SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO GIA LAI

KẾ HOẠCH BÀI DẠY

LỚP 10

Gia Lai, tháng 11 năm 2025

CHỦ ĐỀ STEM: HỆ THỐNG TƯỚI TIÊU THÔNG MINH

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chương: Công nghệ trồng trọt – Bài: Trồng trọt công nghệ cao

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Giải thích được vai trò của nước trong sinh trưởng của cây.

- Giải thích được mối quan hệ giữa độ ẩm đất và chu trình tưới nước tự động.

- Mô tả được nguyên lý hoạt động của cảm biến độ ẩm đất (Soil Sensor): khi đất khô → điện trở tăng → tín hiệu analog giảm. (Mở rộng).

- Khoa học (S):

- Hiểu vì sao cây cần nước và độ ẩm đất ảnh hưởng đến sự phát triển của cây.
- Giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến độ ẩm đất.
- Nhận biết khi nào đất khô/ẩm và liên hệ với việc tưới tự động.

- Công nghệ (T):

- Sử dụng vi điều khiển ESP32 để đọc dữ liệu từ cảm biến.
- Kết nối cảm biến, relay, máy bơm và chạy chương trình cơ bản.
- Hiểu cách hệ thống tự động bật bơm khi đất khô.

- Kỹ thuật (E):

- Đọc và hiểu sơ đồ mạch cơ bản của hệ thống tưới tiêu thông minh.
- Lắp ráp mạch trên breadboard đúng kỹ thuật: nối đúng chân cảm biến độ ẩm đất – ESP32 – relay – máy bơm.
- Kiểm tra, thử nghiệm, phát hiện lỗi (nối sai dây, lỗi chương trình) và chỉnh sửa để hệ thống hoạt động ổn định hơn.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Nghệ thuật (A):

- Biết sắp xếp mô hình gọn gàng, đẹp mắt.
- Trang trí mô hình (vẽ, dán nhãn, ghi tên các bộ phận) để người khác dễ hiểu khi quan sát.

- Toán học (M):

- Đọc và so sánh các giá trị độ ẩm do cảm biến đo được.
- Chọn ngưỡng độ ẩm thích hợp để bật/tắt bơm tự động.
- Xử lý số liệu đo và rút ra kết luận về thời điểm tưới phù hợp.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh biết chủ động tìm kiếm thông tin, xem video, đọc tài liệu để hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến độ ẩm đất, hệ thống mạch điều khiển và mô hình tưới tự động.

- Giao tiếp hợp tác: Học sinh trao đổi, thảo luận và phối hợp với các thành viên trong nhóm khi thiết kế, lắp ráp và thử nghiệm hệ thống tưới tiêu thông minh.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Học sinh lắp đặt đúng các linh kiện trong mô hình tưới tự động. Biết quan sát, kiểm tra hoạt động cảm biến, relay hoặc máy bơm để phát hiện lỗi, điều chỉnh và tối ưu hệ thống khi độ ẩm đất giảm xuống dưới ngưỡng quy định.

3. Phẩm chất:

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

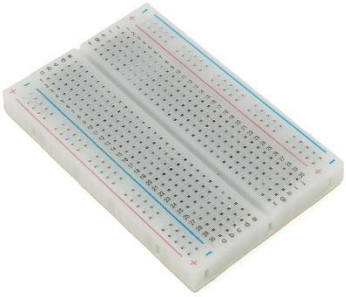
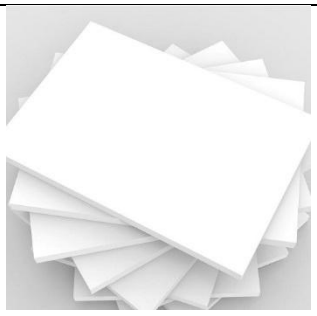
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

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

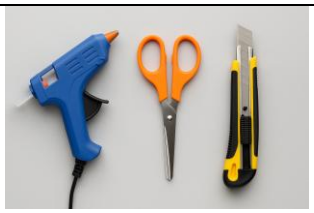
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

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

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

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

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú, giúp học sinh nhận biết nhu cầu áp dụng công nghệ tưới tiêu tự động trong nông nghiệp. Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: thiết kế mô hình hệ thống tưới tiêu thông minh.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa về thực trạng tưới tiêu thủ công và các hệ thống tưới thông minh. Giới thiệu nhiệm vụ dự án: thiết kế mô hình tưới tiêu tự động dựa trên cảm biến độ ẩm đất.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình hệ thống tưới tiêu thông minh mà nhóm sẽ thực hiện.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - GV tổ chức cho HS hoạt động theo nhóm dự án từ 5–6 HS. Mỗi nhóm bầu nhóm trưởng, thư kí. - Trình chiếu hình ảnh/video về: + Hoạt động tưới thủ công tại vườn/ruộng. + Các hệ thống tưới tự động trong nhà kính, trang trại công nghệ cao.	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân vai (nhóm trưởng – thư kí – kỹ thuật – sáng tạo – lập trình – báo cáo). - Xem hình ảnh/video GV cung cấp, trao đổi trong nhóm về vấn đề tưới tiêu thủ công và giải pháp tự động. - Trả lời câu hỏi theo hiểu biết: + Tác hại của tưới thiếu hoặc tưới quá nhiều.

