động 1. Cảm biến độ rung và gia tốc hoạt động như thế nào để đo lường độ rung của máy bơm? 2. Vai trò của cảm biến độ rung trong hệ thống giám sát máy bơm là gì? 3. Cảm biến độ rung và gia tốc có thể được sử dụng như thế nào để đo đạc và giám sát độ rung của các bộ phận cơ khí trong máy bơm? 4. Các tín hiệu mà cảm biến độ rung thu được được truyền và xử lý như thế nào trong hệ thống giám sát độ rung của máy bơm?
Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với cảm biến độ rung 1. ESP32 là gì và tại sao nó lại là vi điều khiển lý tưởng để giám sát độ rung của máy bơm? 2. Các chân GPIO nào của ESP32 có thể sử dụng để kết nối với cảm biến độ rung, và chức năng của chúng trong việc nhận tín hiệu rung là gì? 3. Cách kết nối ESP32 với cảm biến độ rung để thu thập dữ liệu và điều khiển hệ thống giám sát như thế nào? 4. Làm thế nào ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến độ rung và truyền tải dữ liệu tới hệ thống giám sát hoặc điều khiển?
Chủ đề 3. Lập trình giám sát độ rung máy bơm tự động 1. Lệnh lập trình nào trong ESP32 cần thiết để nhận tín hiệu từ cảm biến độ rung và giám sát độ rung của máy bơm? 2. Làm thế nào để lập trình robot giám sát độ rung máy bơm, phát hiện sự thay đổi bất thường và gửi cảnh báo tự động? 3. Sử dụng lệnh IF/ELSE trong lập trình ESP32 để giám sát độ rung và quyết định hành động cần thiết, như dừng máy bơm khi có rung quá mức.

4. Làm thế nào để lập trình robot tự động điều chỉnh các thông số giám sát khi gặp các tình huống thay đổi, ví dụ như thay đổi trong môi trường hoặc khi cảm biến rung không hoạt động ổn định?

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT DRONE MINI (MÔ HÌNH QUẠT NÂNG)

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Mô tả được nguyên lý hoạt động của drone mini và động cơ quạt nâng.

– Mô tả được mối quan hệ giữa lực nâng – trọng lượng – cân bằng khi drone hoạt động.

– Giải thích được cách điều khiển tốc độ quay của động cơ bằng PWM thông qua ESP32.

- Khoa học (S):

• Giải thích nguyên lý hoạt động của drone mini và các yếu tố khí động học ảnh hưởng đến lực nâng và cân bằng của drone.

• Mô tả cách thức động cơ quạt nâng tạo lực nâng và cân bằng drone khi bay.

• Trình bày mối quan hệ giữa tốc độ quay của động cơ, lực nâng, trọng lượng và khả năng duy trì ổn định khi drone hoạt động.

- Công nghệ (T):

• Lắp ráp mạch drone mini, kết nối động cơ quạt, cảm biến cân bằng (nếu có) và vi điều khiển ESP32 để điều khiển drone.

• Sử dụng vi điều khiển ESP32 để điều khiển tốc độ động cơ quạt nâng qua PWM, tạo khả năng bay ổn định.

- Kỹ thuật (E):

• Lắp ráp mạch điện cho drone, kết nối động cơ quạt và ESP32 để điều khiển các chức năng của drone.

• Viết chương trình điều khiển drone mini bật quạt nâng, thay đổi hướng và dừng – di chuyển.

• Hiệu chỉnh tốc độ động cơ, hướng quạt để drone ổn định trong không khí và thực hiện các thao tác bay như lên, xuống, quay trái, quay phải.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Nghệ thuật (A):

• Thiết kế mô hình drone mini với tính thẩm mỹ, đảm bảo cấu trúc ổn định và dễ dàng điều khiển.

• Đảm bảo hệ thống có thể hoạt động hiệu quả và thẩm mỹ, đồng thời dễ dàng thay đổi linh kiện khi cần.

- Toán học (M):

• Tính toán các yếu tố liên quan đến lực nâng và động cơ, bao gồm góc quay, tốc độ quạt và tải trọng của drone.

• Lập trình để điều chỉnh các thông số kỹ thuật như tốc độ và góc quay của động cơ để đạt hiệu quả bay tốt nhất.

2. Năng lực:

- Tự học và chủ động: Chủ động tìm hiểu về nguyên lý hoạt động của drone, động cơ quạt nâng và cách điều khiển tốc độ quay động cơ.

- Giao tiếp và hợp tác: Hợp tác nhóm trong việc thiết kế, lập trình và thử nghiệm hệ thống điều khiển drone.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Áp dụng kiến thức về động cơ quạt nâng và thuật toán điều khiển để giải quyết các vấn đề trong việc làm cho drone bay ổn định và di chuyển chính xác..

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

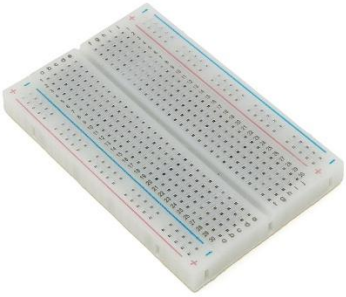
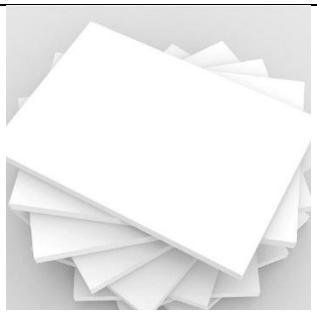
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

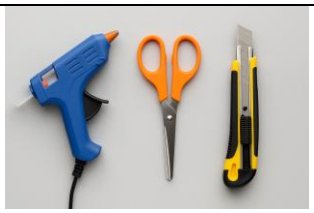
- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

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 cân bằng, động cơ quạt nâng, dây nối, nguồn, breadboard)	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 và giúp học sinh nhận biết nguyên lý hoạt động của drone mini và cơ chế quạt nâng. Xác định nhiệm vụ dự án: thiết kế mô hình drone mini hoạt động bằng ESP32 điều khiển động cơ quạt nâng.

b. Nội dung: GV gợi mở tình huống thực tế: "Làm sao drone có thể bay lên và giữ thăng bằng trong không khí?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình robot drone mini.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp: Tạo không khí học tập tích cực và chuẩn bị tinh thần cho học sinh. - Chia nhóm: Chia lớp thành các nhóm 5–6 học sinh, mỗi nhóm sẽ bầu nhóm trưởng và thư ký. - Trình chiếu video/hình ảnh: Trình chiếu video về drone mini và các ứng dụng của nó trong thực tế, làm nổi bật sự quan trọng của drone trong các lĩnh vực như giám sát, cứu hộ.	Nhận nhóm và phân vai: Các thành viên trong nhóm phân công nhiệm vụ như thiết kế mô hình, lập trình, chế tạo, ghi chép và báo cáo. - Xem video về drone mini và các ứng dụng thực tế của nó. - Lắng nghe và ghi chép, tiếp thu kiến thức về cách thức động cơ quạt nâng hoạt động và điều khiển qua ESP32.

- Giới thiệu nhiệm vụ dự án: Xây dựng mô hình drone mini với ESP32 điều khiển động cơ quạt nâng. - Đặt câu hỏi gợi mở: "Làm sao để drone có thể giữ thăng bằng khi bay?" và "Làm thế nào chúng ta có thể điều khiển tốc độ động cơ để đạt hiệu quả bay tốt nhất?" - Giới thiệu nguyên lý hoạt động của động cơ quạt nâng và cách điều khiển tốc độ quay động cơ bằng PWM qua ESP32. - Hướng dẫn học sinh nghiên cứu về các linh kiện cần thiết cho dự án như động cơ quạt nâng, ESP32, cảm biến cân bằng, PWM. - Giới thiệu cách thức lập kế hoạch và phân công nhiệm vụ trong nhóm. - Đặt câu hỏi gợi mở: "Cần thiết kế như thế nào để drone có thể bay ổn định?" - Cung cấp tài liệu, hướng dẫn về các linh kiện và mạch điện cho drone mini. - Hướng dẫn học sinh cách viết code điều khiển cho drone, bao gồm cách sử dụng PWM để điều khiển động cơ quạt nâng.	□ Ghi lại nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá: Ghi nhận các nhiệm vụ và tiêu chí đánh giá sản phẩm - Thảo luận về cách các linh kiện sẽ kết hợp để điều khiển drone bay ổn định, đáp ứng các yêu cầu về lực nâng và cân bằng. □ Lập kế hoạch nghiên cứu.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày nguyên lý hoạt động của drone mini, đặc biệt là cơ chế quạt nâng và vai trò của động cơ trong việc tạo lực nâng và duy trì thăng bằng cho drone. Giải thích cách ESP32 điều khiển tốc độ động cơ quạt nâng qua PWM để giúp drone bay ổn định.

b. Nội dung: Tìm hiểu về nguyên lý hoạt động của drone mini: Nắm vững cơ chế hoạt động của động cơ quạt nâng, từ đó giải thích sự tương tác giữa lực nâng, trọng lượng và việc duy trì sự ổn định khi drone bay.

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

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
• **Nhắc lại các chủ đề nghiên cứu**: Giáo viên nhắc lại các chủ đề quan trọng học sinh cần nắm vững trong buổi học: 1. Nguyên lý hoạt động của động cơ quạt nâng và cơ chế lực nâng. 2. Cách ESP32 điều khiển động cơ quạt nâng qua PWM. 3. Mối quan hệ giữa lực nâng, trọng lượng và sự ổn định của drone. • **Thông báo thời gian báo cáo**: Giáo viên thông báo rằng mỗi nhóm sẽ có 3 phút để trình bày và 3 phút để nhận phản biện từ các nhóm khác. • **Tổng kết các nội dung trọng tâm học sinh cần nắm**: Giáo viên tổng kết các nội dung chính mà học sinh cần ghi nhớ trong buổi học: ○ Động cơ quạt nâng tạo ra lực nâng và giúp duy trì sự ổn định của drone. ○ PWM là phương pháp để điều khiển tốc độ động cơ quạt nâng. ○ Lực nâng và trọng lượng cần được cân bằng để drone bay ổn định. • **Đặt câu hỏi gợi mở**: Giáo viên sẽ đưa ra các câu hỏi gợi mở	□ Học sinh lắng nghe giáo viên giảng giải về nguyên lý hoạt động của drone mini, các yếu tố khí động học và cơ chế quạt nâng, đồng thời ghi chép các thông tin quan trọng. □ **Thảo luận và trả lời câu hỏi**: Học sinh thảo luận trong nhóm và trả lời các câu hỏi gợi mở từ giáo viên về cách động cơ quạt nâng tạo lực nâng, cách ESP32 điều khiển tốc độ động cơ qua PWM, và ảnh hưởng của lực nâng và trọng lượng đến sự ổn định của drone. □ **Quan sát và nghiên cứu sơ đồ nguyên lý**: Học sinh quan sát sơ đồ nguyên lý hoạt động của drone mini, tìm hiểu cách các linh kiện trong hệ thống kết hợp với nhau và giúp duy trì sự ổn định của drone. □ **Phân công nhiệm vụ trong nhóm**: Mỗi nhóm sẽ phân công nhiệm vụ nghiên cứu về một phần của hệ thống: • Một nhóm nghiên cứu về nguyên lý hoạt động của động cơ quạt nâng. • Một nhóm tìm hiểu về cách điều khiển động cơ qua PWM. • Một nhóm sẽ nghiên cứu về mối quan hệ giữa lực nâng và trọng lượng của drone. □ **Chuẩn bị báo cáo**: Sau khi hoàn thành nghiên cứu, mỗi nhóm sẽ chuẩn bị báo cáo cho tiết học tiếp theo. Báo

để học sinh suy nghĩ và thảo luận, chẳng hạn: ○ "Làm thế nào động cơ quạt nâng tạo ra lực nâng cho drone?" ○ "Tại sao cần điều khiển tốc độ động cơ qua PWM để duy trì ổn định?" ○ "Lực nâng và trọng lượng ảnh hưởng thế nào đến khả năng bay của drone?" • **Giới thiệu sơ đồ nguyên lý**: Giáo viên cung cấp sơ đồ nguyên lý hoạt động của drone mini, đặc biệt là cơ chế quạt nâng và cách thức ESP32 điều khiển động cơ. Điều này giúp học sinh hình dung rõ ràng về mối quan hệ giữa các linh kiện. • **Hướng dẫn lập kế hoạch nghiên cứu**: Giáo viên hướng dẫn học sinh cách lập kế hoạch nghiên cứu cho từng phần của mô hình drone mini. Các phần nghiên cứu bao gồm: ○ Cách động cơ quạt nâng tạo lực nâng. ○ Cách điều khiển tốc độ động cơ qua PWM. ○ Tính toán lực nâng và trọng lượng của drone. • **Cung cấp tài liệu nghiên cứu**:	cáo này sẽ tóm tắt các kiến thức về nguyên lý hoạt động của drone mini, cách điều khiển tốc độ động cơ quạt nâng qua PWM, và các yếu tố liên quan đến lực nâng và trọng lượng. □ **Thảo luận và chia sẻ ý tưởng**: Các nhóm thảo luận và chia sẻ ý tưởng với nhau về cách tối ưu hóa hoạt động của drone mini, cũng như cách thức kết hợp các linh kiện để đảm bảo drone bay ổn định.

Giáo viên cung cấp tài liệu về cơ chế quạt nâng, PWM, ESP32 và cách các linh kiện này phối hợp để điều khiển drone mini. • **Phân công nhiệm vụ nghiên cứu**: Giáo viên phân công nhiệm vụ nghiên cứu cho học sinh. Mỗi nhóm sẽ nghiên cứu một phần của hệ thống drone mini, chẳng hạn như động cơ quạt nâng, PWM, và mối quan hệ giữa lực nâng và trọng lượng. • **Hướng dẫn chuẩn bị báo cáo**: Giáo viên hướng dẫn các nhóm chuẩn bị báo cáo cho tiết học tiếp theo. Báo cáo sẽ tóm tắt các kiến thức về drone mini, PWM và nguyên lý hoạt động của các linh kiện. • Giao nhiệm vụ nghiên cứu cho tiết học hôm sau: - Chủ đề 1. Cảm biến quạt nâng và nguyên lý hoạt động của drone - Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với cảm biến quạt nâng - Chủ đề 3. Lập trình điều khiển và giám sát drone	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của mô hình drone mini. Lựa chọn phương án thiết kế tối ưu, đảm bảo drone có thể bay ổn định và thực hiện các thao tác điều khiển chính xác.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình drone mini, bao gồm cách kết nối các linh kiện như động cơ quạt nâng, ESP32 và cảm biến.

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 sẽ có 3 phút để báo cáo và 3 phút để nhận phản biện từ các nhóm khác. □ Hướng dẫn học sinh cách trình bày phương án thiết kế: Mỗi nhóm cần trình bày sơ đồ mạch kết nối các linh kiện (động cơ quạt nâng, ESP32, cảm biến, v.v.) và giải thích nguyên lý hoạt động của drone. □ Đặt câu hỏi gợi mở: • "Làm thế nào để động cơ quạt nâng tạo ra lực nâng đủ để drone bay ổn định?" • "Cách điều khiển tốc độ động cơ qua PWM ảnh hưởng như thế nào đến khả năng bay của drone?" □ Hướng dẫn học sinh giải thích cách kết nối các linh kiện vào hệ thống điều khiển của drone. □ Đánh giá các phương án thiết kế dựa trên các tiêu chí như tính ổn định, khả năng bay và hiệu suất điều khiển. □ Nhận xét ưu – nhược điểm của từng phương án thiết kế và giúp học sinh cải tiến trước khi bắt tay vào thi công.	□ Cử đại diện nhóm lên trình bày phương án thiết kế, bao gồm sơ đồ mạch và giải thích nguyên lý hoạt động của drone. □ Trình bày cách thức hoạt động của drone qua tín hiệu từ cảm biến và ESP32 điều khiển động cơ quạt nâng. □ Đặt câu hỏi phản biện từ các nhóm khác và ghi nhận nhận xét từ giáo viên và các nhóm bạn để cải tiến phương án thiết kế. □ Lắng nghe và ghi nhận góp ý để tối ưu hóa phương án thiết kế của nhóm. □ Chuẩn bị cho các bước tiếp theo của dự án, bao gồm thi công mạch và lập trình cho drone.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm (90 phút)

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình drone mini theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Thử nghiệm mô hình và kiểm tra khả năng điều khiển ổn định của drone, đồng thời đảm bảo drone có thể bay và thực hiện các thao tác chính xác.