+ Tình huống thực tế: cây chết do quên tưới, đất bị ngập úng do tưới quá nhiều. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Bạn đã từng thấy cây bị héo do thiếu nước chưa?" + "Theo em, tưới quá nhiều có gây hại không?" + "Làm sao để biết khi nào đất cần tưới mà không phải kiểm tra bằng mắt thường?". Giới thiệu bộ thiết bị AioT DIY: - GV minh họa trực tiếp hoặc trình chiếu mô hình: + Cảm biến độ ẩm đất (đọc độ ẩm, xuất tín hiệu analog). + ESP32 (đọc tín hiệu cảm biến, xử lý và điều khiển). + Relay (đóng/ngắt nguồn cho bơm). + Máy bơm (tưới nước cho cây). + Breadboard, dây nối, nguồn điện,… - Giải thích nguyên lý chung: "Đất khô → giá trị đo giảm → kích hoạt bơm. Đất đủ ẩm → giá trị tăng → tắt bơm." - GV giới thiệu nhiệm vụ: "Thiết kế và chế tạo một hệ thống tưới tiêu thông minh hoạt động tự động dựa trên cảm biến độ ẩm đất, có khả năng bật/tắt bơm theo điều kiện thực tế." - Các yêu cầu kỹ thuật của dự án: ▪ Hệ thống hoạt động dựa trên tín hiệu từ cảm biến độ ẩm đất để điều khiển bơm nước. ▪ Linh kiện dễ kiếm, có thể lắp trên breadboard hoặc khung mô hình.	+ Lợi ích của hệ thống tưới tự động. - Lắng nghe GV giới thiệu nhiệm vụ dự án và ghi chép vào sổ. - Quan sát các linh kiện mô hình, đặt câu hỏi nếu chưa rõ. - Ghi lại yêu cầu kỹ thuật của dự án vào phiếu hoặc vở học tập. - Phân công công việc trong nhóm và thống nhất kế hoạch thực hiện.

▪ Có sơ đồ mạch điện, code điều khiển và thông số đo đạc cụ thể. ▪ Mô hình hoạt động ổn định trong quá trình thử nghiệm (cảm biến, bơm, relay, nguồn điện). - Các nhóm phân công nhiệm vụ thu thập các thông tin về các linh kiện và thực hiện báo cáo vào tiết học tiếp theo.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến độ ẩm đất, cách cảm biến chuyển đổi tín hiệu điện thành giá trị số. Giải thích được nguyên lý điều khiển bơm nước bằng relay và vi điều khiển ESP32/Arduino.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về cảm biến cảm biến độ ẩm đất, nguyên lý điều khiển bơm nước.

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

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV cho HS quan sát mô hình mẫu "Hệ thống tưới tiêu thông minh" và giải thích chi tiết các nội dung: **1. Nguyên lý đo độ ẩm của cảm biến để xác định khi nào cần tưới:** • Cảm biến độ ẩm đất có hai thanh dò cắm vào đất. • Khi đất càng khô, điện trở tăng lên → giá trị đo giảm. • Khi đất ẩm hơn, điện trở giảm → giá trị đo tăng. 2. **Điều khiển bật/tắt bơm bằng relay dựa trên ngưỡng cảm biến**	- Quan sát mô hình "Hệ thống tưới tiêu thông minh" và lắng nghe GV giải thích nguyên lý hoạt động. - Ghi chép các nội dung chính: • Cách cảm biến đo độ ẩm đất và xác định khi nào cần tưới. • Điều kiện bật/tắt bơm dựa trên giá trị ngưỡng cảm biến. • Lợi ích tiết kiệm nước, tiết kiệm điện của hệ thống. • Các lưu ý an toàn điện và bảo vệ cảm biến trong môi trường ẩm.

• Relay là "công tắc điện tự động". • ESP32 đọc giá trị cảm biến và so sánh với một con số gọi là ngưỡng độ ẩm (ví dụ 450). Nguyên lý hoạt động: • Nếu giá trị đo thấp hơn ngưỡng → đất khô → ESP32 gửi lệnh đóng relay → bật bơm. • Nếu giá trị đo cao hơn ngưỡng → đất đủ ẩm → ESP32 ngắt relay → tắt bơm. **3. Tối ưu lượng nước tưới – tiết kiệm năng lượng** • Hệ thống chỉ tưới khi đất khô → Không tưới quá nhiều. • Không cần người trông coi → tránh quên tưới hoặc tưới liên tục. • Máy bơm chỉ chạy khi độ ẩm thấp → tiết kiệm điện. • Nước được tưới đúng lúc – vừa đủ → cây phát triển tốt hơn. **4. Đảm bảo an toàn điện và bảo vệ cảm biến trong môi trường ẩm** • Vì làm việc với điện nên phải lắp mạch cẩn thận, tránh chập mạch. • Dây nối cần chắc chắn, không để hở khi đặt gần đất ẩm. • Nên bọc phần mạch điều khiển (ESP32, relay, dây điện) vào hộp hoặc che chắn để tránh nước bắn vào. • Cảm biến luôn tiếp xúc với đất ẩm nên không được để phần mạch điện của cảm biến bị ướt.	- Theo dõi hướng dẫn cách ESP32/Arduino đọc giá trị cảm biến và điều khiển relay. - Ghi lại ví dụ lập trình lệnh if/else để điều khiển bơm khi đất khô hoặc đủ ẩm. - Thảo luận nhóm theo chủ đề được giao và chuẩn bị báo cáo dưới dạng poster A1. - Trình bày nội dung trong 6 phút (4 phút báo cáo – 2 phút phản biện), ghi chú kiến thức từ các nhóm khác. - Tham gia trò chơi tổng kết kiến thức sau phần báo cáo. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo: thiết kế poster mô hình tưới tiêu thông minh gồm sơ đồ mạch, danh sách linh kiện, nguyên lý hoạt động và biện pháp an toàn.

- GV hướng dẫn chi tiết: + Cách mạch ESP32/Arduino đọc dữ liệu từ cảm biến độ ẩm đất và điều khiển máy bơm qua relay. + Cách lập trình điều kiện if/else để bật/tắt bơm khi đất khô hoặc đủ ẩm. + Phương án thiết kế mạch đảm bảo an toàn điện, bố trí linh kiện hợp lý, tiết kiệm năng lượng. - Thông báo thảo luận nhóm các chủ đề sau: Chủ đề 1: Nguyên lý hoạt động của cảm biến độ ẩm đất (Soil Moisture Sensor). Chủ đề 2: Vi điều khiển ESP32/Arduino và lập trình điều khiển bơm qua relay. Chủ đề 3: Ảnh hưởng của độ ẩm đất đến sự sinh trưởng của thực vật. - GV giao nhiệm vụ cho mỗi nhóm: + Mỗi nhóm phụ trách 1 chủ đề (hình thức bốc thăm). + Hình thức trình bày: Dưới dạng poster (sử dụng giấy A1). + Thời gian thảo luận: 10 phút – Thời gian báo cáo: 6 phút/nhóm (4 phút trình bày, 2 phút phản biện). + Sau khi các nhóm báo cáo, GV nhận xét và tổ chức tổng kết kiến thức bằng trò chơi đố vui "Ai nhanh hơn" hoặc mini quiz Kahoot để tạo hứng thú học tập. – GV giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp:	

▪ Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức nền vừa tìm hiểu, lập bản thiết kế sơ đồ mạch và mô hình hệ thống tưới tiêu thông minh, trong đó nêu rõ nguyên lý hoạt động và danh sách linh kiện. ▪ Yêu cầu sản phẩm học tập: Poster bản thiết kế sản phẩm bao gồm các nội dung sau: – Sơ đồ mạch nguyên lý và mạch thực tế. – Danh sách linh kiện và vật liệu (ESP32, cảm biến, relay, bơm mini, nguồn…). – Nguyên lý hoạt động (giải thích điều kiện bật/tắt bơm theo ngưỡng độ ẩm). – Biện pháp an toàn và tiết kiệm năng lượng. Lưu ý: HS có thể thể hiện bản thiết kế bằng poster giấy (roki, bìa cứng, lịch cũ), slide PowerPoint, hoặc vẽ trực tiếp trên bảng nhóm tùy điều kiện lớp học.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

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

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

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

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- GV thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện.	- Lắng nghe và cử đại diện nhóm lên trình bày.

- HS quan sát phần trình bày của nhóm bạn và ghi chú nhận xét, câu hỏi vào phiếu cá nhân. - GV nêu mục tiêu báo cáo: Trình bày phương án thiết kế hệ thống tưới tiêu thông minh gồm: • Sơ đồ mạch điều khiển • Nguyên lý hoạt động tự động tưới nước. - GV công bố tiêu chí đánh giá: • Sơ đồ mạch đúng và đầy đủ (Cảm biến độ ẩm – ESP32 – Relay – Bơm mini). • Nguyên lý hoạt động rõ ràng: bật/tắt bơm theo ngưỡng độ ẩm cảm biến. • Bố trí linh kiện an toàn, hợp lý, tiết kiệm điện – hạn chế rủi ro ẩm nước. • Hình thức poster/slide khoa học, dễ hiểu. • Kỹ năng trình bày – phản biện tự tin, logic.	
- Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide: • Ý tưởng thiết kế. • Sơ đồ mạch kết nối. • Nguyên lý hoạt động (cấu trúc if/else). • Ngưỡng độ ẩm bật tưới và biện pháp an toàn điện trong môi trường ẩm. - GV theo dõi và đặt câu hỏi gợi mở. - HS các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý về tính khả thi, tính sáng tạo của thiết kế.	- Lắng nghe câu hỏi phản biện từ GV và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục.

- GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm, nhận xét ưu điểm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. - GV thông báo nhiệm vụ tiếp theo: "Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo mô hình hệ thống tưới tiêu thông minh, gồm lắp ráp linh kiện, nạp chương trình và thử nghiệm hoạt động tưới tự động." **- Yêu cầu chuẩn bị:** + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết + Ôn lại cấu trúc lệnh if/else và cách đọc giá trị analog từ cảm biến. - GV nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp, tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	- Theo dõi phần báo cáo của các nhóm khác và ghi chú nhận xét, câu hỏi phản biện vào phiếu học tập cá nhân. - Nhận nhiệm vụ và phân công thành viên thực hiện.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công được hệ thống tưới tiêu thông minh dựa trên phương án thiết kế tối ưu đã lựa chọn. Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh.

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

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống tưới tiêu hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng học.	- Mỗi nhóm tiến hành phân công công việc, mỗi thành viên trong nhóm thực hiện nhiệm vụ theo

- Phát linh kiện cho các nhóm (ESP32, cảm biến độ ẩm đất, relay, bơm mini, dây nối, breadboard…). - Hướng dẫn HS kiểm tra kết nối nguồn, điện áp, dây nối để đảm bảo an toàn khi lắp mạch. - Yêu cầu HS thi công theo đúng bản thiết kế nhóm đã chọn. **Các bước thi công:** 1. **Lắp mạch:** kết nối Cảm biến độ ẩm đất – ESP32 – Relay – Bơm mini trên breadboard. 2. **Lập trình:** GV cung cấp code mẫu, HS dùng laptop nạp chương trình qua Arduino IDE. 3. **Thử nghiệm mô hình:** • Cắm cảm biến vào chậu đất khô → quan sát bơm bật. • Tưới nước hoặc cắm cảm biến vào đất ẩm → quan sát bơm tắt. 4. **Điều chỉnh:** thay đổi ngưỡng độ ẩm, sửa lỗi dây nối, chỉnh lại code nếu cảm biến chưa đọc đúng. - GV theo dõi quá trình thực hành, hỗ trợ xử lý lỗi kỹ thuật (chân sai, ngưỡng sai, code lỗi, bơm không cấp nguồn…). - GV yêu cầu các nhóm ghi lại kết quả thử nghiệm, hình ảnh sản phẩm và bản chỉnh sửa.	sự phân công để hoàn thành sản phẩm của nhóm: + Trưởng nhóm: điều hành, phân công nhiệm vụ . + Kỹ thuật: lắp ráp, xử lý lỗi mô hình. + Thư ký: ghi phương án thiết kế, chỉnh sửa kỹ thuật. Báo cáo viên: trình bày, phản biện - Nhận linh kiện và lắp ráp theo bản thiết kế nhóm. Tiến hành lắp ráp mạch theo bản thiết kế ban đầu. - Sau khi chạy thử lần 1, HS: + Quan sát hoạt động của bơm. + Ghi lại kết quả (bơm bật/tắt đúng hay sai). - HS tiếp tục: Đề xuất thêm các phương án mới như: + Thay đổi ngưỡng độ ẩm. + Đặt cảm biến ở độ sâu khác nhau. + Điều chỉnh thời gian trễ bật/tắt. - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm liên tiếp với từng phương án. - Khi mô hình không hoạt động đúng, HS: + Bình tĩnh phân tích nguyên nhân. + Kiểm tra lại dây nối, nguồn, relay, cảm biến, code. + Tự chỉnh sửa và chạy thử lại nhiều lần. - HS rút ra kinh nghiệm từ các lần thử sai: + Nhận ra lỗi thường gặp. + Biết cách khắc phục nhanh hơn ở các lần sau. - Cuối hoạt động, HS: + Chọn ra giải pháp tối ưu nhất.