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 drone mini hoàn chỉnh và hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Nhắc nhở học sinh về quy tắc an toàn điện khi lắp ráp các linh kiện, đảm bảo thực hiện đúng quy trình và tránh tình trạng chập điện. ☐ Cung cấp các linh kiện cần thiết cho nhóm, bao gồm động cơ quạt nâng, ESP32, dây nối, breadboard và nguồn. ☐ Hướng dẫn học sinh kiểm tra đúng chân kết nối của các linh kiện: • Động cơ quạt nâng (VCC, GND, IN). • ESP32 (GPIO pins). • Cảm biến (VCC, GND, Output). ☐ Hướng dẫn các bước lắp ráp theo trình tự: 1. Lắp động cơ quạt nâng vào khung drone. 2. Kết nối ESP32 với các linh kiện (động cơ quạt, cảm biến và nguồn điện). 3. Kiểm tra và kết nối hệ thống điện. ☐ Hướng dẫn lập trình cho ESP32, đọc tín hiệu từ cảm biến và điều khiển động cơ quạt nâng. ☐ Kiểm tra hệ thống: Đảm bảo drone có thể bay ổn định và thực hiện các thao tác bay cơ bản.	☐ Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ trong nhóm: lắp mạch, lập trình, kiểm thử, ghi chép, báo cáo. ☐ Kiểm tra linh kiện trước khi lắp: • Động cơ quạt có quay khi cấp điện không, • ESP32 có hoạt động ổn định không, • Dây nối, nguồn có đảm bảo an toàn không. ☐ Tiến hành lắp ráp mô hình: • Gắn động cơ quạt nâng chắc chắn lên khung drone, • Cố định ESP32, cảm biến và nguồn điện, • Sắp xếp dây dẫn gọn gàng, không vướng cánh quạt. ☐ Đấu mạch theo sơ đồ: • ESP32 → chân điều khiển động cơ, • Động cơ → nguồn, • (Nếu có) Cảm biến → ESP32. ☐ Lập trình điều khiển: • Điều khiển bật/tắt quạt, • Điều chỉnh tốc độ quay của quạt,

	• Có thể lập trình tăng – giảm tốc theo từng cấp. □ Nạp chương trình và chạy thử nhiều lần với các mức tốc độ khác nhau: • Tốc độ thấp – trung bình – cao, • Quan sát khả năng tạo lực nâng và độ ổn định của drone. □ Ghi lại lỗi – phân tích – khắc phục: • Quạt quay yếu → kiểm tra nguồn, chỉnh lại code, • Drone rung → giảm tốc độ, chỉnh lại vị trí gắn quạt, • Drone không ổn định → thử cân bằng lại khung. □ Sau mỗi lần điều chỉnh, nạp lại chương trình và thử nghiệm lại, so sánh kết quả trước – sau. □ Hoàn thiện mô hình: • Buộc gọn dây, • Cố định chắc động cơ và bo mạch, • Kiểm tra lại toàn bộ an toàn điện và an toàn quạt quay. □ Ghi đầy đủ nhật ký thi công – thử nghiệm – điều chỉnh – kết quả cuối cùng. □ Chuẩn bị báo cáo sản phẩm: • Nguyên lý hoạt động của quạt nâng, • Các phương án tốc độ đã thử, • Lỗi gặp phải – cách khắc phục, • Hiệu quả lực nâng, • Đề xuất cải tiến (pin mạnh hơn, PID ổn định tốc độ, điều khiển từ xa…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình drone mini. Đề xuất các ý tưởng cải tiến hoặc mở rộng mô hình (tăng độ ổn định, cải tiến thuật toán điều khiển, thêm cảm biến hỗ trợ, v.v.).

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

c. Sản phẩm: Mô hình drone mini hoạt động ổn định và có thể thực hiện các thao tác như lên, xuống, quay trái, quay phải.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Mời từng nhóm lên trình bày mô hình drone mini và giải thích nguyên lý hoạt động. □ Đánh giá kết quả thử nghiệm của các nhóm: Kiểm tra khả năng điều khiển và độ ổn định của drone. □ Nhận xét ưu – nhược điểm của từng mô hình và đưa ra gợi ý cải tiến. □ Đề xuất các hướng cải tiến cho mô hình, ví dụ như thêm cảm biến hỗ trợ hoặc cải thiện thuật toán điều khiển. □ Gợi ý các định hướng nghề nghiệp liên quan đến drone như kỹ sư điện tử, kỹ sư phần mềm, hoặc chuyên gia trong lĩnh vực robot và tự động hóa.	□ Cử đại diện nhóm lên trình bày sản phẩm bằng mô hình thực tế hoặc qua poster/slides. □ Trình bày sơ đồ mạch kết nối và nguyên lý hoạt động của drone. □ Thực hiện trình diễn mô hình: Đặt drone lên không trung và thực hiện các thao tác bay cơ bản. □ Phân tích các lỗi kỹ thuật và cách khắc phục: Nếu drone không bay ổn định, tìm nguyên nhân và giải pháp. □ Ghi lại bài học kinh nghiệm và đề xuất cải tiến cho mô hình drone mini.

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 quạt nâng và nguyên lý hoạt động của drone 1. Cảm biến quạt nâng hoạt động như thế nào để tạo lực nâng cho drone? 2. Vai trò của cảm biến quạt nâng trong hệ thống điều khiển của drone là gì? 3. Cảm biến quạt nâng có thể được sử dụng như thế nào để giám sát và điều chỉnh tốc độ quay của động cơ quạt? 4. Các tín hiệu mà cảm biến quạt nâng thu được được truyền và xử lý như thế nào trong hệ thống điều khiển của drone?
Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với cảm biến quạt nâng 1. ESP32 là gì và tại sao nó lại là vi điều khiển lý tưởng để điều khiển drone mini? 2. Các chân GPIO nào của ESP32 có thể sử dụng để kết nối với cảm biến quạt nâng, và chức năng của chúng trong việc nhận tín hiệu điều khiển là gì? 3. Cách kết nối ESP32 với động cơ quạt nâng và cảm biến để thu thập dữ liệu và điều khiển hệ thống như thế nào? 4. Làm thế nào ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến quạt nâng và điều chỉnh hệ thống điều khiển drone?
Chủ đề 3. Lập trình điều khiển và giám sát drone 1. Lệnh lập trình nào trong ESP32 cần thiết để nhận tín hiệu từ cảm biến quạt nâng và điều khiển tốc độ động cơ quạt? 2. Làm thế nào để lập trình drone tự động điều chỉnh lực nâng và duy trì thăng bằng trong khi bay? 3. Sử dụng lệnh IF/ELSE trong lập trình ESP32 để điều khiển hành động của drone khi có sự thay đổi trong các điều kiện bay?

4. Làm thế nào để lập trình drone tự động điều chỉnh các thông số khi gặp các tình huống thay đổi, ví dụ như thay đổi môi trường hoặc khi động cơ quạt bị trục trặc?

CHỦ ĐỀ STEM: HỆ THỐNG CẢNH BÁO RÒ RỈ NƯỚC

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến nước.

– Giải thích được vai trò của ESP32 trong việc đọc tín hiệu và phát cảnh báo.

– Nêu được mối liên hệ giữa cảm biến – vi điều khiển – còi/đèn cảnh báo.

- Khoa học (S):

• Giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến nước và cách thức cảm biến phát hiện sự thay đổi mức độ nước.

• Mô tả quá trình phát tín hiệu từ cảm biến nước đến vi điều khiển ESP32 khi có rò rỉ.

• Trình bày vai trò của hệ thống cảnh báo trong việc ngăn ngừa thiệt hại từ rò rỉ nước trong các hệ thống cấp thoát nước, nhà kính và nhà thông minh.

- Công nghệ (T):

• Lắp ráp mạch cảm biến nước với ESP32 và kết nối còi/đèn LED để phát tín hiệu cảnh báo khi phát hiện rò rỉ.

• Sử dụng vi điều khiển ESP32 để đọc tín hiệu từ cảm biến nước và kích hoạt còi hoặc đèn LED khi có nước rò rỉ.

• Điều chỉnh độ nhạy của cảm biến để hệ thống phát hiện và cảnh báo chính xác.

- Kỹ thuật (E):

• Lắp ráp mạch điện cho hệ thống cảnh báo rò rỉ nước, kết nối cảm biến nước, ESP32 và còi/đèn LED.

• Viết chương trình điều khiển hệ thống phát tín hiệu cảnh báo khi có nước rò rỉ và thử nghiệm

hệ thống.

• Hiệu chỉnh độ nhạy của cảm biến nước và kiểm tra sự hoạt động ổn định của hệ thống.

- Nghệ thuật (A):

• Thiết kế mô hình hệ thống cảnh báo rò rỉ nước với tính thẩm mỹ, đảm bảo tính ổn định và dễ dàng thay đổi linh kiện khi cần.

• Đảm bảo hệ thống có thể hoạt động hiệu quả và thẩm mỹ trong môi trường sử dụng thực tế.

- Toán học (M):

• Tính toán các yếu tố liên quan đến độ nhạy của cảm biến nước và các tín hiệu cảnh báo (còi, đèn LED).

• Lập trình để điều chỉnh các thông số như ngưỡng độ nhạy của cảm biến và thời gian phản hồi của hệ thống cảnh báo.

2. Năng lực:

- Tự học và chủ động: Chủ động tìm hiểu về nguyên lý hoạt động của cảm biến nước, vi điều khiển ESP32 và cách lập trình để phát tín hiệu cảnh báo.

- Giao tiếp và hợp tác: Hợp tác nhóm trong việc thiết kế, lắp ráp mạch và lập trình hệ thống cảnh báo rò rỉ nước.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Áp dụng kiến thức về cảm biến và vi điều khiển để giải quyết các vấn đề thực tế trong việc phát hiện và cảnh báo rò rỉ nước.

3. Phẩm chất:

- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

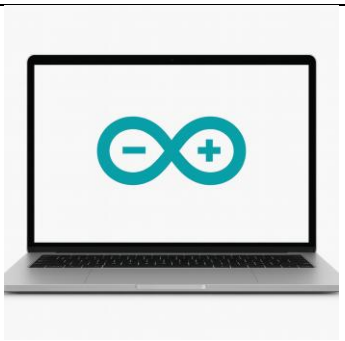
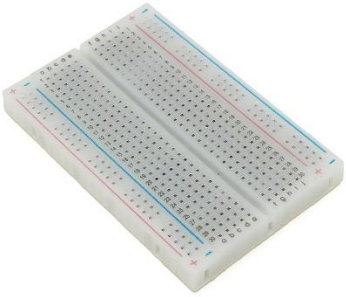
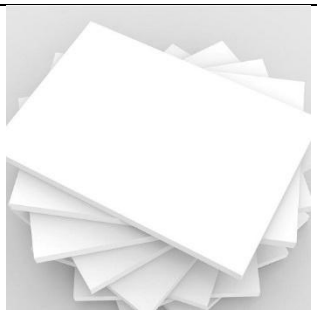
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

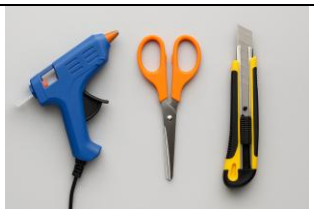
- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

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 nước, còi, đèn LED, dây nối, breadboard)	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 và giúp học sinh Nêu được nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo rò rỉ nước. Xác định được nhiệm vụ dự án: thiết kế mô hình phát hiện rò rỉ nước và cảnh báo bằng còi hoặc đèn LED.

b. Nội dung: GV đặt vấn đề: "Nếu nước rò rỉ trong nhà hay nông trại mà không được phát hiện kịp thời thì điều gì sẽ xảy ra?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình hệ thống cảnh báo rò rỉ nước.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp: + Tạo không khí học tập tích cực, khuyến khích học sinh tham gia thảo luận và chuẩn bị tinh thần cho buổi học. - Chia nhóm: Chia lớp thành các nhóm nhỏ (5-6 học sinh). Mỗi nhóm sẽ bầu nhóm trưởng và thư ký. Các nhóm sẽ làm việc cùng nhau để thực hiện nhiệm vụ dự án. - Giới thiệu tình huống:	- Phân công công việc trong nhóm: + Các thành viên trong nhóm sẽ phân công các nhiệm vụ rõ ràng: + Thiết kế phần cứng: Lắp ráp cảm biến nước, ESP32 và kết nối còi/đèn LED. + Lập trình: Viết mã điều khiển hệ thống và kiểm tra khả năng phản hồi của còi hoặc đèn LED khi phát hiện nước rò rỉ. + Kiểm thử: Kiểm tra độ nhạy của cảm biến và hiệu quả cảnh báo.

+ Đặt câu hỏi mở: "Nếu nước rò rỉ trong nhà hay nông trại mà không được phát hiện kịp thời thì điều gì sẽ xảy ra?" + Khuyến khích học sinh thảo luận về hậu quả của việc không phát hiện sớm rò rỉ nước, chẳng hạn như lãng phí tài nguyên, thiệt hại về tài sản và hỏng hóc các thiết bị. - Giới thiệu nhiệm vụ dự án: + Trình bày nhiệm vụ dự án: "Thiết kế hệ thống phát hiện rò rỉ nước tự động dùng ESP32 để cảnh báo bằng còi hoặc đèn LED." + Giới thiệu nguyên lý cơ bản của hệ thống: cảm biến phát hiện nước rò rỉ, ESP32 xử lý tín hiệu và kích hoạt còi hoặc đèn LED cảnh báo. - Hướng dẫn lập kế hoạch và phân công công việc: + Hướng dẫn học sinh lập kế hoạch cho dự án: + Mỗi nhóm cần xác định các phần việc và phân công rõ ràng: • Thiết kế phần cứng: Lắp ráp cảm biến nước với ESP32 và kết nối còi hoặc đèn LED. • Lập trình: Viết mã để đọc tín hiệu từ cảm biến và kích hoạt cảnh báo. • Kiểm thử: Kiểm tra độ nhạy của cảm biến và khả năng cảnh báo chính xác. • Trình bày và báo cáo: Tổng hợp kết quả và chuẩn bị báo cáo dự án. - Đưa ra các yêu cầu kỹ thuật và tiêu chí đánh giá sản phẩm: + Đưa ra yêu cầu kỹ thuật cho hệ thống: 1. Cảm biến phải phát hiện được sự hiện diện của nước.	+ Báo cáo: Chuẩn bị báo cáo và trình bày kết quả. Thảo luận và đưa ra ý tưởng: - Các nhóm thảo luận và đưa ra ý tưởng cho mô hình cảnh báo rò rỉ nước. - Các nhóm sẽ cùng nhau xác định các linh kiện cần thiết và cách thức hoạt động của hệ thống. Lập kế hoạch nhóm: - Lập kế hoạch chi tiết cho các bước thực hiện dự án, bao gồm thời gian hoàn thành từng phần công việc. - Các nhóm sẽ cần phải hoàn thành từng nhiệm vụ theo đúng tiến độ và chuẩn bị cho việc kiểm thử hệ thống. Ghi nhận nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá: - Ghi nhận các nhiệm vụ được phân công và các tiêu chí đánh giá mà giáo viên đã nêu ra. - Xác định các mục tiêu cần đạt được trong dự án để đảm bảo hệ thống hoạt động hiệu quả và đạt yêu cầu. - Chuẩn bị cho hoạt động tiếp theo: - Các nhóm chuẩn bị tài liệu cần thiết cho hoạt động tiếp theo, bao gồm việc lắp ráp mạch và viết chương trình điều khiển. - Đảm bảo mọi thành viên hiểu rõ nhiệm vụ của mình và sẵn sàng tham gia vào các bước tiếp theo của dự án.

2. Hệ thống phải tự động phát cảnh báo khi có rò rỉ nước. 3. Mô hình phải hoạt động ổn định và an toàn. + Đưa ra tiêu chí đánh giá sản phẩm: 4. Độ chính xác trong việc phát hiện rò rỉ nước. 5. Tính ổn định của hệ thống. 6. Tính hiệu quả của cảnh báo (còi hoặc đèn LED).	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày nguyên lý hoạt động của cảm biến nước và cách thức hoạt động của hệ thống cảnh báo rò rỉ nước. Giải thích cách ESP32 đọc tín hiệu từ cảm biến nước và điều khiển còi hoặc đèn LED phát cảnh báo.

b. Nội dung: Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo rò rỉ nước. Giới thiệu về các linh kiện cần thiết: cảm biến nước, ESP32, còi/đèn LED.

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 hệ thống cảnh báo rò rỉ nước: • GV sẽ giới thiệu về tầm quan trọng của việc phát hiện rò rỉ nước, đặc biệt trong các hệ thống cấp thoát nước, nông trại, nhà kính và nhà thông minh. • GV giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến nước, ESP32 và còi/đèn LED. ☐ Nhắc lại các chủ đề nghiên cứu:	- Lắng nghe và ghi chép: Học sinh lắng nghe giáo viên giải thích về nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo rò rỉ nước và ghi chép lại các thông tin quan trọng. - Các nhóm thảo luận và trả lời câu hỏi gợi mở từ giáo viên: + Cảm biến nước hoạt động như thế nào để phát hiện sự thay đổi trong mức độ nước? + ESP32 sẽ làm gì khi nhận tín hiệu từ cảm biến nước?

• GV nhắc lại các chủ đề trọng tâm học sinh cần hiểu: 1. Nguyên lý hoạt động của cảm biến nước và cách phát hiện nước rò rỉ. 2. Vai trò của ESP32 trong việc đọc tín hiệu từ cảm biến và phát tín hiệu cảnh báo. 3. Cách thức kết nối các linh kiện để xây dựng hệ thống hoàn chỉnh. □ Giới thiệu sơ đồ nguyên lý: • GV cung cấp sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo rò rỉ nước, bao gồm cảm biến nước, ESP32, và còi/đèn LED. □ Đặt câu hỏi gợi mở: • GV sẽ đặt các câu hỏi để học sinh thảo luận và suy nghĩ: ○ "Cảm biến nước hoạt động như thế nào để phát hiện sự thay đổi trong mức độ nước?" ○ "ESP32 sẽ làm gì khi nhận tín hiệu từ cảm biến nước?" ○ "Làm sao để còi hoặc đèn LED phản ứng khi có nước rò rỉ?" □ Hướng dẫn lập kế hoạch nghiên cứu: • GV hướng dẫn học sinh lập kế hoạch nghiên cứu cho từng phần của mô hình:	+ Cách sử dụng còi hoặc đèn LED để cảnh báo khi có nước rò rỉ? - Quan sát và nghiên cứu sơ đồ nguyên lý: Học sinh quan sát sơ đồ nguyên lý hệ thống và nghiên cứu cách kết nối các linh kiện: cảm biến nước, ESP32 và còi/đèn LED. - Phân công nhiệm vụ nghiên cứu trong nhóm: 1. Nghiên cứu cảm biến nước và nguyên lý hoạt động của nó. 2. Nghiên cứu cách kết nối ESP32 với cảm biến nước. 3. Nghiên cứu cách lập trình điều khiển còi/đèn LED. - Chuẩn bị báo cáo: Sau khi hoàn thành nghiên cứu, mỗi nhóm sẽ chuẩn bị báo cáo cho tiết học tiếp theo, tóm tắt các kiến thức về nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo rò rỉ nước. - Chia sẻ ý tưởng và kết quả nghiên cứu: Các nhóm thảo luận với nhau, chia sẻ ý tưởng và chuẩn bị cho bước tiếp theo của dự án, bao gồm việc lắp ráp mạch và lập trình hệ thống.

1. Cảm biến nước và nguyên lý phát hiện rò rỉ. 2. ESP32 và cách kết nối với cảm biến để nhận tín hiệu. 3. Cách điều khiển còi/đèn LED khi có nước rò rỉ. ☐ Cung cấp tài liệu nghiên cứu: • GV cung cấp tài liệu liên quan đến cảm biến nước, ESP32 và cách lập trình hệ thống cảnh báo rò rỉ nước. ☐ Phân công nhiệm vụ nghiên cứu: • GV phân công nhiệm vụ nghiên cứu cho học sinh: ○ Một nhóm nghiên cứu về cảm biến nước và cách thức phát hiện nước rò rỉ. ○ Một nhóm nghiên cứu về ESP32 và cách kết nối với cảm biến. ○ Một nhóm nghiên cứu về cách điều khiển còi/đèn LED. ☐ Hướng dẫn chuẩn bị báo cáo: • GV hướng dẫn các nhóm chuẩn bị báo cáo cho tiết học tiếp theo, tóm tắt các kiến thức về nguyên lý hoạt động của hệ thống và cách thức kết nối các linh kiện.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo rò rỉ nước. Lựa chọn phương án thiết kế tối ưu, đảm bảo hệ thống phát hiện rò rỉ nước và cảnh báo chính xác bằng còi hoặc đèn LED.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình cảnh báo rò rỉ nước, bao gồm cách kết nối các linh kiện như cảm biến nước, ESP32 và còi/đèn LED.

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 báo cáo: Mỗi nhóm sẽ có 3 phút để trình bày phương án thiết kế và 3 phút để nhận phản biện từ các nhóm khác. - Hướng dẫn học sinh cách trình bày phương án thiết kế: - GV hướng dẫn học sinh trình bày sơ đồ mạch kết nối các linh kiện: cảm biến nước, ESP32, còi/đèn LED. - GV yêu cầu học sinh giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống: khi cảm biến phát hiện nước, ESP32 sẽ xử lý tín hiệu và kích hoạt còi hoặc đèn LED. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Cảm biến nước hoạt động như thế nào để phát hiện nước rò rỉ?" + "Làm thế nào ESP32 nhận tín hiệu và điều khiển còi hoặc đèn LED phát cảnh báo?" + "Cách làm sao để hệ thống phát hiện rò rỉ chính xác và cảnh báo kịp thời?" - Đánh giá các phương án thiết kế	- Trình bày phương án thiết kế: Học sinh sẽ cử đại diện nhóm lên trình bày phương án thiết kế của mình, bao gồm sơ đồ mạch kết nối và giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo rò rỉ nước. - Đặt câu hỏi phản biện từ các nhóm khác: - Các nhóm khác sẽ đưa ra câu hỏi phản biện về thiết kế của nhóm mình. Học sinh phải trả lời các câu hỏi và ghi nhận nhận xét từ giáo viên và các nhóm bạn để cải tiến phương án thiết kế. - Chuẩn bị cho các bước tiếp theo: Các nhóm chuẩn bị cho các bước tiếp theo của dự án, bao gồm việc lắp ráp mạch và lập trình hệ thống.

- GV sẽ đánh giá các phương án thiết kế dựa trên các tiêu chí như độ chính xác, tính ổn định và hiệu quả trong việc phát hiện rò rỉ nước. - Nhận xét ưu – nhược điểm của từng phương án thiết kế và hỗ trợ học sinh cải tiến phương án trước khi thực hiện thi công.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình hệ thống cảnh báo rò rỉ nước theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Thử nghiệm mô hình và kiểm tra khả năng phát hiện rò rỉ và cảnh báo chính xác của hệ thống.

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 rò rỉ nước hoàn chỉnh và hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Nhắc nhở quy tắc an toàn điện: • GV nhắc nhở học sinh về quy tắc an toàn khi lắp ráp mạch, đảm bảo đúng quy trình và tránh chập điện. ☐ Cung cấp linh kiện: • GV cung cấp các linh kiện cần thiết: cảm biến nước, ESP32, còi, đèn LED, dây nối và breadboard cho các nhóm. ☐ Hướng dẫn kiểm tra và kết nối các linh kiện: • GV hướng dẫn học sinh kiểm tra chân kết nối của các linh kiện: ○ Cảm biến nước (VCC, GND, Output). ○ ESP32 (GPIO pins).	☐ Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ trong nhóm: lắp mạch, lập trình, thử nghiệm, ghi chép, báo cáo. ☐ Kiểm tra linh kiện trước khi lắp: • Cảm biến nước có phản hồi khi gặp nước, • ESP32 hoạt động ổn định, • Còi và LED có hoạt động khi cấp nguồn. ☐ Tiến hành lắp ráp mô hình: • Đặt cảm biến nước ở vị trí dễ phát hiện rò rỉ, • Cố định ESP32, còi và LED trên breadboard, • Sắp xếp dây dẫn gọn gàng, an toàn.

○ Còi/Đèn LED (VCC, GND, IN). ☐ Hướng dẫn lắp ráp mạch: • GV hướng dẫn các bước lắp ráp mạch theo trình tự: 1. Kết nối cảm biến nước với ESP32. 2. Kết nối ESP32 với còi và đèn LED. 3. Kiểm tra các kết nối điện và đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định. ☐ Hướng dẫn lập trình: • GV hướng dẫn học sinh viết chương trình điều khiển hệ thống phát cảnh báo khi phát hiện rò rỉ nước, bao gồm việc đọc tín hiệu từ cảm biến và kích hoạt còi hoặc đèn LED. ☐ Kiểm tra và thử nghiệm hệ thống: • GV hỗ trợ học sinh kiểm tra hệ thống, đảm bảo rằng khi có nước rò rỉ, hệ thống sẽ phát cảnh báo.	☐ Đấu mạch theo sơ đồ: • Cảm biến → GPIO ESP32, • Còi và LED → GPIO ESP32, • Cấp nguồn đúng cực. ☐ Lập trình ESP32: • Đọc tín hiệu từ cảm biến nước, • So sánh với ngưỡng phát hiện, • Điều khiển bật/tắt còi và LED. ☐ Nạp chương trình và thử nghiệm nhiều lần với các mức nước khác nhau: • Nhỏ giọt nước, • Đổ nước nhiều, • Quan sát phản ứng của hệ thống. ☐ Ghi lại lỗi – phân tích – khắc phục: • Không phát hiện nước → kiểm tra dây, nguồn, code, • Báo sai → chỉnh lại ngưỡng và vị trí cảm biến, • Còi/LED không bật → kiểm tra chân điều khiển. ☐ Sau mỗi lần điều chỉnh, nạp lại chương trình và thử nghiệm lại, so sánh kết quả trước – sau. ☐ Hoàn thiện mô hình: • Buộc gọn dây, • Cố định chắc linh kiện, • Kiểm tra lại toàn bộ an toàn điện. ☐ Ghi đầy đủ nhật ký thi công – thử nghiệm – điều chỉnh – kết quả cuối cùng. ☐ Chuẩn bị báo cáo sản phẩm: • Nguyên lý hoạt động hệ thống phát hiện rò rỉ nước,

	• Các phương án đã thử, • Lỗi gặp phải – cách khắc phục, • Độ nhạy và độ ổn định của hệ thống, • Đề xuất cải tiến (kết nối IoT, gửi cảnh báo điện thoại, tích hợp van nước tự động…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình hệ thống cảnh báo rò rỉ nước. Đề xuất các ý tưởng cải tiến hoặc mở rộng mô hình (tăng độ ổn định, cải tiến thuật toán điều khiển, thêm cảm biến hỗ trợ, v.v.).

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

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống cảnh báo rò rỉ nước hoạt động ổn định và có thể phát tín hiệu cảnh báo khi phát hiện nước rò rỉ.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Mời các nhóm trình bày: • GV mời từng nhóm lên trình bày mô hình hệ thống cảnh báo rò rỉ nước và giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống. ☐ Đánh giá kết quả thử nghiệm: • GV đánh giá kết quả thử nghiệm của các nhóm về khả năng phát hiện và cảnh báo chính xác của hệ thống. ☐ Đề xuất cải tiến: • GV đưa ra gợi ý cải tiến như thêm cảm biến hỗ trợ, tối ưu hóa thuật toán điều	☐ Trình bày sản phẩm: • Học sinh cử đại diện nhóm lên trình bày mô hình và giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo rò rỉ nước. ☐ Thực hiện thử nghiệm: • Học sinh thực hiện thử nghiệm mô hình, cho thấy khả năng phát hiện rò rỉ nước và phát cảnh báo. ☐ Đánh giá và cải tiến: • Học sinh phân tích các lỗi kỹ thuật và cách khắc phục, đồng thời đề xuất các cải tiến cho mô hình.

khiển, và cải thiện độ nhạy của cảm biến. - Định hướng nghề nghiệp: ☐ Kỹ sư điện tử ☐ Kỹ sư IoT (Internet of Things) ☐ Kỹ sư tự động hóa ☐ Kỹ sư phần mềm ☐ Kỹ sư cơ điện tử ☐ Chuyên gia bảo vệ môi trường ☐ Chuyên gia quản lý tài nguyên nước ☐ Kỹ sư thiết kế hệ thống cấp thoát nước ☐ Kỹ sư hệ thống điều khiển ☐ Kỹ sư vi điều khiển	☐ Chuẩn bị bài học kinh nghiệm: • Học sinh ghi lại bài học kinh nghiệm và chuẩn bị báo cáo kết quả cho tiết học tiếp theo.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

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 nước và nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo rò rỉ nước

1. Cảm biến nước hoạt động như thế nào để phát hiện rò rỉ nước?
2. Vai trò của cảm biến nước trong hệ thống cảnh báo rò rỉ là gì?
3. Cảm biến nước có thể được sử dụng như thế nào để phát hiện sự thay đổi mức nước và gửi tín hiệu cảnh báo?
4. Các tín hiệu mà cảm biến nước thu được được truyền và xử lý như thế nào trong hệ thống cảnh báo rò rỉ nước?

Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với cảm biến nước

1. ESP32 là gì và tại sao nó lại là vi điều khiển lý tưởng cho hệ thống cảnh báo rò rỉ nước?
2. Các chân GPIO nào của ESP32 có thể sử dụng để kết nối với cảm biến nước, và chức năng của chúng trong việc nhận tín hiệu từ cảm biến là gì?
3. Cách kết nối ESP32 với cảm biến nước và còi/đèn LED để phát cảnh báo khi phát hiện rò rỉ nước như thế nào?
4. Làm thế nào ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến nước và điều khiển còi hoặc đèn LED phát cảnh báo?

Chủ đề 3. Lập trình điều khiển và giám sát hệ thống cảnh báo rò rỉ nước

1. Lệnh lập trình nào trong ESP32 cần thiết để nhận tín hiệu từ cảm biến nước và điều khiển còi hoặc đèn LED cảnh báo?
2. Làm thế nào để lập trình hệ thống tự động phát cảnh báo khi phát hiện rò rỉ nước?
3. Sử dụng lệnh IF/ELSE trong lập trình ESP32 để điều khiển hành động của hệ thống khi phát hiện rò rỉ nước?
4. Làm thế nào để lập trình hệ thống tự động điều chỉnh độ nhạy của cảm biến nước khi gặp các thay đổi trong môi trường hoặc khi hệ thống gặp sự cố?

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

CHỦ ĐỀ STEM: IOT GHI DỮ LIỆU FARM LÊN CLOUD

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Trình bày được nguyên lý hoạt động của hệ thống IoT thu thập và gửi dữ liệu lên Cloud.

– Mô tả được vai trò của vi điều khiển ESP32 trong việc kết nối Internet và giao tiếp với nền tảng Cloud.

– Giải thích được lợi ích của việc ứng dụng Cloud trong giám sát nông nghiệp.

- Khoa học (S):

• Giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống IoT trong việc thu thập và gửi dữ liệu từ cảm biến lên Cloud.

• Mô tả cách các cảm biến như DHT11, cảm biến đất và các cảm biến khác thu thập dữ liệu môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, pH đất…).

• Trình bày vai trò của việc sử dụng Cloud trong nông nghiệp thông minh để giám sát và tối ưu hóa quá trình sản xuất.

- Công nghệ (T):

• Lắp ráp mạch ESP32 với các cảm biến môi trường như DHT11, cảm biến đất, kết nối với nền tảng Cloud (Firebase, Thingspeak, Blynk…).

• Sử dụng vi điều khiển ESP32 để thu thập dữ liệu từ cảm biến và gửi lên Cloud qua Internet.

• Thiết lập và điều chỉnh độ chính xác của các cảm biến để thu thập dữ liệu chính xác cho hệ thống giám sát nông nghiệp.

- Kỹ thuật (E):

• Lắp ráp mạch điện cho hệ thống cảnh báo rò rỉ nước, kết nối cảm biến nước, ESP32 và còi/đèn LED.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

• Lắp ráp mạch điện cho hệ thống IoT giám sát nông nghiệp, kết nối cảm biến, ESP32 và Cloud.