	+ Đề xuất hướng cải tiến mô hình (bổ sung hiển thị LCD, kết nối IoT, cảnh báo qua điện thoại…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình Hệ thống tưới tiêu thông minh. 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 "Hệ thống tưới tiêu thông minh" 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. - Yêu cầu mô tả ngắn gọn cấu tạo, nguyên lý hoạt động, và điều chỉnh kỹ thuật đã làm. - GV tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. - HS rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình (ví dụ: sai chân kết nối, sai giá trị ngưỡng, tín hiệu chậm...). - Kết thúc buổi học, GV định hướng cho HS: "Từ mô hình tưới tiêu thông minh, ta có thể phát triển thành hệ thống giám sát nông nghiệp, tưới nhỏ giọt, hiển thị độ ẩm trên LCD, điều khiển từ xa qua Blynk IoT, hoặc dùng pin năng lượng mặt trời." *** Mở rộng:**	- Cử đại diện nhóm thuyết trình. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế. - Minh chứng bằng mô hình hoạt động thực tế. - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi. - Tìm hiểu thêm các ngành nghề từ định hướng của GV đưa ra.

GV giới thiệu các ngành nghề liên quan để khuyến khích định hướng tương lai: • Kỹ sư Điện – Điện tử • Kỹ sư IoT • Kỹ sư Tự động hóa • Lập trình viên nhúng • Kỹ sư Cơ điện tử • Chuyên viên môi trường – nông nghiệp thông minh	

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

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

7	Sản phẩm hoạt động ổn định, phản hồi nhanh và đạt yêu cầu kỹ thuật.	5
8	Thể hiện rõ thông số kỹ thuật cơ bản liên quan đến mô hình.	5
9	Hình thức mô hình đẹp, kích thước hợp lý, bố cục gọn gàng, đảm bảo thẩm mỹ.	5
10	Bài báo cáo mô tả mô hình rõ ràng, có hình ảnh minh họa và lập luận logic.	5
Kĩ năng thuyết trình (15)		
11	Trình bày thuyết phục.	5
12	Trả lời được câu hỏi phản biện.	5
13	Tham gia đóng góp ý kiến, đặt câu hỏi phản biện cho nhóm báo cáo.	5
Kĩ năng làm việc nhóm (10)		
14	Kế hoạch có tiến trình và phân công nhiệm vụ rõ ràng và hợp lí.	5
15	Mỗi thành viên tham gia đóng góp ý tưởng, hợp tác hiệu quả để hoàn thành dự án.	5
Tổng số điểm: 100 điểm		

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

Chủ đề 1. Cảm biến độ ẩm đất 1. Trình bày nguyên lý hoạt động của cảm biến độ ẩm đất. Tại sao khi đất khô, giá trị đo được của cảm biến lại thay đổi? 2. Nêu cấu tạo cơ bản của cảm biến độ ẩm đất (loại analog hoặc digital). 3. Giải thích vì sao cảm biến cần được hiệu chỉnh ngưỡng (threshold) trước khi sử dụng. 5. Liệt kê một số ứng dụng thực tế khác của cảm biến độ ẩm đất trong nông nghiệp và đời
Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 và relay điều khiển bơm 1. Nêu chức năng của vi điều khiển ESP32 trong hệ thống tưới tiêu thông minh. 2. Vì sao cần sử dụng mô-đun relay để điều khiển bơm thay vì kết nối trực tiếp? 3. Trình bày mối quan hệ giữa tín hiệu đầu vào từ cảm biến và tín hiệu đầu ra điều khiển bơm. 4. Mô tả cách lập trình điều kiện "nếu... thì..." (if...else...) để bật/tắt bơm tự động.
Chủ đề 3. Ảnh hưởng của độ ẩm đất đến sinh trưởng của thực vật 1. Nêu vai trò của nước đối với cây trồng trong quá trình quang hợp và vận chuyển dinh dưỡng. 2. Giải thích tại sao việc tưới nước quá nhiều hoặc quá ít đều ảnh hưởng xấu đến cây. 3. Trình bày mối quan hệ giữa độ ẩm đất và khả năng hút nước của rễ cây. 4. Nếu cảm biến đo được giá trị độ ẩm thấp, điều đó thể hiện điều gì về tình trạng của đất? 5. Theo em, nên chọn ngưỡng độ ẩm (ví dụ 700–800) như thế nào để phù hợp với từng loại

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT ĐO QUÃNG ĐƯỜNG

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Vật Lý 10: Chủ đề: Động học – Bài: Chuyển động biến đổi

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Nêu được nguyên lý đo quãng đường của cảm biến siêu âm HC-SR04: "Phát sóng âm → gặp vật cản → phản xạ về → tính khoảng cách dựa trên thời gian"

- Nêu được mối quan hệ giữa tốc độ robot, thời gian di chuyển và quãng đường

- Làm được cách đo khoảng cách và hiển thị kết quả lên LCD.

- Khoa học (S):

  - Hiểu nguyên lý truyền sóng âm và phản xạ âm.
  - Giải thích tại sao tăng thời gian phản hồi → khoảng cách xa hơn.
  - Nhận biết sai số có thể xảy ra khi vật cản hấp thụ âm.

- Công nghệ (T):

  - Lập trình ESP32/Arduino đọc giá trị từ cảm biến HC-SR04.
  - Tính toán quãng đường dựa trên xung đo thời gian.

- Kỹ thuật (E):

  - Lắp ráp robot di chuyển bằng bánh xe và động cơ.
  - Gắn cảm biến siêu âm ở vị trí phù hợp để đo chính xác.
  - Thiết kế mạch điện điều khiển robot an toàn.

- Nghệ thuật (A):

  - Thiết kế robot gọn đẹp, bố trí dây điện hợp lý.
  - Trang trí mô hình, dán nhãn các bộ phận.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Toán học (M):

- Tính quãng đường từ thời gian phản xạ âm.
- Đọc, so sánh dữ liệu đo giữa các lần thử nghiệm.
- Phân tích sai số đo và đề xuất điều chỉnh.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: tìm hiểu tài liệu về cảm biến siêu âm và cách đo khoảng cách.

- Hợp tác nhóm: phân công nhiệm vụ (thiết kế – lắp ráp – lập trình – thử nghiệm).

- Giải quyết vấn đề: xử lý lỗi đo sai, nhiễu tín hiệu, sai số đo.

3. Phẩm chất:

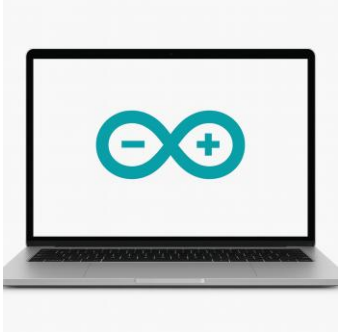
- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

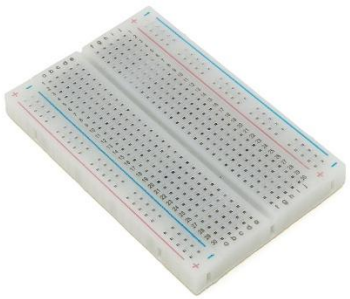
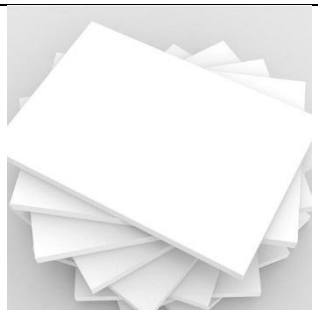
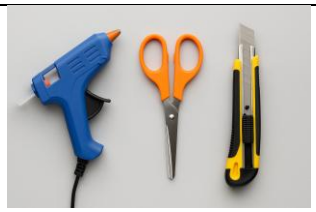
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- 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, động cơ DC, bánh xe, khung robot, đèn LED, còi Buzzer)	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

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú, giúp học sinh nhận biết lý do cần có hệ thống đo khoảng cách hoặc đo quãng đường bằng cảm biến trong các mô hình robot. Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: Thiết kế và chế tạo mô hình Robot đo quãng đường sử dụng cảm biến siêu âm HC-SR04 và ESP32.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa về robot dò đường, robot tự đo khoảng cách và các thiết bị đo khoảng cách bằng cảm biến siêu âm. Giới thiệu nhiệm vụ dự án: thiết kế robot có khả năng đo quãng đường di chuyển bằng cảm biến siêu âm.

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

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - GV tổ chức cho HS hoạt động theo nhóm dự án từ 5–6 HS. Mỗi nhóm bầu nhóm trưởng, thư kí. - Trình chiếu hình ảnh/video về: a. Robot dùng cảm biến siêu âm để đo khoảng cách. b. Mô hình xe tự động dừng khi đến gần vật cản. • Các ứng dụng đo khoảng cách trong robot và thiết bị thông minh (ô tô, máy đo khoảng cách, robot hút bụi). - Đặt các câu hỏi gợi mở để định hướng vấn đề: + "Nếu robot chạy trong một hành trình, làm sao biết nó đã đi được bao nhiêu mét?" + "Theo em, dựa vào đâu để robot xác định khoảng cách tới vật phía trước?" + "Có thể đo quãng đường mà không cần thức đo như thước hay mắt thường không?".	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân công vai trò (nhóm trưởng, thư ký, kỹ thuật, lập trình, báo cáo). - Quan sát hình ảnh và video GV trình chiếu về: + Robot đo khoảng cách bằng cảm biến siêu âm. + Robot tự động dừng khi gặp vật cản. + Các hệ thống đo khoảng cách trong thực tế. - Thảo luận nhanh trong nhóm để trả lời các câu hỏi gợi mở. - Lắng nghe GV giới thiệu nhiệm vụ dự án và ghi lại nội dung quan trọng vào sổ học tập.

Giới thiệu bộ thiết bị AioT DIY: - GV minh họa trực tiếp hoặc trình chiếu mô hình: • Cảm biến siêu âm HC-SR04 (phát – thu sóng âm để đo khoảng cách). • ESP32 (xử lý tín hiệu và tính toán quãng đường). • Động cơ, bánh xe, khung robot (giúp robot di chuyển). • Breadboard và dây nối. - Giải thích nguyên lý chung, đơn giản và dễ hiểu: "Cảm biến siêu âm phát ra sóng âm → sóng gặp vật thì dội lại → cảm biến đo thời gian sóng đi và về → tính ra khoảng cách. Từ khoảng cách đó ta xác định quãng đường robot đã đi." - GV giới thiệu nhiệm vụ dự án: "Thiết kế và chế tạo mô hình Robot đo quãng đường sử dụng cảm biến siêu âm HC-SR04 và ESP32, có khả năng chạy trên đoạn đường thử và đo khoảng cách dựa trên tín hiệu từ cảm biến." - Giao nhiệm vụ tìm kiến thức nền: + Chủ đề 1. Cảm biến siêu âm HC-SR04 – cấu tạo và nguyên lý hoạt động. + Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 – đọc dữ liệu cảm biến và tính khoảng cách. + Chủ đề 3. Công thức tính quãng đường từ thời gian phản xạ âm. - GV hướng dẫn HS phân công nhiệm vụ thu thập thông tin, ghi chép và chuẩn bị poster/bài trình chiếu để báo cáo vào tiết học tiếp theo.	