• Viết chương trình để thu thập và gửi dữ liệu từ các cảm biến lên nền tảng Cloud.

• Kiểm tra và thử nghiệm việc gửi và hiển thị dữ liệu trên Cloud, đánh giá độ chính xác của dữ liệu thu thập.

- Nghệ thuật (A):

• Thiết kế mô hình IoT giám sát nông nghiệp với tính thẩm mỹ, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và dễ dàng thay đổi linh kiện khi cần.

• Tạo giao diện người dùng đơn giản và trực quan để theo dõi các dữ liệu thu thập được từ Cloud, giúp người nông dân dễ dàng sử dụng.

- Toán học (M):

• Tính toán các yếu tố liên quan đến việc thu thập và truyền tải dữ liệu từ cảm biến lên Cloud, bao gồm các chỉ số như nhiệt độ, độ ẩm, pH đất.

• Lập trình để hiển thị dữ liệu dưới dạng biểu đồ hoặc báo cáo trên nền tảng Cloud, giúp người nông dân dễ dàng theo dõi.

2. Năng lực:

- Tự học và chủ động: Chủ động tìm hiểu về nguyên lý hoạt động của cảm biến, vi điều khiển ESP32 và cách kết nối hệ thống IoT với Cloud để giải quyết các vấn đề trong nông nghiệp.

- Giao tiếp và hợp tác: Hợp tác nhóm trong việc thiết kế, lập trình và thử nghiệm hệ thống IoT.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Áp dụng kiến thức về IoT, cảm biến và Cloud để giải quyết vấn đề giám sát môi trường trong nông nghiệp.

3. Phẩm chất:

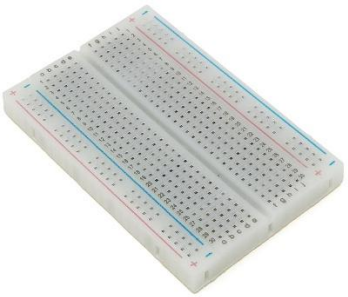
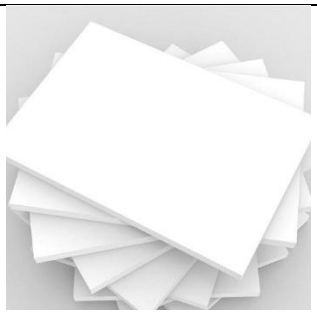
- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

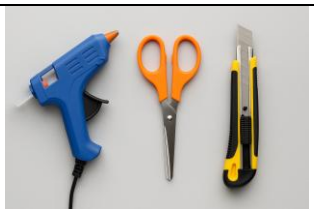
- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

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 DHT11, cảm biến đất, dây nối, breadboard)	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 học tập và giúp học sinh xác định được nhiệm vụ dự án: Thiết kế mô hình IoT thu thập dữ liệu cảm biến (nhiệt độ, độ ẩm đất) và gửi lên Cloud theo thời gian thực.

b. Nội dung: GV đặt vấn đề: "Tại sao dữ liệu trong nông trại cần được lưu trữ và giám sát trực tuyến?"; GV giới thiệu nhiệm vụ dự án: “Thiết kế và lập trình hệ thống IoT thu thập dữ liệu từ cảm biến, gửi lên Cloud, và hiển thị dạng biểu đồ.”

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình hệ thống IOT ghi dữ liệu Farm lên Cloud.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

• Ổn định lớp:
  ○ Tạo không khí học tập tích cực, khuyến khích học sinh tham gia thảo luận và chuẩn bị tinh thần cho buổi học.
  ○ Kiểm tra sự chuẩn bị của học sinh, đảm bảo rằng các nhóm đều có đủ tài liệu và thiết bị cần thiết.
• Chia nhóm:
	- Học sinh lắng nghe giáo viên giới thiệu nhiệm vụ dự án và yêu cầu kỹ thuật.
	• Học sinh ghi chép các thông tin quan trọng về nguyên lý hoạt động của hệ thống IoT, các cảm biến cần thiết (nhiệt độ, độ ẩm đất) và cách gửi dữ liệu lên Cloud.
	1. Thảo luận nhóm:

○ Chia lớp thành các nhóm nhỏ (5-6 học sinh). ○ Mỗi nhóm bầu nhóm trưởng và thư ký để quản lý công việc của nhóm. ○ Các nhóm sẽ làm việc cùng nhau để thực hiện nhiệm vụ dự án. • Giới thiệu tình huống: ○ GV đặt câu hỏi mở: "Tại sao dữ liệu trong nông trại cần được lưu trữ và giám sát trực tuyến?" ○ Khuyến khích học sinh thảo luận về những vấn đề thực tế trong nông nghiệp, ví dụ như việc giám sát môi trường giúp tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên, điều chỉnh các thông số môi trường trong thời gian thực. • Giới thiệu nhiệm vụ dự án: ○ GV trình bày nhiệm vụ dự án: "Thiết kế và lập trình hệ thống IoT thu thập dữ liệu từ cảm biến, gửi lên Cloud, và hiển thị dạng biểu đồ." ○ GV giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống: Cảm biến thu thập dữ liệu về nhiệt độ, độ ẩm đất, sau đó gửi dữ liệu lên Cloud (Google Firebase, Thingspeak, Blynk) và hiển thị biểu đồ. ○ GV giải thích về các bước tiếp theo của dự án: Lắp ráp mạch, lập trình ESP32 để thu thập và gửi dữ liệu, sử dụng nền tảng Cloud để lưu trữ và hiển thị dữ liệu.	○ Học sinh thảo luận trong nhóm về các ý tưởng và cách thức thực hiện mô hình IoT thu thập và gửi dữ liệu lên Cloud. ○ Các nhóm sẽ phân tích các yêu cầu kỹ thuật đã được giáo viên đưa ra, như hệ thống thu thập dữ liệu, gửi dữ liệu lên Cloud và hiển thị kết quả qua biểu đồ. 2. Xác định nhiệm vụ kỹ thuật: ○ Thiết kế phần cứng: Lắp ráp cảm biến nhiệt độ, độ ẩm đất với ESP32 và kết nối với Cloud. ○ Lập trình: Viết mã để thu thập và gửi dữ liệu từ cảm biến lên Cloud. ○ Kiểm thử: Kiểm tra độ chính xác của dữ liệu thu thập và khả năng hiển thị trên Cloud. ○ Trình bày và báo cáo: Chuẩn bị báo cáo và trình bày kết quả. 3. Lập kế hoạch nhóm: - Các nhóm lập kế hoạch chi tiết cho các bước thực hiện dự án, bao gồm thời gian hoàn thành từng phần công việc. - Phân công công việc trong nhóm, đảm bảo mỗi thành viên hiểu rõ nhiệm vụ của mình, ví dụ: + Người thiết kế phần cứng: Lắp ráp mạch, kết nối ESP32 và cảm biến. + Người lập trình: Viết mã điều khiển và gửi dữ liệu lên Cloud.

- Hướng dẫn lập kế hoạch và phân công công việc trong nhóm:
    - GV hướng dẫn học sinh lập kế hoạch thực hiện dự án:
        - Thiết kế phần cứng: Lắp ráp các linh kiện (ESP32, cảm biến nhiệt độ, độ ẩm) và kết nối với Cloud.
        - Lập trình: Viết chương trình cho ESP32 để thu thập và gửi dữ liệu cảm biến lên Cloud.
        - Kiểm thử: Kiểm tra độ chính xác của cảm biến, dữ liệu thu thập và hiển thị trên Cloud.
        - Trình bày và báo cáo: Tổng hợp kết quả và chuẩn bị báo cáo cho dự án.
- Đưa ra các yêu cầu kỹ thuật và tiêu chí đánh giá sản phẩm:
    - GV giới thiệu yêu cầu kỹ thuật:
        - Cảm biến phải thu thập và gửi dữ liệu chính xác (nhiệt độ, độ ẩm đất).
        - Hệ thống phải gửi dữ liệu lên Cloud và hiển thị qua biểu đồ.
        - Mô hình phải hoạt động ổn định, an toàn và tiết kiệm năng lượng.
    - GV đưa ra tiêu chí đánh giá sản phẩm:
        - Độ chính xác của dữ liệu thu thập.

+ Người kiểm thử: Kiểm tra kết quả, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và chính xác.
+ Người trình bày: Chuẩn bị báo cáo và thuyết trình.

4. Thảo luận và đưa ra ý tưởng:
    - Các nhóm thảo luận về cách thiết kế phần cứng và lập trình để hệ thống hoạt động hiệu quả.
    - Các nhóm cũng có thể thảo luận về cách tối ưu hóa hệ thống để tiết kiệm năng lượng và đảm bảo hoạt động ổn định lâu dài.
5. Ghi nhận nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá:
    - Học sinh ghi nhận các nhiệm vụ và tiêu chí đánh giá sản phẩm mà giáo viên đã nêu ra.
    - Các nhóm sẽ chuẩn bị và chia sẻ kế hoạch công việc, đồng thời xác định các mốc thời gian cho việc hoàn thành từng phần công việc trong dự án.
6. Chuẩn bị tài liệu và thiết bị:
    - Học sinh chuẩn bị các tài liệu cần thiết cho hoạt động tiếp theo, bao gồm việc lắp ráp mạch và lập trình cho ESP32.
    - Học sinh kiểm tra các linh kiện cần thiết, bao gồm ESP32, cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, và các thiết bị cần thiết khác như dây nối, breadboard.

▪ Tính ổn định của hệ thống (dữ liệu gửi lên Cloud, hiển thị). ▪ Tính sáng tạo trong việc thiết kế và lập trình. ▪ Tính thẩm mỹ và sự hoàn thiện của mô hình. • Phân công công việc trong nhóm: o GV yêu cầu mỗi nhóm phân công công việc rõ ràng: ▪ Thiết kế phần cứng: Lắp ráp cảm biến nhiệt độ, độ ẩm với ESP32, kết nối với Cloud. ▪ Lập trình: Viết mã để thu thập và gửi dữ liệu từ cảm biến lên Cloud. ▪ Kiểm thử: Kiểm tra kết nối và độ chính xác của dữ liệu, hiển thị trên Cloud. ▪ Trình bày: Chuẩn bị báo cáo và trình bày kết quả cho lớp. • Thảo luận và đưa ra ý tưởng: o GV khuyến khích học sinh thảo luận về các ý tưởng và cách thức thực hiện hệ thống IoT thu thập và gửi dữ liệu lên Cloud. o GV yêu cầu các nhóm xác định các linh kiện cần thiết cho hệ thống và phân công nhiệm vụ cho từng thành viên trong nhóm. • Lập kế hoạch nhóm:	

○ Các nhóm sẽ lập kế hoạch chi tiết cho các bước thực hiện dự án, bao gồm thời gian hoàn thành và các công việc cụ thể. ○ GV yêu cầu các nhóm chuẩn bị tài liệu và thiết bị để triển khai các công việc đã phân công.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Giải thích được cách hoạt động của ESP32 trong giao tiếp Internet. Trình bày được cấu trúc và nguyên lý của nền tảng Cloud (Firebase, Thingspeak). Hiểu quy trình thu thập – gửi – lưu trữ – hiển thị dữ liệu IoT.

b. Nội dung: Tìm hiểu nguyên lý Nguyên lý kết nối WiFi và giao thức HTTP/MQTT. Cấu trúc nền tảng Cloud và cách tạo API Key. Cách ESP32 thu thập dữ liệu cảm biến và gửi lên Cloud.

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 các chủ đề nghiên cứu**: • **GV** gợi ý các chủ đề nghiên cứu quan trọng mà học sinh cần nắm vững: 1. Nguyên lý kết nối WiFi và giao thức HTTP/MQTT. 2. Cấu trúc nền tảng Cloud (Firebase, Thingspeak) và cách tạo API Key. 3. Quy trình thu thập dữ liệu từ cảm biến và gửi lên Cloud. ☐ **Hướng dẫn học sinh nghiên cứu kiến thức**	☐ **Thảo luận nhóm và nghiên cứu kiến thức nền**: • Các nhóm thảo luận và nghiên cứu các chủ đề theo hướng dẫn của giáo viên. • Mỗi nhóm tìm hiểu một phần của hệ thống, chuẩn bị thông tin cần thiết cho báo cáo. ☐ **Báo cáo kết quả nghiên cứu**: • Mỗi nhóm sẽ báo cáo kết quả nghiên cứu trong vòng 3 phút, chia sẻ những điểm chính về cách thức kết nối ESP32, nền tảng Cloud và cách gửi dữ liệu từ cảm biến lên Cloud.

nền:

- **GV** cung cấp tài liệu và các nguồn tài liệu giúp học sinh hiểu cách thức kết nối ESP32 với Cloud và giao thức truyền tải dữ liệu.
- **GV** giải thích về cách cấu hình ESP32 và kết nối với nền tảng Cloud (Firebase, Thingspeak) để gửi dữ liệu cảm biến.

Đặt câu hỏi gợi mở:

- **GV** đặt các câu hỏi để học sinh thảo luận và nghiên cứu:
  - "Giao thức MQTT và HTTP có gì khác nhau trong việc gửi dữ liệu từ ESP32 lên Cloud?"
  - "Cấu trúc của nền tảng Cloud là gì và cách tạo API Key cho ESP32?"
  - "Làm sao để ESP32 thu thập dữ liệu từ cảm biến và gửi chúng lên Cloud?"

Giới thiệu sơ đồ nguyên lý và quy trình gửi dữ liệu:

- **GV** cung cấp sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống IoT gửi dữ liệu lên Cloud, giải thích cách thức hoạt động của ESP32, cảm biến và nền tảng Cloud.

Hướng dẫn lập kế hoạch nghiên cứu:

- **GV** yêu cầu các nhóm nghiên cứu về các phần của hệ thống, bao gồm:

Phản biện và cải tiến:

- Các nhóm sẽ nhận phản biện từ các nhóm bạn và giáo viên để cải tiến phương án thiết kế.

Chuẩn bị báo cáo:

- Các nhóm hoàn thành báo cáo, tóm tắt các kiến thức đã nghiên cứu và chuẩn bị cho công đoạn tiếp theo của dự án.

Chia sẻ ý tưởng:

- Các nhóm thảo luận về những ý tưởng cải tiến và cách tối ưu hóa mô hình IoT cho dự án, chuẩn bị cho việc lắp ráp mạch và lập trình.

1. Cách ESP32 kết nối với WiFi và giao thức HTTP/MQTT. 2. Cấu trúc nền tảng Cloud và cách lấy API Key. 3. Cách thức gửi và nhận dữ liệu từ ESP32 lên Cloud. ☐ **Phân công nhiệm vụ nghiên cứu**: • **GV** phân công nhiệm vụ cho học sinh: 1. Một nhóm nghiên cứu về giao thức WiFi và HTTP/MQTT. 2. Một nhóm tìm hiểu về cấu trúc và API của nền tảng Cloud. 3. Một nhóm nghiên cứu cách kết nối ESP32 và gửi dữ liệu từ cảm biến lên Cloud. ☐ **Chuẩn bị báo cáo**: • **GV** hướng dẫn các nhóm chuẩn bị báo cáo cho tiết học tiếp theo, tóm tắt các kiến thức về quy trình thu thập và gửi dữ liệu từ cảm biến lên Cloud. ☐ **Giao nhiệm vụ kế tiếp**: • **GV** giao nhiệm vụ cho học sinh lập bản thiết kế mạch và mô hình IoT ghi dữ liệu farm lên Cloud, chuẩn bị cho công đoạn tiếp theo của dự án.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của hệ thống IoT ghi dữ liệu lên Cloud từ cảm biến nông trại.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình IoT ghi dữ liệu nông trại lên Cloud.

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 báo cáo: • Mỗi nhóm có 3 phút để trình bày phương án thiết kế và 3 phút để nhận phản biện từ các nhóm khác. ☐ Hướng dẫn học sinh cách trình bày phương án thiết kế: • GV yêu cầu học sinh trình bày sơ đồ mạch kết nối các linh kiện: cảm biến (DHT11, cảm biến đất), ESP32, nền tảng Cloud (Firebase/Thingspeak). • GV yêu cầu học sinh giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống: Cảm biến thu thập dữ liệu về nhiệt độ, độ ẩm, pH đất, ESP32 gửi dữ liệu lên Cloud và hiển thị biểu đồ trên nền tảng Cloud. ☐ Đặt câu hỏi gợi mở: • "Cảm biến hoạt động như thế nào để thu thập và gửi dữ liệu về môi trường?" • "Làm thế nào để ESP32 kết nối với Cloud và gửi dữ liệu một cách liên tục?" • "Cách hệ thống hiển thị dữ liệu và giúp người nông dân tối ưu hóa sản xuất như thế nào?"	- Trình bày phương án thiết kế: ○ Học sinh cử đại diện nhóm lên trình bày phương án thiết kế của mình, bao gồm sơ đồ mạch kết nối và giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống. - Đặt câu hỏi phản biện từ các nhóm khác: ○ Các nhóm khác sẽ đặt câu hỏi phản biện về thiết kế của nhóm mình. Học sinh phải trả lời và ghi nhận nhận xét từ giáo viên và các nhóm bạn để cải tiến phương án thiết kế. - Chuẩn bị cho các bước tiếp theo: ○ Học sinh chuẩn bị cho các bước tiếp theo của dự án, bao gồm việc lắp ráp mạch và lập trình cho ESP32 để thu thập và gửi dữ liệu lên Cloud.

☐ Đánh giá các phương án thiết kế: • GV sẽ đánh giá các phương án thiết kế dựa trên các tiêu chí như độ chính xác của cảm biến, tính ổn định của hệ thống, khả năng kết nối với Cloud, và hiển thị dữ liệu chính xác. ☐ Nhận xét ưu – nhược điểm: • GV nhận xét ưu điểm và nhược điểm của từng phương án thiết kế. Giúp học sinh cải tiến phương án thiết kế trước khi bắt tay vào thi công.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình IoT ghi dữ liệu nông trại lên Cloud theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Thử nghiệm mô hình và kiểm tra khả năng thu thập và hiển thị dữ liệu chính xác trên nền tảng Cloud.

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 IoT ghi dữ liệu nông trại lên Cloud hoàn chỉnh và hoạt động ổn định

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Nhắc nhở quy tắc an toàn điện: • GV nhắc nhở học sinh về quy tắc an toàn khi lắp ráp mạch, đảm bảo đúng quy trình và tránh chập điện. ☐ Cung cấp linh kiện: • GV cung cấp các linh kiện cần thiết cho học sinh: ESP32, cảm biến DHT11, cảm biến đất, dây nối, breadboard, và nguồn điện.	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ trong nhóm: lắp mạch, lập trình, kiểm thử dữ liệu Cloud, ghi chép, báo cáo. - Kiểm tra linh kiện trước khi lắp: ○ DHT11 có đọc được nhiệt độ – độ ẩm, ○ Cảm biến đất có thay đổi giá trị khi đất ướt/khô, ○ ESP32 kết nối WiFi ổn định. - Tiến hành lắp ráp mô hình:

- Hướng dẫn kiểm tra và kết nối các linh kiện:
  - GV hướng dẫn học sinh kiểm tra các chân kết nối của các linh kiện:
    - Cảm biến DHT11 (VCC, GND, Output).
    - ESP32 (GPIO pins).
    - Cảm biến đất (VCC, GND, Output).
    - Kết nối với Cloud (Firebase, Thingspeak).
- Hướng dẫn lắp ráp mạch:
  - GV hướng dẫn học sinh các bước lắp ráp mạch theo trình tự:
    1. Kết nối cảm biến DHT11 và cảm biến đất với ESP32.
    2. Kết nối ESP32 với Cloud để gửi và nhận dữ liệu.
    3. Kiểm tra các kết nối điện và đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định.
- Hướng dẫn lập trình:
  - GV hướng dẫn học sinh lập trình ESP32 để thu thập dữ liệu từ cảm biến và gửi lên Cloud.
  - GV cung cấp mã nguồn mẫu để học sinh hiểu cách thức kết nối và gửi dữ liệu lên Cloud.
- Kiểm tra và thử nghiệm hệ thống:
  - GV hỗ trợ học sinh kiểm tra hệ thống, đảm bảo rằng dữ liệu từ cảm biến được gửi lên Cloud và hiển thị chính xác qua biểu đồ.

- Cố định DHT11 và cảm biến đất đúng vị trí đo,
- Gắn ESP32 lên breadboard,
- Sắp xếp dây dẫn gọn gàng, đúng kỹ thuật.

- Đấu mạch theo sơ đồ:

- DHT11 → GPIO ESP32,
- Cảm biến đất → GPIO ESP32,
- Cấp nguồn đúng cực.

- Lập trình ESP32:

- Đọc dữ liệu nhiệt độ – độ ẩm – độ ẩm đất,
- Gửi dữ liệu lên Cloud theo chu kỳ,
- Hiển thị dữ liệu bằng biểu đồ hoặc bảng số.

- Nạp chương trình và thử nghiệm nhiều lần với các điều kiện môi trường khác nhau:

- Hơ nóng, làm mát cảm biến,
- Làm ướt – làm khô đất,
- So sánh dữ liệu trên thực tế và trên Cloud.

- Ghi lại lỗi – phân tích – khắc phục:

- Dữ liệu không gửi → kiểm tra WiFi và API,
- Dữ liệu sai → kiểm tra vị trí cảm biến, code,
- Biểu đồ không cập nhật → kiểm tra chu kỳ gửi.

- Sau mỗi lần chỉnh sửa, nạp lại chương trình và thử nghiệm lại, so sánh kết quả trước – sau khi cải tiến.

- Hoàn thiện mô hình:

- Buộc gọn dây,
- Cố định chắc cảm biến và ESP32,

	○ Kiểm tra lại toàn bộ an toàn điện. - Ghi đầy đủ nhật ký thi công – thử nghiệm – điều chỉnh – kết quả cuối cùng. - Chuẩn bị báo cáo sản phẩm: ○ Nguyên lý hoạt động hệ thống giám sát, ○ Quy trình đo và gửi dữ liệu lên Cloud, ○ Các phương án đã thử, ○ Lỗi gặp phải – cách khắc phục, ○ Đề xuất cải tiến (thêm LCD, app điện thoại, cảnh báo tự động, kết nối IoT điều khiển tưới…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình IoT ghi dữ liệu nông trại lên Cloud. Đề xuất các ý tưởng cải tiến hoặc mở rộng mô hình (tăng độ ổn định, cải tiến thuật toán điều khiển, thêm cảm biến hỗ trợ, v.v.).

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

c. Sản phẩm: Mô hình IoT ghi dữ liệu nông trại lên Cloud hoạt động ổn định và có thể hiển thị dữ liệu qua biểu đồ.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Mời các nhóm trình bày: • GV mời từng nhóm lên trình bày mô hình IoT ghi dữ liệu nông trại lên Cloud và giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống. ☐ Đánh giá kết quả thử nghiệm:	☐ Trình bày sản phẩm: • Học sinh cử đại diện nhóm lên trình bày mô hình và giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống IoT ghi dữ liệu nông trại lên Cloud. ☐ Thực hiện thử nghiệm:

• GV đánh giá kết quả thử nghiệm của các nhóm về khả năng thu thập và hiển thị dữ liệu trên nền tảng Cloud. □ Đề xuất cải tiến: • GV đưa ra gợi ý cải tiến như thêm cảm biến hỗ trợ, tối ưu hóa thuật toán điều khiển, cải thiện độ nhạy của cảm biến và mở rộng khả năng giám sát. Ngành nghề liên quan đến hệ thống IoT và Cloud trong nông nghiệp: 1. Kỹ sư IoT (Internet of Things) 2. Kỹ sư phần mềm 3. Kỹ sư tự động hóa 4. Kỹ sư hệ thống điện tử 5. Kỹ sư Cloud Computing 6. Chuyên gia nông nghiệp thông minh 7. Kỹ sư vi điều khiển	• Học sinh thực hiện thử nghiệm mô hình, cho thấy khả năng thu thập dữ liệu và hiển thị kết quả qua biểu đồ trên nền tảng Cloud. □ Đánh giá và cải tiến: • Học sinh phân tích các lỗi kỹ thuật và cách khắc phục, đồng thời đề xuất các cải tiến cho mô hình. □ Chuẩn bị bài học kinh nghiệm: • Học sinh ghi lại bài học kinh nghiệm và chuẩn bị báo cáo kết quả cho tiết học tiếp theo.

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 và nguyên lý hoạt động của hệ thống IoT ghi dữ liệu lên Cloud

1. Cảm biến hoạt động như thế nào để thu thập dữ liệu về môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, pH đất)?
2. Vai trò của các cảm biến trong hệ thống IoT ghi dữ liệu lên Cloud là gì?
3. Các cảm biến (DHT11, cảm biến đất...) có thể được sử dụng như thế nào để theo dõi các yếu tố môi trường trong nông trại?
4. Các tín hiệu mà cảm biến thu được được truyền và xử lý như thế nào trong hệ thống IoT ghi dữ liệu lên Cloud?

Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với cảm biến trong hệ thống IoT

1. ESP32 là gì và tại sao nó là vi điều khiển lý tưởng cho hệ thống IoT ghi dữ liệu lên Cloud?
2. Các chân GPIO nào của ESP32 có thể sử dụng để kết nối với cảm biến nhiệt độ, độ ẩm và cảm biến đất, và chức năng của chúng trong việc thu thập dữ liệu là gì?
3. Cách kết nối ESP32 với các cảm biến và nền tảng Cloud (Firebase, Thingspeak, Blynk) để thu thập và gửi dữ liệu như thế nào?
4. Làm thế nào ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến và gửi dữ liệu lên Cloud để hiển thị dưới dạng biểu đồ?

Chủ đề 3. Lập trình điều khiển và giám sát hệ thống IoT ghi dữ liệu lên Cloud

1. Lệnh lập trình nào trong ESP32 cần thiết để nhận tín hiệu từ các cảm biến và gửi dữ liệu lên Cloud?
2. Làm thế nào để lập trình hệ thống tự động thu thập dữ liệu cảm biến và gửi lên Cloud theo thời gian thực?
3. Sử dụng lệnh IF/ELSE trong lập trình ESP32 để điều khiển hành động của hệ thống khi có sự thay đổi trong các chỉ số môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, pH)?

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

4. Làm thế nào để lập trình hệ thống tự động điều chỉnh độ nhạy của cảm biến hoặc gửi cảnh báo khi dữ liệu thu thập vượt qua ngưỡng an toàn?

CHỦ ĐỀ STEM: ĐIỀU KHIỂN QUẠT SẤY NÓNG NÔNG SẢN

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến hồng ngoại dò line.

- Giải thích được cách cảm biến phát hiện đường line và điều khiển hướng đi của xe.

- Trình bày được cấu tạo của hệ thống robot dò line gồm ESP32/Arduino – cảm biến line – driver động cơ – động cơ DC – nguồn điện.

- Khoa học (S):

- Giải thích nguyên lý hoạt động của quạt sấy nông sản và vai trò của cảm biến nhiệt độ, độ ẩm trong việc điều khiển quá trình sấy.
- Mô tả cách các cảm biến (DHT11, DHT22, cảm biến độ ẩm) thu thập dữ liệu môi trường (nhiệt độ, độ ẩm) và cách thức dữ liệu này ảnh hưởng đến việc điều khiển quạt sấy.
- Trình bày vai trò của việc sử dụng hệ thống điều khiển tự động trong việc tối ưu hóa quá trình sấy nông sản, tiết kiệm năng lượng và thời gian.

- Công nghệ (T):

- Lắp ráp mạch cảm biến nhiệt độ, độ ẩm với ESP32 và kết nối với quạt sấy.
- Sử dụng vi điều khiển ESP32 để thu thập và xử lý dữ liệu từ cảm biến và điều khiển quạt sấy tự động.
- Thiết lập và điều chỉnh ngưỡng nhiệt độ và độ ẩm để quạt sấy bật hoặc tắt tự động.

- Kỹ thuật (E):

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Lắp ráp mạch điện cho hệ thống điều khiển quạt sấy, kết nối cảm biến nhiệt độ, độ ẩm với ESP32 và điều khiển quạt sấy tự động.
- Viết chương trình điều khiển hệ thống, giúp quạt sấy bật hoặc tắt khi nhiệt độ và độ ẩm đạt ngưỡng cài đặt.
- Kiểm tra và thử nghiệm hệ thống, đảm bảo quạt sấy hoạt động hiệu quả và chính xác.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình điều khiển quạt sấy với tính thẩm mỹ, đảm bảo sự ổn định và dễ dàng thay đổi linh kiện khi cần.
- Tạo giao diện người dùng đơn giản và trực quan để theo dõi dữ liệu thu thập từ cảm biến, giúp người dùng dễ dàng theo dõi và điều chỉnh hệ thống.

- Toán học (M):

- Tính toán các yếu tố liên quan đến việc thu thập và xử lý dữ liệu từ cảm biến, bao gồm các chỉ số như nhiệt độ, độ ẩm, và điều kiện sấy.
- Lập trình để điều chỉnh các ngưỡng nhiệt độ và độ ẩm, giúp quạt sấy hoạt động hiệu quả và ổn định trong thời gian dài.

2. Năng lực:

- Tự học và chủ động: Chủ động tìm hiểu về nguyên lý hoạt động của quạt sấy, cảm biến nhiệt độ/độ ẩm, và cách kết nối hệ thống điều khiển tự động với ESP32 để tối ưu hóa quá trình sấy nông sản.

- Giao tiếp và hợp tác: Hợp tác nhóm trong việc thiết kế, lập trình và thử nghiệm hệ thống điều khiển quạt sấy nông sản.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Áp dụng kiến thức về cảm biến, ESP32 và các công nghệ điều khiển tự động để giải quyết các vấn đề trong quá trình sấy và bảo quản nông sản.

3. Phẩm chất:

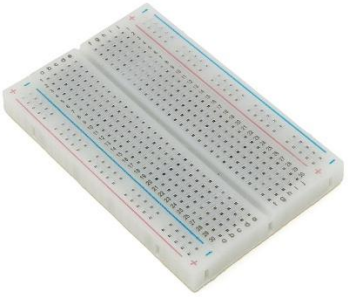
- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

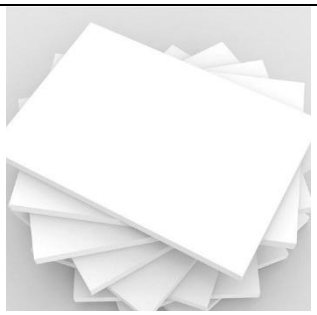
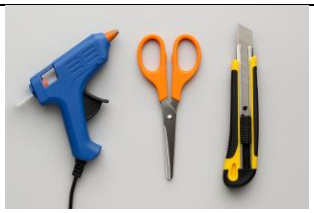
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- 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 DHT11, cảm biến độ ẩm, dây nối, breadboard)	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 và giúp học sinh xác định được nhiệm vụ dự án: thiết kế mô hình hệ thống điều khiển quạt sấy tự động theo nhiệt độ và độ ẩm.

b. Nội dung: GV đặt vấn đề: "Nếu sấy nông sản bằng tay, chúng ta gặp khó khăn gì?". GV giới thiệu nhiệm vụ dự án: "Thiết kế và lập trình hệ thống điều khiển quạt sấy tự động theo nhiệt độ và độ ẩm của môi trường."

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình điều khiển quạt sấy nông sản.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Ổn định lớp: • Tạo không khí học tập tích cực, khuyến khích học sinh tham gia thảo luận và chuẩn bị tinh thần cho buổi học.	☐ Lắng nghe và ghi chép: • Học sinh sẽ lắng nghe giáo viên giới thiệu về nhiệm vụ dự án và yêu cầu kỹ thuật.

- Kiểm tra sự chuẩn bị của học sinh, đảm bảo các nhóm đã có đủ tài liệu và thiết bị cần thiết.

☐ Chia nhóm:

- Chia lớp thành các nhóm nhỏ (5-6 học sinh).
- Mỗi nhóm sẽ bầu nhóm trưởng và thư ký để quản lý công việc của nhóm.
- Các nhóm sẽ làm việc cùng nhau để thực hiện nhiệm vụ dự án.