- GV hỗ trợ giải đáp thắc mắc về nội dung 3 chủ đề.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm HC-SR04 trong việc đo khoảng cách. Hiểu chức năng của ESP32 trong việc đọc tín hiệu từ cảm biến và tính toán quãng đường.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về cấu tạo – nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm HC-SR04. Vi điều khiển ESP32 và cách lập trình đọc tín hiệu thời gian. Công thức tính quãng đường từ thời gian phản xạ và vận tốc âm.

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 nhắc lại 3 chủ đề nghiên cứu: 1. Nguyên lý cảm biến siêu âm HC-SR04 2. ESP32 đọc dữ liệu và xử lý tín hiệu 3. Công thức đo quãng đường bằng sóng âm. - GV thông báo tiến trình buổi báo cáo: + Mỗi nhóm có 6 phút: 4 phút trình bày – 2 phút trao đổi + HS nhóm khác ghi chú và đặt câu hỏi phản biện. - GV nhận xét, tổng kết và giải thích chi tiết các nội dung: • Nguyên lý phát – thu sóng âm • Sơ đồ kết nối cảm biến với ESP32 • Công thức tính quãng đường: $S = \frac{T \times V}{2}$ • Ví dụ minh họa đo khoảng cách - GV đặt câu hỏi định hướng:	- Trình bày nội dung trong 6 phút (4 phút báo cáo – 2 phút phản biện), ghi chú kiến thức từ các nhóm khác. - Lắng nghe và ghi chú lại các nội dung quan trọng. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo: thiết kế poster mô hình robot đo quãng đường gồm sơ đồ mạch, danh sách linh kiện, nguyên lý hoạt động và biện pháp an toàn.

+ "Vì sao phải chia đôi thời gian T?" + "Vì sao cảm biến đo sai khi vật hấp thụ âm?" + "Có yếu tố nào làm sai lệch tốc độ âm trong không khí?". – GV giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp: ▪ Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức nền vừa tìm hiểu, lập bản thiết kế sơ đồ mạch và mô hình robot đo quãng đường, trong đó nêu rõ nguyên lý hoạt động và danh sách linh kiện. ▪ Yêu cầu sản phẩm học tập: Poster bản thiết kế sản phẩm bao gồm các nội dung: – Sơ đồ mạch: □ Mạch ESP32 □ Cảm biến siêu âm HC-SR04 □ Động cơ DC □ Khung robot (bánh xe, pin, công tắc…) □ LED báo hoặc còi (nếu nhóm muốn dùng làm tín hiệu). – Danh sách linh kiện và vật liệu sử dụng trong mô hình. * Lưu ý: HS có thể thể hiện bản thiết kế bằng poster giấy (roki, bìa cứng, lịch cũ), slide PowerPoint, hoặc vẽ trực tiếp trên bảng nhóm tùy điều kiện lớp học.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh mô tả được bản thiết kế mô hình Robot đo quãng đường, nêu rõ sơ đồ mạch, các bộ phận chính (ESP32, cảm biến siêu âm, động cơ – bánh xe), nguyên lý đo khoảng cách và công thức tính quãng đường.

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: **5 phút trình bày – 3 phút trao đổi phản biện**. - Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng **poster** hoặc **slide** gồm: • Sơ đồ mạch robot (ESP32 – HC-SR04 – Driver – Động cơ). • Cách cảm biến siêu âm đo khoảng cách bằng thời gian phản hồi sóng. • Cách robot tính quãng đường dựa trên công thức đo (S = v × t/2). • Cách lập trình ESP32 đọc tín hiệu và xử lý dữ liệu đo. - GV theo dõi, đặt câu hỏi gợi mở: • Vì sao cần đặt cảm biến ở phía trước robot? • Làm thế nào để giảm sai số khi đo? • Nhóm dự kiến dùng tốc độ robot bao nhiêu để đo chính xác hơn? - GV mời các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý thiết kế. - GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm điểm poster thiết kế theo các tiêu chí: • Đúng nguyên lý đo quãng đường.	- Lắng nghe hướng dẫn, cử đại diện lên trình bày thiết kế nhóm. - Báo cáo rõ ràng các nội dung: • Sơ đồ mạch điện • Nguyên lý đo khoảng cách và công thức tính quãng đường • Vị trí đặt cảm biến • Danh sách linh kiện và cách bố trí trên robot - Lắng nghe câu hỏi phản biện từ GV và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn – logic – chính xác. - Theo dõi phần trình bày của các nhóm khác, ghi chú nhận xét và câu hỏi vào phiếu cá nhân. - Tổng hợp góp ý, điều chỉnh lại phương án thiết kế của nhóm nếu cần. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo, phân công vai trò cho buổi thi công (kỹ thuật, lập trình, thư ký ghi chép, thuyết trình…).

• Sơ đồ mạch rõ ràng. • Thiết kế an toàn và gọn gàng. • Khả năng cải tiến và sáng tạo. - GV kết luận, nhận xét ưu điểm – hạn chế và hướng dẫn nhóm điều chỉnh phương án thiết kế tối ưu. - GV thông báo nhiệm vụ tiết sau: "Các nhóm tiến hành thi công – lắp ráp và lập trình robot đo quãng đường." - Yêu cầu chuẩn bị: + Hoàn thiện bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị đầy đủ linh kiện: ESP32, cảm biến HC-SR04, động cơ, driver, pin, dây nối… + Ôn lại cấu trúc lập trình đọc tín hiệu xung và tính quãng đường dựa vào thời gian phản hồi. - GV nhắc nhở đảm bảo an toàn điện khi lắp ráp và tuân thủ quy tắc 5S trong phòng STEM.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công được robot đo quãng đường dựa trên phương án thiết kế đã thống nhất. Thử nghiệm robot đo khoảng cách và điều chỉnh để kết quả chính xác hơn.