☐ Giới thiệu tình huống:

- Đặt câu hỏi mở: "Nếu sấy nông sản bằng tay, chúng ta gặp khó khăn gì?"
- Khuyến khích học sinh thảo luận về những vấn đề thực tế trong nông nghiệp, ví dụ như việc giám sát môi trường giúp tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên, điều chỉnh các thông số môi trường trong thời gian thực.

☐ Giới thiệu nhiệm vụ dự án:

- GV trình bày nhiệm vụ dự án: "Thiết kế và lập trình hệ thống điều khiển quạt sấy tự động theo nhiệt độ và độ ẩm của môi trường."
- Giới thiệu nguyên lý hoạt động của hệ thống: Cảm biến thu thập dữ liệu về nhiệt độ, độ ẩm, sau đó gửi dữ liệu lên Cloud (Google Firebase, Thingspeak, Blynk) và hiển thị biểu đồ.
- Giải thích về các bước tiếp theo của dự án: Lắp ráp mạch, lập trình ESP32 để thu thập và gửi dữ liệu, sử dụng nền tảng Cloud để lưu trữ và hiển thị dữ liệu.
- Ghi chép lại các thông tin quan trọng về nguyên lý hoạt động của hệ thống điều khiển quạt sấy, cảm biến nhiệt độ và độ ẩm, và cách thức gửi dữ liệu lên Cloud.

☐ Thảo luận nhóm:

- Các nhóm sẽ thảo luận về các ý tưởng và cách thức thực hiện mô hình điều khiển quạt sấy.
- Các nhóm cùng nhau phân tích các yêu cầu kỹ thuật như thu thập dữ liệu từ cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, điều khiển quạt sấy tự động, và gửi dữ liệu lên Cloud.

☐ Xác định nhiệm vụ kỹ thuật:

- Thiết kế phần cứng: Mỗi nhóm sẽ xác định và lên kế hoạch cho việc lắp ráp các linh kiện (ESP32, cảm biến nhiệt độ, cảm biến độ ẩm, quạt sấy) và kết nối với nền tảng Cloud.
- Lập trình: Học sinh sẽ lên kế hoạch viết mã cho ESP32 để thu thập dữ liệu từ cảm biến và gửi lên Cloud.
- Kiểm thử: Mỗi nhóm sẽ kiểm tra độ chính xác của cảm biến và khả năng gửi dữ liệu lên Cloud, kiểm tra kết quả hiển thị biểu đồ.
- Trình bày và báo cáo: Học sinh sẽ chuẩn bị báo cáo và trình bày kết quả dự án.

☐ Lập kế hoạch nhóm:

□ Hướng dẫn lập kế hoạch và phân công công việc trong nhóm: • GV hướng dẫn học sinh lập kế hoạch thực hiện dự án, xác định vai trò của mỗi thành viên: o Thiết kế phần cứng: Lắp ráp các linh kiện (ESP32, cảm biến nhiệt độ, độ ẩm) và kết nối với Cloud. o Lập trình: Viết chương trình cho ESP32 để thu thập và gửi dữ liệu cảm biến lên Cloud. o Kiểm thử: Kiểm tra độ chính xác của cảm biến, dữ liệu thu thập và hiển thị trên Cloud. o Trình bày và báo cáo: Tổng hợp kết quả và chuẩn bị báo cáo cho dự án. □ Đưa ra yêu cầu kỹ thuật và tiêu chí đánh giá sản phẩm: • GV giới thiệu yêu cầu kỹ thuật cho hệ thống: o Cảm biến phải thu thập và gửi dữ liệu chính xác (nhiệt độ, độ ẩm). o Hệ thống phải gửi dữ liệu lên Cloud và hiển thị qua biểu đồ. o Mô hình phải hoạt động ổn định, an toàn và tiết kiệm năng lượng. • Tiêu chí đánh giá sản phẩm: o Độ chính xác của dữ liệu thu thập. o Tính ổn định của hệ thống (dữ liệu gửi lên Cloud, hiển thị). o Tính sáng tạo trong việc thiết kế và lập trình.	• Các nhóm sẽ lập kế hoạch chi tiết cho các bước thực hiện dự án, bao gồm phân công công việc và thời gian hoàn thành từng phần công việc. • Các nhóm sẽ cần phải hoàn thành từng nhiệm vụ theo đúng tiến độ và chuẩn bị cho việc kiểm thử hệ thống. □ Thảo luận và đưa ra ý tưởng: • Các nhóm thảo luận về cách thiết kế phần cứng và lập trình để hệ thống hoạt động hiệu quả. • Các nhóm cũng thảo luận về cách tối ưu hóa hệ thống để tiết kiệm năng lượng và đảm bảo hoạt động ổn định lâu dài. □ Ghi nhận nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá: • Học sinh sẽ ghi nhận các nhiệm vụ được phân công và các tiêu chí đánh giá sản phẩm mà giáo viên đã nêu ra. • Các nhóm sẽ chuẩn bị và chia sẻ kế hoạch công việc, đồng thời xác định các mốc thời gian cho việc hoàn thành từng phần công việc trong dự án. □ Chuẩn bị tài liệu và thiết bị: • Học sinh sẽ chuẩn bị các tài liệu cần thiết cho hoạt động tiếp theo, bao gồm việc lắp ráp mạch và lập trình cho ESP32. • Học sinh kiểm tra các linh kiện cần thiết, bao gồm ESP32, cảm biến nhiệt

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

○ Tính thẩm mỹ và sự hoàn thiện của mô hình. ☐ Phân công công việc trong nhóm: • GV yêu cầu mỗi nhóm phân công công việc rõ ràng: ○ Thiết kế phần cứng: Lắp ráp cảm biến nhiệt độ, độ ẩm với ESP32 và kết nối với Cloud. ○ Lập trình: Viết mã để thu thập và gửi dữ liệu từ cảm biến lên Cloud. ○ Kiểm thử: Kiểm tra độ chính xác của dữ liệu thu thập và khả năng hiển thị trên Cloud. ○ Trình bày: Chuẩn bị báo cáo và thuyết trình kết quả. ☐ Thảo luận và đưa ra ý tưởng: • GV khuyến khích học sinh thảo luận về các ý tưởng và cách thức thực hiện hệ thống IoT thu thập và gửi dữ liệu lên Cloud. • Các nhóm sẽ cùng nhau xác định các linh kiện cần thiết và cách thức hoạt động của hệ thống. ☐ Lập kế hoạch nhóm: • Các nhóm lập kế hoạch chi tiết cho các bước thực hiện dự án, bao gồm thời gian hoàn thành từng phần công việc. • GV yêu cầu các nhóm chuẩn bị tài liệu và thiết bị để triển khai các công việc đã phân công.	độ, độ ẩm, và các thiết bị cần thiết khác như dây nối, breadboard.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Học sinh giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến nhiệt độ và độ ẩm trong hệ thống điều khiển quạt sấy. Trình bày được vai trò của ESP32 trong việc kết nối cảm biến và điều khiển quạt sấy theo các ngưỡng nhiệt độ và độ ẩm.

b. Nội dung: Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến nhiệt độ và độ ẩm (DHT11, DHT22).

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 và độ ẩm: • GV giải thích nguyên lý hoạt động của các cảm biến nhiệt độ và độ ẩm (DHT11, DHT22) và cách thức chúng thu thập dữ liệu về môi trường. • GV đưa ra các ví dụ về việc sử dụng cảm biến trong các hệ thống sấy nông sản, đặc biệt là trong việc điều khiển quạt sấy tự động. ☐ Giới thiệu ESP32 và cách thức điều khiển quạt sấy: • GV giải thích vai trò của ESP32 trong hệ thống điều khiển quạt sấy và cách nó nhận tín hiệu từ cảm biến để điều chỉnh quạt sấy dựa trên các ngưỡng nhiệt độ và độ ẩm. • GV trình bày cách thức kết nối cảm biến với ESP32 và các mạch điều khiển quạt. ☐ Cung cấp tài liệu nghiên cứu: • GV cung cấp tài liệu về cảm biến DHT11/DHT22, ESP32 và các phương	☐ Nghiên cứu về cảm biến nhiệt độ và độ ẩm: • Học sinh tìm hiểu về các cảm biến nhiệt độ và độ ẩm (DHT11, DHT22) và cách thức chúng hoạt động trong việc thu thập thông tin môi trường. ☐ Phân tích vai trò của ESP32: • Học sinh tìm hiểu về vi điều khiển ESP32 và cách nó giao tiếp với cảm biến để nhận tín hiệu và điều khiển quạt sấy. ☐ Thảo luận về cơ chế điều khiển quạt sấy tự động: • Học sinh thảo luận về cách thức ESP32 sử dụng dữ liệu thu thập từ cảm biến để bật/tắt quạt sấy khi đạt đến ngưỡng cài đặt. ☐ Lập kế hoạch nghiên cứu: • Học sinh lập kế hoạch nghiên cứu chi tiết cho nhóm về các phần của mô hình: cảm biến, ESP32, quạt sấy.

pháp điều khiển tự động quạt sấy. • GV giải thích cơ chế hoạt động của quạt sấy và vai trò của các yếu tố môi trường trong quá trình sấy nông sản. □ Đặt câu hỏi gợi mở: • "Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm hoạt động như thế nào để duy trì các ngưỡng điều khiển?" • "Làm sao ESP32 có thể điều khiển quạt sấy dựa trên dữ liệu thu thập từ cảm biến?" • "Tại sao cần thiết lập các ngưỡng nhiệt độ và độ ẩm cho quạt sấy?" □ Hướng dẫn lập kế hoạch nghiên cứu: • GV yêu cầu học sinh lập kế hoạch nghiên cứu chi tiết về các phần của hệ thống: cảm biến, ESP32 và quạt sấy. • Học sinh sẽ tìm hiểu thêm về cách lập trình ESP32 để xử lý tín hiệu từ cảm biến và điều khiển quạt sấy.	• Học sinh chuẩn bị báo cáo nghiên cứu, tóm tắt nguyên lý hoạt động và mối quan hệ giữa các linh kiện.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của hệ thống điều khiển quạt sấy.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình điều khiển quạt sấy 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
☐ Thông báo thời gian báo cáo: • GV thông báo mỗi nhóm có 3 phút để trình bày phương án thiết kế và 3 phút để nhận phản biện từ các nhóm khác. ☐ Hướng dẫn học sinh cách trình bày phương án thiết kế: • GV yêu cầu học sinh trình bày sơ đồ mạch kết nối các linh kiện: cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, ESP32, quạt sấy. • GV yêu cầu học sinh giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống: Cảm biến thu thập dữ liệu, ESP32 điều khiển quạt sấy dựa trên ngưỡng cài đặt. ☐ Đặt câu hỏi gợi mở: • "Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm làm thế nào để quạt sấy tự động bật/tắt khi đạt đến ngưỡng?" • "Tại sao cần thiết lập các ngưỡng nhiệt độ và độ ẩm cho quạt sấy?" ☐ Đánh giá các phương án thiết kế: • GV đánh giá các phương án thiết kế dựa trên tiêu chí độ chính xác, tính ổn định, và hiệu quả trong việc điều khiển quạt sấy.	☐ Trình bày phương án thiết kế: • Học sinh cử đại diện nhóm lên trình bày sơ đồ mạch và giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống điều khiển quạt sấy. ☐ Đặt câu hỏi phản biện từ các nhóm khác: • Các nhóm khác đưa ra câu hỏi phản biện và học sinh trả lời, ghi nhận các góp ý từ giáo viên và các nhóm bạn. ☐ Chuẩn bị cho các bước tiếp theo: • Học sinh chuẩn bị cho các bước tiếp theo, bao gồm việc lắp ráp mạch và lập trình ESP32.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình hệ thống điều khiển quạt sấy tự động theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Thử nghiệm mô hình và kiểm tra khả năng điều khiển quạt sấy ổn định dựa trên ngưỡng nhiệt độ và độ ẩm.

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 điều khiển quạt sấy hoàn chỉnh và hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Nhắc nhở học sinh tuân thủ nghiêm túc quy tắc an toàn điện và 5S trong phòng thực hành: không cấp nguồn khi mạch chưa hoàn chỉnh, không chạm tay ướt vào thiết bị, sử dụng nguồn đúng điện áp, sắp xếp linh kiện gọn gàng, đảm bảo khu vực làm việc sạch sẽ và an toàn. □ Cung cấp đầy đủ linh kiện cho từng nhóm gồm: cảm biến nhiệt độ – độ ẩm (DHT11/DHT22), ESP32, quạt sấy (hoặc quạt DC công suất phù hợp), dây nối, breadboard, nguồn điện; hướng dẫn học sinh kiểm tra sơ bộ tình trạng linh kiện trước khi lắp. □ Hướng dẫn học sinh kiểm tra và xác định đúng chân kết nối của từng linh kiện: • Chân VCC – GND – DATA của cảm biến nhiệt độ – độ ẩm. • Chân điều khiển quạt sấy thông qua relay hoặc module công suất. • Nhắc nối chung mass (GND) cho toàn bộ hệ thống để tránh lỗi tín hiệu. □ Hướng dẫn học sinh quy trình kết nối phần cứng: • Kết nối cảm biến nhiệt độ – độ ẩm với ESP32. • Kết nối ESP32 với relay hoặc module điều khiển quạt sấy. • Kết nối nguồn cấp phù hợp cho ESP32 và quạt sấy. • Kiểm tra tổng thể mạch trước khi cấp	□ Các nhóm phân công nhiệm vụ cụ thể trong nhóm: • Trưởng nhóm: điều hành chung, nhắc an toàn, kiểm soát tiến độ. • Kỹ thuật: lắp mạch, đấu dây, kiểm tra phần cứng. • Lập trình: viết, chỉnh sửa và nạp chương trình cho ESP32. • Thư ký: ghi chép sơ đồ mạch, nhật ký thử nghiệm, lỗi phát sinh. • Báo cáo viên: chuẩn bị nội dung thuyết trình sản phẩm. □ Nhận linh kiện và kiểm tra đầy đủ trước khi lắp: • Kiểm tra chân cảm biến nhiệt độ – độ ẩm. • Kiểm tra quạt sấy hoạt động khi cấp nguồn trực tiếp. • Kiểm tra ESP32 nhận nguồn ổn định. • Kiểm tra dây nối, breadboard. □ Tiến hành lắp ráp mạch theo thiết kế của nhóm: • Gắn cảm biến nhiệt độ – độ ẩm lên breadboard. • Kết nối cảm biến với ESP32 đúng chân tín hiệu. • Kết nối relay/module công suất điều khiển quạt sấy. • Kết nối nguồn điện cho toàn hệ thống.

nguồn.

- Hướng dẫn lập trình ESP32:
  - Đọc dữ liệu nhiệt độ và độ ẩm từ cảm biến.
  - So sánh giá trị đo với ngưỡng nhiệt độ/độ ẩm đã cài đặt.
  - Sử dụng cấu trúc if/else để điều khiển bật/tắt quạt sấy tự động.
  - Hiển thị dữ liệu lên Serial Monitor để theo dõi quá trình vận hành.
- Tổ chức cho học sinh kiểm tra và thử nghiệm hệ thống quạt sấy tự động:
  - Thử với nhiều mức nhiệt độ và độ ẩm khác nhau.
  - Quan sát thời điểm quạt bật/tắt.
  - Điều chỉnh ngưỡng cho phù hợp với yêu cầu thực tế.
- Theo dõi quá trình thực hành và hỗ trợ xử lý các lỗi kỹ thuật thường gặp:
  - Cảm biến không đọc đúng giá trị.
  - Quạt sấy không hoạt động dù đã vượt ngưỡng.
  - Lỗi do cấp nguồn không đủ hoặc sai cực.
  - Lỗi lập trình điều kiện điều khiển.
- Gợi ý học sinh các hướng cải tiến mô hình:
  - Thêm màn hình LCD hiển thị nhiệt độ – độ ẩm – trạng thái quạt.
  - Kết nối IoT để giám sát và điều khiển từ xa.
  - Thêm chế độ hẹn giờ sấy tự động.
  - Tối ưu thuật toán để tiết kiệm điện năng.
- Yêu cầu các nhóm ghi lại chi tiết kết quả thử nghiệm, hình ảnh mô hình, các lần chỉnh sửa mạch

- Viết và nạp mã lập trình cho ESP32:
  - Đọc dữ liệu nhiệt độ – độ ẩm.
  - So sánh giá trị với ngưỡng đã đặt.
  - Điều khiển bật/tắt quạt sấy tự động.
  - Hiển thị dữ liệu trên Serial Monitor.
- Thực hiện thử nghiệm hệ thống nhiều lần:
  - Thử ở nhiệt độ, độ ẩm thấp → quạt dừng.
  - Thử khi nhiệt độ, độ ẩm tăng → quạt bật.
  - Thay đổi ngưỡng trong chương trình để so sánh phản hồi của hệ thống.
- Khi hệ thống hoạt động chưa đúng, học sinh chủ động kiểm tra và xử lý lỗi:
  - Kiểm tra lại kết nối cảm biến.
  - Kiểm tra lại chân điều khiển relay/quạt.
  - Kiểm tra lại điều kiện if/else trong chương trình.
  - Kiểm tra nguồn cấp cho quạt sấy.
- Ghi lại toàn bộ quá trình thử nghiệm:
  - Giá trị nhiệt độ – độ ẩm từng lần đo.
  - Trạng thái bật/tắt của quạt.
  - Lỗi phát sinh và cách khắc phục.
- Thảo luận trong nhóm để đề xuất các giải pháp cải tiến mô hình:
  - Nâng độ chính xác của cảm biến.
  - Tối ưu thuật toán điều khiển.
  - Bổ sung hiển thị và điều khiển từ xa.
- Hoàn thiện mô hình:
  - Sắp xếp dây gọn gàng.

và chương trình, làm cơ sở cho đánh giá và báo cáo sản phẩm.	• Cố định chắc chắn cảm biến, ESP32, quạt sấy. • 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 trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình IoT ghi dữ liệu nông trại lên Cloud. Đề xuất các ý tưởng cải tiến hoặc mở rộng mô hình (tăng độ ổn định, cải tiến thuật toán điều khiển, thêm cảm biến hỗ trợ, v.v.).