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 đo quãng đường hoạt động ổn định, đo được khoảng cách theo yêu cầu.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong thực hành (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	- Nhận linh kiện và phân công vai trò trong nhóm: trưởng nhóm, kỹ thuật cơ khí, kỹ thuật mạch, lập trình viên, báo cáo, thư ký.

- Phát đủ linh kiện cho mỗi nhóm: khung robot, động cơ DC hoặc động cơ giảm tốc, driver điều khiển động cơ (L298N hoặc tương đương), ESP32, cảm biến siêu âm HC-SR04, breadboard, LED báo, dây nối, nguồn pin. - Yêu cầu học sinh kiểm tra chất lượng linh kiện trước khi lắp. **Hướng dẫn trình tự thi công:** **1. Lắp khung robot:** • Gắn động cơ vào khung. • Gắn bánh xe, kiểm tra độ cân bằng. • Gắn board mạch, ESP32 vào thân robot. **2. Kết nối mạch đo khoảng cách:** • HC-SR04 → chân trig/echo vào ESP32. • Driver → điều khiển động cơ di chuyển. • LED báo → gắn nếu muốn báo hiệu trạng thái. • Nguồn pin → cấp cho toàn bộ hệ thống. **3. Lập trình robot đo quãng đường:** • ESP32 phát xung từ chân trig, nhận xung trả về ở chân echo. • Tính thời gian sóng đi – về và suy ra khoảng cách. • Áp dụng công thức đo quãng đường robot đã di chuyển. • Có thể lập trình hiển thị kết quả lên Serial Monitor hoặc LCD (nếu nhóm có). **4. Nạp chương trình và thử nghiệm:** • Kiểm tra từng module: cảm biến, động cơ, tín hiệu đo. • Chạy robot trên đoạn đường thẳng có độ dài xác định để so sánh kết quả đo. **5. Điều chỉnh mô hình:**	□ Trưởng nhóm: điều hành tiến độ, tổ chức thử nghiệm. □ Kỹ thuật cơ khí: lắp khung, bánh xe, động cơ. □ Kỹ thuật mạch: đấu nối driver, cảm biến, nguồn. □ Lập trình viên: viết và chỉnh sửa chương trình. □ Thư ký: ghi chép quá trình thử – sửa – hoàn thiện. □ Báo cáo viên: trình bày sản phẩm và kết quả. - Tiến hành lắp robot theo bản thiết kế đã thống nhất: • Lắp động cơ, bánh xe, khung robot. • Cố định driver, breadboard, ESP32 vào thân robot.- - Kết nối cảm biến HC-SR04 đúng sơ đồ: • Trig/Echo → ESP32. • Động cơ → driver motor. • Nguồn pin → cấp cho robot. - Viết hoặc chỉnh sửa chương trình đo quãng đường: • Gửi – nhận xung HC-SR04. • Tính thời gian phản hồi và suy ra khoảng cách. • Tính quãng đường robot đã di chuyển. - Nạp code và kiểm tra từng bộ phận: • Cảm biến đo có ổn định không? • Robot chạy có thẳng và ổn định không? • Kết quả đo có gần đúng với thực tế không?

• Thay đổi vị trí cảm biến để đo chính xác hơn. • Chỉnh lại code nếu robot đo sai (lọc nhiễu, delay hợp lý). • Sắp xếp lại đường dây, cố định linh kiện chắc chắn. - Theo dõi, hỗ trợ và giải đáp khi nhóm gặp lỗi: • Sai chân nối trig/echo. • Đo không chính xác do robot lệch. • Giá trị đo thay đổi bất thường khi tốc độ robot quá nhanh. - Nhắc học sinh ghi lại kết quả thử nghiệm và chụp hình quá trình thi công.	- Thực hiện nhiều lần thử nghiệm: • Thử các tốc độ khác nhau. • Thử thay đổi vị trí cảm biến. • Ghi lại từng kết quả đo. - Khi kết quả chưa chính xác, HS: • Thảo luận nguyên nhân. • Tự điều chỉnh bánh, motor, cảm biến, code. • Chạy thử lại sau mỗi lần sửa. - HS so sánh các phương án để chọn ra: • Cách đo chính xác nhất. • Cách robot chạy ổn định nhất. - Ghi lại các lỗi và đề xuất cải tiến: • Robot chạy lệch → chỉnh bánh, chỉnh tốc độ motor. • Kết quả đo sai → chỉnh lại vị trí cảm biến, thuật toán, delay. • Sóng siêu âm nhiễu → chỉnh góc gắn cảm biến. - Hoàn thiện robot và chuẩn bị nội dung báo cáo sản phẩm.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình Robot đo quãng đường. Đề xuất được các phương án cải tiến (tăng độ chính xác, hiển thị kết quả, kết nối IoT, bổ sung encoder…).

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

c. Sản phẩm: Mô hình "Robot đo quãng đường" hoạt động ổn định, đo được quãng đường gần đúng với thực tế.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm cử đại diện trình bày sản phẩm. - Yêu cầu HS mô tả ngắn gọn: • Cấu tạo robot (khung, động cơ, cảm biến siêu âm, ESP32, nguồn). • Nguyên lý đo quãng đường bằng siêu âm (phát – nhận sóng, tính thời gian phản hồi). • Công thức tính quãng đường dựa trên kết quả đo của cảm biến. • Các chỉnh sửa, thử nghiệm, tối ưu đã thực hiện để đo chính xác hơn. - GV yêu cầu nhóm minh chứng bằng mô hình hoạt động thực tế: cho robot di chuyển thử trên đoạn đường đo trước và đối chiếu kết quả đo của robot. - GV tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các mô hình: • đo chính xác, • thiết kế gọn gàng, • có ý tưởng sáng tạo (hiện LCD, gửi dữ liệu về điện thoại, kết hợp encoder…). - GV hướng dẫn HS rút kinh nghiệm về kỹ thuật: • sai thời gian trả sóng, • sai vị trí cảm biến, • nhiễu tín hiệu, • robot chạy lệch làm sai số đo. **Định hướng mở rộng kỹ thuật:** - GV gợi ý thêm các hướng phát triển mô	- Cử đại diện nhóm thuyết trình, trình bày rõ ràng nội dung thiết kế. - Giới thiệu cấu tạo robot theo poster/slide: • cách gắn động cơ và cảm biến, • sơ đồ mạch kết nối, • phương pháp tính quãng đường. - Minh chứng bằng mô hình thực tế: • cho robot chạy trên đoạn đường cố định, • đọc kết quả đo từ robot, • so sánh với khoảng cách đo thực tế. - Tiếp nhận nhận xét từ GV và các nhóm khác để cải thiện mô hình. - Ghi lại các lỗi gặp phải và bài học rút ra: • sai số đo do tốc độ robot cao, • cảm biến đặt lệch hướng, • giá trị đo nhiễu, • dây nối lỏng. - Lắng nghe và tham khảo các nghề nghiệp liên quan để định hướng tương lai.