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

c. Sản phẩm: Mô hình IoT ghi dữ liệu nông trại lên Cloud hoạt động ổn định và có thể hiển thị dữ liệu qua biểu đồ.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Mời các nhóm trình bày: • GV mời từng nhóm lên trình bày mô hình IoT ghi dữ liệu nông trại lên Cloud và giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống. ☐ Đánh giá kết quả thử nghiệm: • GV đánh giá kết quả thử nghiệm của các nhóm về khả năng thu thập và hiển thị dữ liệu trên nền tảng Cloud. ☐ Đề xuất cải tiến:	☐ Trình bày sản phẩm: • Học sinh cử đại diện nhóm lên trình bày mô hình và giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống IoT ghi dữ liệu nông trại lên Cloud. ☐ Thực hiện thử nghiệm: • Học sinh thực hiện thử nghiệm mô hình, cho thấy khả năng thu thập dữ liệu và hiển thị kết quả qua biểu đồ trên nền tảng Cloud.

• GV đưa ra gợi ý cải tiến như thêm cảm biến hỗ trợ, tối ưu hóa thuật toán điều khiển, cải thiện độ nhạy của cảm biến và mở rộng khả năng giám sát. Ngành nghề liên quan đến hệ thống IoT và Cloud trong nông nghiệp: 1. Kỹ sư IoT (Internet of Things) 2. Kỹ sư phần mềm 3. Kỹ sư tự động hóa 4. Kỹ sư hệ thống điện tử 5. Kỹ sư Cloud Computing 6. Chuyên gia nông nghiệp thông minh 7. Kỹ sư vi điều khiển	☐ Đánh giá và cải tiến: • Học sinh phân tích các lỗi kỹ thuật và cách khắc phục, đồng thời đề xuất các cải tiến cho mô hình. ☐ Chuẩn bị bài học kinh nghiệm: • Học sinh ghi lại bài học kinh nghiệm và chuẩn bị báo cáo kết quả cho tiết học tiếp theo.

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 và nguyên lý hoạt động của hệ thống điều khiển quạt sấy nông sản 1. Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm hoạt động như thế nào để thu thập dữ liệu về môi trường trong hệ thống sấy nông sản? 2. Vai trò của cảm biến nhiệt độ và độ ẩm trong hệ thống điều khiển quạt sấy nông sản là gì? 3. Các cảm biến như DHT11, DHT22 có thể được sử dụng như thế nào để theo dõi các yếu tố môi trường trong quá trình sấy nông sản? 4. Các tín hiệu mà cảm biến thu được được truyền và xử lý như thế nào trong hệ thống điều khiển quạt sấy tự động?
Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 và cách kết nối với cảm biến trong hệ thống điều khiển quạt sấy 1. ESP32 là gì và tại sao nó lại là vi điều khiển lý tưởng cho hệ thống điều khiển quạt sấy nông sản? 2. Các chân GPIO nào của ESP32 có thể sử dụng để kết nối với cảm biến nhiệt độ và độ ẩm, và chức năng của chúng trong việc thu thập và xử lý dữ liệu là gì? 3. Cách kết nối ESP32 với cảm biến và quạt sấy để thu thập dữ liệu và điều khiển quạt bật/tắt dựa trên các ngưỡng cài đặt như thế nào? 4. Làm thế nào ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến và điều khiển quạt sấy tự động dựa trên ngưỡng nhiệt độ và độ ẩm?
Chủ đề 3. Lập trình điều khiển và giám sát hệ thống điều khiển quạt sấy nông sản 1. Lệnh lập trình nào trong ESP32 cần thiết để nhận tín hiệu từ cảm biến nhiệt độ và độ ẩm và điều khiển quạt sấy? 2. Làm thế nào để lập trình hệ thống tự động bật/tắt quạt sấy khi nhiệt độ hoặc độ ẩm đạt ngưỡng cài đặt?

3. Sử dụng lệnh IF/ELSE trong lập trình ESP32 để điều khiển hành động của hệ thống khi có sự thay đổi trong các yếu tố môi trường (nhiệt độ, độ ẩm)?
4. Làm thế nào để lập trình hệ thống tự động điều chỉnh độ nhạy của cảm biến nhiệt độ/độ ẩm hoặc gửi cảnh báo khi dữ liệu thu thập vượt qua ngưỡng an toàn?

CHỦ ĐỀ STEM: DỰ ÁN THỰC TẾ: XE TỰ HÀNH DÒ LINE

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 12: Chủ đề: Công nghệ điện tử - Nội dung: Linh kiện điện tử – Vi điều khiển

Thời gian thực hiện dự kiến: 7 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến hồng ngoại dò line.

- Giải thích được cách cảm biến phát hiện đường line và điều khiển hướng đi của xe.

- Trình bày được cấu tạo của hệ thống robot dò line gồm ESP32/Arduino – cảm biến line – driver động cơ – động cơ DC – nguồn điện.

- Khoa học (S):

- Giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến hồng ngoại trong việc dò line và phát hiện sự thay đổi màu sắc (vạch đen trên nền trắng).
- Mô tả quá trình cảm biến hồng ngoại phát hiện vạch line và gửi tín hiệu điều khiển về ESP32.
- Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống xe tự hành, bao gồm ESP32, cảm biến dò line, driver động cơ và động cơ DC.
- Phân tích mối liên hệ giữa tín hiệu cảm biến và hành động điều khiển xe (di chuyển theo vạch).

- Công nghệ (T):

- Lắp ráp mạch điện cho xe tự hành, kết nối các linh kiện như ESP32, cảm biến hồng ngoại, driver động cơ, động cơ DC và nguồn điện.
- Sử dụng vi điều khiển ESP32 để thu thập tín hiệu từ cảm biến và điều khiển động cơ DC di chuyển xe theo vạch line.
- Xác định và thiết lập các thông số kỹ thuật cho cảm biến hồng ngoại và các linh kiện điện tử khác.

- Hiểu được vai trò của các bộ điều khiển vi xử lý trong việc xử lý tín hiệu và điều khiển các thiết bị ngoại vi trong hệ thống.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mạch cho xe tự hành dò line, bao gồm việc kết nối ESP32 với cảm biến dò line, driver động cơ, và động cơ DC.
- Viết chương trình điều khiển xe tự hành, xử lý tín hiệu từ cảm biến để điều chỉnh chuyển động của xe.
- Thử nghiệm và hiệu chỉnh hệ thống để đảm bảo xe tự hành đi đúng hướng theo vạch đen.
- Sử dụng các lệnh điều khiển trong lập trình (if/else) để xử lý tín hiệu từ cảm biến và điều khiển động cơ một cách chính xác.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình xe tự hành dò line với tính thẩm mỹ và dễ quan sát các thành phần của hệ thống.
- Đảm bảo tính ổn định trong thiết kế và khả năng thay đổi linh kiện khi cần, giúp tối ưu hóa hiệu suất của xe.
- Thiết kế giao diện trực quan trong phần mềm điều khiển, giúp người sử dụng dễ dàng hiểu và thao tác với xe tự hành.

- Toán học (M):

- Tính toán các yếu tố liên quan đến điều khiển tốc độ và hướng của động cơ, bao gồm các chỉ số như tín hiệu cảm biến, tốc độ quay của động cơ, và chuyển động của xe.
- Áp dụng các phép toán logic trong lập trình (>, <, =, if/else) để điều chỉnh hành động của xe theo yêu cầu của vạch line.

2. Năng lực:

- Tự học và chủ động: Chủ động tìm hiểu về các cảm biến hồng ngoại, vi điều khiển ESP32, kỹ thuật lập trình và cách kết nối hệ thống cảm biến với động cơ.

- Giao tiếp và hợp tác: Hợp tác nhóm trong việc thiết kế, lắp ráp, lập trình và thử nghiệm hệ thống xe tự hành dò line.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Phân tích các lỗi thường gặp trong quá trình hoạt động của xe tự hành (như xe không nhận diện đúng vạch line, xe đi lệch hướng) và đưa ra giải pháp cải tiến.

3. Phẩm chất:

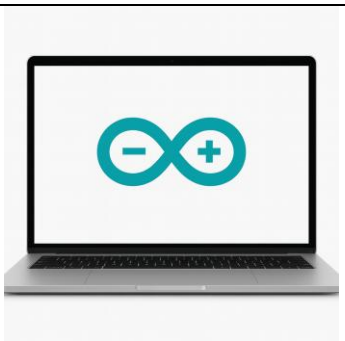
- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

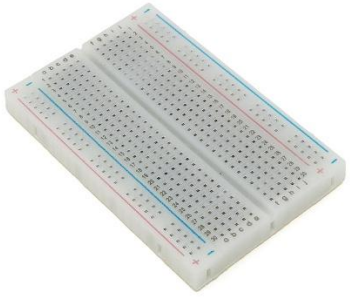
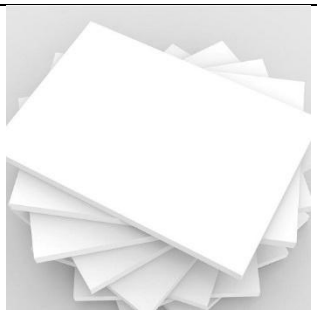
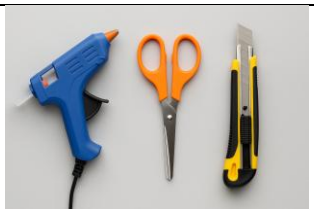
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- 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 hồng ngoại, driver động cơ, động cơ DC, dây nối, breadboard, nguồn điện)	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, HS Nêu được nguyên lý hoạt động của xe tự hành dò line. Xác định được nhiệm vụ dự án: thiết kế mô hình xe tự hành dò line sử dụng cảm biến hồng ngoại và ESP32. Phân công nhiệm vụ nhóm và lập kế hoạch triển khai dự án.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa mô hình mẫu, GV đặt vấn đề: "Tại sao xe tự hành dò line lại quan trọng trong các ứng dụng thực tế như trong nhà máy thông minh, logistics, hay trong các công trình tự động hóa?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Xe tự hành dò line sử dụng ESP32 và nhiều cảm biến mà nhóm sẽ xây dựng.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
Ổn định lớp, tạo không khí học tập tích cực. • Chia nhóm 5-6 học sinh, mỗi nhóm bầu nhóm trưởng và thư ký. • Trình chiếu video/hình ảnh về: ✓ Xe tự hành dò line trong các ứng dụng thực tế (nhà máy tự động hóa, logistics, robot trong công nghiệp). ✓ Giới thiệu ESP32 và cảm biến hồng ngoại. ✓ Các hệ thống điều khiển tự động trong robot. • Gợi mở câu hỏi: ○ "Xe tự hành dò line có ứng dụng gì trong công nghiệp và đời sống hàng ngày?" ○ "Cảm biến hồng ngoại hoạt động như thế nào để phát hiện vạch line?" ○ "Tại sao ESP32 lại là vi điều khiển lý tưởng để điều khiển xe tự hành?" ○ "Làm thế nào xe tự hành có thể đi đúng hướng trên vạch line?" • Giới thiệu các linh kiện chính: • ESP32 – vi điều khiển kết nối với cảm biến và điều khiển động cơ. • Cảm biến hồng ngoại – dò line, phát hiện vạch đen trên nền trắng. • Driver động cơ – điều khiển chuyển	□ Nhận nhóm và phân công công việc: nhóm trưởng, thư ký, thiết kế mạch, lập trình, báo cáo. □ Quan sát video/hình ảnh minh họa và liên hệ thực tế về xe tự hành dò line. □ Thảo luận và trả lời các câu hỏi gợi mở từ giáo viên. □ Ghi chép nguyên lý hoạt động tổng quát của hệ thống xe tự hành dò line. □ Ghi lại nhiệm vụ dự án và các tiêu chí đánh giá sản phẩm. □ Phân công nhiệm vụ nghiên cứu và chuẩn bị báo cáo cho buổi học sau về các chủ đề nghiên cứu: cảm biến hồng ngoại, ESP32, và lập trình động cơ DC.

động của động cơ DC. • Động cơ DC – điều khiển chuyển động của xe. • Nguồn điện – cung cấp năng lượng cho hệ thống. • Nêu nguyên lý tổng quát: "Cảm biến hồng ngoại phát hiện vạch line → gửi tín hiệu về ESP32 → ESP32 xử lý tín hiệu → điều khiển động cơ chạy theo vạch line." • Thống nhất các tiêu chí đánh giá: 1. Xe tự hành di chuyển chính xác theo vạch line. 2. Mô hình hoạt động ổn định và an toàn. 3. Tính thẩm mỹ của mô hình. 4. Tính sáng tạo và khả năng mở rộng (ví dụ: tích hợp cảm biến khác hoặc điều khiển từ xa). • Giao nhiệm vụ nghiên cứu cho buổi sau gồm 3 chủ đề: 1. Cảm biến hồng ngoại và nguyên lý hoạt động. 2. Cấu trúc và lập trình ESP32. 3. Lập trình điều khiển động cơ DC.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến hồng ngoại (IR) dò line. Giải thích cách cảm biến hồng ngoại phát hiện vạch line và điều khiển hướng đi của xe tự hành. Hiểu mối liên hệ giữa cảm biến → ESP32 → động cơ → điều khiển xe đi theo vạch line.

b. Nội dung: Nguyên lý cảm biến hồng ngoại (IR); Kết nối tín hiệu về ESP32; Đo và điều chỉnh độ nhạy của cảm biến IR.

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 các chủ đề nghiên cứu: • Nguyên lý hoạt động của cảm biến hồng ngoại (IR) dò line. • Kết nối tín hiệu giữa cảm biến, ESP32 và động cơ. • Lập trình ESP32 để điều khiển xe tự hành theo vạch line. ☐ Thông báo thời gian báo cáo: Mỗi nhóm có 3 phút để báo cáo và 3 phút để nhận phản biện từ các nhóm khác. ☐ Đặt câu hỏi gợi mở: • "Cảm biến hồng ngoại hoạt động như thế nào để phát hiện vạch line?" • "Làm sao ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến và điều khiển động cơ?" • "Khi cảm biến không nhận diện được vạch line, hệ thống sẽ làm gì?" ☐ Thống nhất các tiêu chí đánh giá: 1. Độ chính xác của việc nhận diện và đi theo vạch line. 2. Tính ổn định và độ nhạy của cảm biến. 3. Mô hình hoạt động ổn định, an toàn. 4. Tính sáng tạo trong thiết kế và lập trình. ☐ Giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp: • Lập bản thiết kế mô hình xe tự hành dò	☐ Trình bày báo cáo: Cử đại diện nhóm lên trình bày nguyên lý hoạt động của cảm biến hồng ngoại, cách kết nối cảm biến với ESP32 và động cơ DC. ☐ Thảo luận và phản biện: Đặt câu hỏi và thảo luận các giải pháp để tối ưu hóa hoạt động của cảm biến và hệ thống. ☐ Ghi chép kiến thức cốt lõi: • Nguyên lý hoạt động của cảm biến hồng ngoại. • Cách ESP32 xử lý tín hiệu và điều khiển động cơ. • Lệnh if/else điều khiển xe theo vạch line. ☐ Thảo luận về các tình huống cải tiến: • "Nếu xe không di chuyển chính xác theo vạch line, chúng ta sẽ điều chỉnh như thế nào?" • "Khi có sự thay đổi về màu sắc của vạch, cảm biến có thể phát hiện kịp thời không?" ☐ Chuẩn bị cho nhiệm vụ tiếp theo: • Lập bản thiết kế mô hình xe tự hành dò line, bao gồm sơ đồ mạch và các giải pháp điều khiển xe hiệu quả.

line, bao gồm sơ đồ mạch, danh sách linh kiện, nguyên lý hoạt động và các giải pháp cải tiến.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh mô tả và trình bày bản thiết kế mô hình xe tự hành dò line, bao gồm sơ đồ mạch, cảm biến, động cơ và nguyên lý vận hành. Giải thích cách cảm biến hồng ngoại (IR) phát hiện vạch line và điều khiển hướng đi của xe.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình.

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 báo cáo: Mỗi nhóm có 3 phút để trình bày và 3 phút để nhận phản biện từ các nhóm khác. □ Giới thiệu yêu cầu nội dung bản thiết kế: 1. Sơ đồ mạch nguyên lý: ○ Cảm biến IR nhận tín hiệu từ vạch line. ○ ESP32 xử lý tín hiệu và điều khiển động cơ. 2. Nguyên lý hoạt động: ○ Khi cảm biến nhận diện vạch line đen, ESP32 điều khiển động cơ quay trái hoặc phải để xe đi theo vạch. 3. Logic lập trình IF/ELSE: ○ if (cảm biến nhận diện vạch line) → điều khiển động cơ quay trái.	□ Làm việc nhóm thống nhất phương án thiết kế: Các nhóm thảo luận và hoàn thiện sơ đồ mạch, nguyên lý hoạt động và các bước thực hiện. □ Trình bày báo cáo: Cử đại diện nhóm trình bày sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của mô hình xe tự hành dò line. □ Ghi chép câu hỏi phản biện: Ghi lại các câu hỏi phản biện từ các nhóm bạn và nhận xét từ giáo viên để hoàn thiện thiết kế. □ Giải thích và bảo vệ phương án thiết kế: Trình bày rõ các bước hoạt động, lý do lựa chọn cảm biến, ESP32 và động cơ. □ Quan sát và học hỏi: Lắng nghe các nhóm khác trình bày, học hỏi cách thức thiết kế và lập trình của các nhóm bạn.

o else → điều khiển động cơ quay phải. 4. Danh sách cảm biến – thiết bị – vị trí lắp đặt: o Cảm biến IR được đặt ở phía trước xe để nhận diện vạch line. o Động cơ DC được kết nối với bánh xe để di chuyển. 5. Giải pháp đảm bảo an toàn – chống nhiễu: o Kiểm tra kết nối chân tín hiệu và nguồn, tránh chập điện. o Chống nhiễu tín hiệu từ cảm biến. 6. Giải pháp xử lý lỗi: o Nếu cảm biến báo sai tín hiệu, kiểm tra chân tín hiệu, dây nối, và mã nguồn. 7. Hướng mở rộng: o Điều khiển xe qua ứng dụng di động (Blynk). o Tích hợp thêm các cảm biến như siêu âm để tránh vật cản. □ Đưa câu hỏi định hướng: • "Cảm biến IR phát hiện vạch line như thế nào?" • "ESP32 xử lý tín hiệu từ cảm biến và điều khiển động cơ như thế nào?" • "Nếu không có vạch line, xe sẽ làm gì?" □ Giao nhiệm vụ cho hoạt động tiếp theo: Lập bản thiết kế mô hình xe tự hành dò line, bao gồm sơ đồ mạch, danh sách linh kiện, nguyên lý hoạt động và các giải pháp tối ưu.	□ Điều chỉnh phương án: Dựa vào phản biện và ý kiến đóng góp, các nhóm hoàn thiện và điều chỉnh bản thiết kế để chọn phương án tối ưu cho hoạt động thi công tiếp theo.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp và thi công mô hình xe tự hành dò line theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Chạy thử từng chức năng (như đi theo vạch đen), phát hiện lỗi và điều chỉnh mạch, chương trình để hệ thống hoạt động ổn định.

b. Nội dung: Nhận linh kiện từ bộ AIoT KIT: lắp mạch theo bản thiết kế (ESP32 kết nối với cảm biến IR, động cơ DC, nguồn).

c. Sản phẩm: Mô hình xe tự hành dò line hoàn chỉnh, hoạt động ổn định, có thể di chuyển theo vạch đen.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
☐ Nhắc nhở học sinh tuân thủ an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng thực hành: giữ khu vực làm việc gọn gàng, không cấp nguồn khi mạch chưa hoàn chỉnh, không chạm tay ướt vào linh kiện, kiểm tra dây nối trước khi vận hành. ☐ Phát linh kiện cho từng nhóm gồm: ESP32, cảm biến IR dò line, động cơ DC, bánh xe, khung xe, driver động cơ (nếu có), dây nối, breadboard, nguồn điện; hướng dẫn học sinh kiểm tra sơ bộ linh kiện trước khi lắp: • Kiểm tra cảm biến IR còn hoạt động. • Kiểm tra động cơ DC quay khi cấp nguồn. • Kiểm tra ESP32 nhận nguồn ổn định. ☐ Hướng dẫn học sinh quy trình lắp ráp phần cứng: • Gắn cảm biến IR ở phía trước xe, đối diện mặt sàn để nhận diện vạch line. • Gắn động cơ DC và bánh xe vào khung xe. • Kết nối ESP32 với driver động cơ hoặc	☐ Các nhóm phân công nhiệm vụ rõ ràng trong nhóm: • Người lắp mạch. • Người lập trình. • Người kiểm thử. • Người ghi chép. • Người thuyết trình. ☐ Nhận linh kiện và kiểm tra đầy đủ trước khi lắp ráp: • Kiểm tra cảm biến IR. • Kiểm tra động cơ DC. • Kiểm tra ESP32 nhận nguồn. • Kiểm tra bánh xe, khung xe. ☐ Tiến hành lắp ráp mô hình robot theo bản thiết kế đã thống nhất: • Lắp động cơ và bánh xe vào khung xe. • Gắn cảm biến IR ở đầu xe. • Gắn ESP32 lên khung xe. • Đấu dây cảm biến – động cơ – nguồn theo sơ đồ.

động cơ DC.

- Nhắc học sinh kiểm tra đúng chân tín hiệu – nguồn – GND trước khi cấp điện.

☐ Hướng dẫn học sinh nguyên lý hoạt động của xe dò line:

- Cảm biến IR nhận vạch đen – trắng.
- ESP32 xử lý tín hiệu.
- Động cơ quay trái/phải để bám theo đường line.

☐ Hướng dẫn lập trình ESP32:

- Đọc giá trị tín hiệu từ cảm biến IR.
- So sánh tín hiệu cảm biến với ngưỡng.
- Sử dụng cấu trúc if/else để điều khiển động cơ quay trái – phải – đi thẳng.
- Điều chỉnh tốc độ động cơ để xe chạy ổn định.

☐ Tổ chức cho học sinh thử nghiệm robot trên đường dò line:

- Kiểm tra xe có nhận đúng vạch line không.
- Quan sát khả năng bám đường.
- Điều chỉnh độ nhạy của cảm biến nếu xe lệch line.

☐ Theo dõi quá trình thực hành và hỗ trợ xử lý các lỗi kỹ thuật thường gặp:

- Cảm biến không nhận diện được vạch.
- Động cơ không quay hoặc quay sai chiều.
- Xe chạy rung lắc, lệch đường do tốc độ không đều.
- Lỗi kết nối giữa ESP32 và driver động cơ.

☐ Gợi ý học sinh các hướng cải tiến mô hình:

☐ Viết và nạp chương trình điều khiển robot dò line:

- Đọc tín hiệu cảm biến IR.
- So sánh tín hiệu để xác định vị trí vạch.
- Điều khiển động cơ quay trái – phải – tiến thẳng.
- Điều chỉnh tốc độ qua PWM.

☐ Thực hiện thử nghiệm và kiểm tra từng chức năng:

- Cho xe chạy thử trên đường line.
- Quan sát khả năng nhận diện vạch.
- Kiểm tra động cơ quay đúng chiều hay chưa.

☐ Khi robot chạy chưa ổn định, học sinh chủ động ghi lỗi và điều chỉnh:

- Điều chỉnh lại vị trí cảm biến IR.
- Điều chỉnh lại ngưỡng nhận vạch trong chương trình.
- Điều chỉnh tốc độ động cơ.

☐ Ghi lại toàn bộ quá trình thử nghiệm:

- Kết quả từng lần chạy.
- Các lỗi phát sinh.
- Nguyên nhân và cách khắc phục.

☐ Hoàn thiện mô hình:

- Sắp xếp dây nối gọn gàng.
- Cố định chắc chắn ESP32, cảm biến và động cơ.
- Kiểm tra an toàn điện lần cuối.

☐ Chuẩn bị nội dung báo cáo sản phẩm:

- Sơ đồ mạch.
- Nguyên lý hoạt động xe dò line.
- Kết quả thử nghiệm.

• Gắn thêm nhiều cảm biến IR để tăng độ chính xác. • Điều chỉnh thuật toán điều khiển mượt hơn. • Kết hợp tránh vật cản bằng cảm biến siêu âm. • Kết nối Bluetooth điều khiển thủ công khi cần. □ Yêu cầu các nhóm ghi lại kết quả thử nghiệm, hình ảnh xe robot, các lần chỉnh sửa mạch và chương trình để phục vụ báo cáo.	• Lỗi gặp phải và cách xử lý. • Ý tưởng mở rộng và cải tiến.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình xe tự hành dò line, giải thích rõ cơ chế hoạt động và các điều khiển. Phân tích, đánh giá mức độ thành công – hạn chế của sản phẩm và đề xuất hướng cải tiến.

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

c. Sản phẩm: Mô hình xe tự hành dò line hoàn chỉnh và hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
□ Mời các nhóm trình bày báo cáo sản phẩm: Mỗi nhóm có 5-10 phút để trình bày sản phẩm của mình, trong đó trình bày rõ các nội dung sau: • Sơ đồ mạch tổng thể: Mô tả cách kết nối cảm biến IR với ESP32, động cơ DC và các linh kiện khác. • Nguyên lý hoạt động: Giải thích cách xe nhận tín hiệu từ cảm biến IR, xử lý tín	□ Trình bày báo cáo sản phẩm: Đại diện nhóm sẽ trình bày báo cáo của nhóm, giải thích nguyên lý hoạt động và các kết quả thử nghiệm của mô hình xe tự hành dò line. □ Thực hiện demo mô hình: Các nhóm sẽ thực hiện thử nghiệm thực tế mô hình trước lớp, như:

hiệu qua ESP32 và điều khiển động cơ để xe đi theo vạch line.

- Kết quả thử nghiệm: Giới thiệu kết quả thử nghiệm thực tế của mô hình, mức độ chính xác của cảm biến và hiệu suất điều khiển xe.
- Lỗi gặp phải và cách khắc phục: Chia sẻ những vấn đề trong quá trình thử nghiệm và cách các nhóm đã khắc phục chúng.
- Ý tưởng cải tiến: Đề xuất các cải tiến hoặc mở rộng cho mô hình.

 Hỗ trợ và phản biện: Sau khi mỗi nhóm trình bày, giáo viên sẽ đưa ra câu hỏi phản biện để học sinh giải thích thêm về các vấn đề trong thiết kế và thử nghiệm. Câu hỏi có thể bao gồm:

- "Làm thế nào để cải thiện độ chính xác của cảm biến IR trong các môi trường khác nhau?"
- "Nếu xe không di chuyển đúng vạch line, bạn sẽ xử lý như thế nào?"
- "Bạn sẽ cải thiện tốc độ phản hồi của xe như thế nào để đáp ứng nhanh hơn với các thay đổi của vạch line?"

 Đánh giá sản phẩm: Giáo viên sẽ đánh giá mô hình của các nhóm theo các tiêu chí sau:

- Độ chính xác và ổn định: Xe có thể di chuyển theo vạch line ổn định và chính xác.
- An toàn và ổn định của mạch điện: Hệ thống được lắp ráp an toàn, các kết nối không bị chập điện.
- Che/mở cảm biến IR để kiểm tra đèn bật/tắt đúng khi xe di chuyển theo vạch.
- Chạy thử xe trên một đường vạch line để kiểm tra khả năng tự động điều khiển và độ ổn định.
- Gặp lỗi và khắc phục: Nếu có lỗi, nhóm sẽ chia sẻ cách khắc phục và điều chỉnh lại hệ thống hoặc mã lệnh.

 Lắng nghe câu hỏi phản biện: Lắng nghe và trả lời các câu hỏi từ giáo viên và các nhóm khác, đưa ra giải thích và lý do kỹ thuật cho thiết kế của mình.

 Ghi nhận ý kiến đóng góp: Ghi lại các góp ý, ý tưởng cải tiến để hoàn thiện mô hình trong tương lai.

 Hoàn thiện hồ sơ dự án: Chuẩn bị bản báo cáo cuối cùng cho dự án, bao gồm:

- 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.

• Tính thẩm mỹ: Mô hình có thiết kế gọn gàng, dễ quan sát và dễ dàng điều chỉnh. • Sự sáng tạo và khả năng mở rộng: Mô hình có ý tưởng cải tiến, mở rộng và có thể ứng dụng thực tế trong các hệ thống tự động. Tổng kết: • Định hướng nghề nghiệp: Giới thiệu các lĩnh vực nghề nghiệp liên quan đến hệ thống tự động hóa, robot, IoT, và lập trình nhúng, giúp học sinh nhận thức về cơ hội nghề nghiệp trong công nghệ 4.0.	

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 hồng ngoại IR – nguyên lý và điều khiển xe tự hành dò line 1. Cảm biến hồng ngoại IR hoạt động như thế nào để phát hiện đường line (màu đen trên nền trắng)? 2. Khi xe tự hành không nhận được tín hiệu từ cảm biến hồng ngoại IR, xe sẽ làm gì? 3. ESP32 sẽ điều khiển động cơ xe như thế nào khi cảm biến IR phát hiện vạch line (màu đen)? 4. Nếu xe không đi theo vạch line mặc dù cảm biến IR nhận tín hiệu, cần kiểm tra các yếu tố nào (vị trí cảm biến, chất lượng tín hiệu, mã lệnh điều khiển)?
Chủ đề 2: Vi điều khiển ESP32 – xử lý tín hiệu và điều khiển xe tự hành 1. ESP32 có vai trò gì trong việc xử lý tín hiệu từ cảm biến IR và điều khiển động cơ xe tự hành? 2. Các chân GPIO của ESP32 có thể sử dụng để kết nối với cảm biến IR và điều khiển động cơ xe như thế nào? 3. ESP32 sử dụng lệnh điều khiển nào để điều khiển động cơ DC giúp xe di chuyển theo đường line? 4. Khi ESP32 nhận tín hiệu không chính xác từ cảm biến IR, nó sẽ xử lý như thế nào để khắc phục tình trạng xe bị lệch hướng?
Chủ đề 3: Lập trình điều khiển xe tự hành dò line – logic và điều kiện 1. Lệnh lập trình nào trong ESP32 cần thiết để xe tự hành di chuyển theo đường line, dựa trên tín hiệu từ cảm biến IR? 2. Cách sử dụng lệnh if/else trong lập trình ESP32 để điều khiển động cơ khi xe đi ra khỏi vạch line? 3. Làm thế nào để lập trình xe tự hành tự động quay lại vạch line khi bị lệch khỏi đường?

4. Khi xe không phản ứng đúng khi đi theo vạch line, nhóm cần điều chỉnh điều kiện gì trong mã lệnh hoặc kiểm tra các yếu tố nào trong mạch điện?