hình: • kết hợp encoder đo vòng bánh xe để tăng độ chính xác, • hiển thị quãng đường lên LCD hoặc màn hình điện thoại, • lưu dữ liệu đo, • điều khiển robot tự xoay hoặc dừng khi chạm ngưỡng khoảng cách. **Định hướng nghề nghiệp liên quan:** - Kỹ sư Cơ điện tử - Kỹ sư Điều khiển – Tự động hóa - Kỹ sư Robot - Lập trình viên hệ nhúng - Kỹ sư Điện tử – Viễn thông - Chuyên gia AI và IoT	

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

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

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

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

Chủ đề 1. Nguyên lý cảm biến siêu âm HC-SR04

1. Cảm biến siêu âm HC-SR04 hoạt động dựa trên việc phát và nhận lại sóng gì?
2. Vì sao từ thời gian sóng đi – về có thể tính được khoảng cách?
3. Chân TRIG và ECHO dùng để làm gì?
4. Theo em, cảm biến nên đặt ở vị trí nào trên robot để đo chính xác nhất?
5. Nêu 2 thiết bị thực tế cũng sử dụng cảm biến siêu âm.

Chủ đề 2. ESP32 đọc dữ liệu và xử lý tín hiệu

1. ESP32 có nhiệm vụ gì khi kết nối với cảm biến HC-SR04?
2. Vì sao cần dùng ESP32 để đọc thời gian phản hồi thay vì đo bằng mắt thường?
3. ESP32 nhận dữ liệu từ chân nào của cảm biến (TRIG hay ECHO)?
4. Theo em, robot phải làm gì nếu đo được khoảng cách quá nhỏ (gần vật cản)?
5. Kể tên một chức năng mở rộng mà ESP32 có thể thực hiện với dữ liệu đo được (ví dụ: hiển thị, lưu dữ liệu, gửi qua wifi...).

Chủ đề 3. Công thức đo quãng đường bằng sóng âm

1. Nêu công thức đo khoảng cách bằng cảm biến siêu âm.
2. Trong công thức đó, t (thời gian) là gì?
3. Vì sao phải chia đôi quãng đường sóng đi – về?
4. Vận tốc truyền sóng âm trong không khí khoảng bao nhiêu m/s?
5. Nếu robot chạy nhanh và cảm biến đo không ổn định, nhóm em sẽ làm gì để kết quả chính xác hơn?

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT GẮP VẬT TỰ ĐỘNG

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Tin học 10: Chuyên đề: Lập trình điều khiển robot giáo dục

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Mô tả được nguyên lý hoạt động của Arduino, Servo, Camera ESP32-CAM.

- Nêu được cách robot nhận diện vật thể qua hình ảnh.

- Trình bày lại được cách Arduino điều khiển servo để gắp – thả vật.

- Khoa học (S):

  - Hiểu nguyên lý hoạt động cơ bản của các bộ phận trong robot: Arduino, servo, ESP32-CAM, khung cơ khí.
  - Nhận biết robot gắp vật hoạt động theo chu trình: "nhìn thấy vật → xử lý → điều khiển tay gắp".
  - Hiểu sơ lược khái niệm nhận diện vật thể qua hình ảnh (dựa vào màu sắc, vị trí, hình dạng).

- Công nghệ (T):

  - Biết cách tra cứu tài liệu, video, hướng dẫn về Arduino và ESP32-CAM trên Internet.
  - Biết kết nối và cấu hình Arduino, servo, ESP32-CAM để robot có thể hoạt động ổn định.
  - Sử dụng phần mềm Arduino IDE để nạp chương trình cho robot.

- Kỹ thuật (E):

  - Lắp ráp hoàn chỉnh mô hình robot gắp vật: gắn khung, camera, servo, tay gắp đúng vị trí.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Kết nối dây điều khiển servo và camera với Arduino theo sơ đồ.
- Lập trình để robot tự động gắp vật tại vị trí đã xác định (ví dụ: theo màu hoặc vùng trên bàn).

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế và sắp xếp khung robot gọn gàng, dễ quan sát, dễ thao tác.
- Trang trí robot, bàn thử nghiệm và vật mẫu để mô hình sinh động, trực quan, thu hút.

- Toán học (M):

- Vận dụng kiến thức về góc quay để điều chỉnh vị trí servo khi gắp – thả vật.
- Tính toán đơn giản về thời gian di chuyển, tốc độ quay để robot gắp vật đúng lúc, đúng chỗ.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Chủ động tìm hiểu thêm tài liệu, clip về robot gắp vật, Arduino, servo, ESP32-CAM; tự luyện tập chỉnh sửa chương trình.

- Giao tiếp và hợp tác: Biết làm việc nhóm, lắng nghe ý kiến của bạn, phân công nhiệm vụ rõ ràng (người lắp ráp, người lập trình, người thử nghiệm, người báo cáo)

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Biết cùng nhóm tìm nguyên nhân khi robot gắp sai vị trí, không nhận vật hoặc servo quay lệch; đề xuất ý tưởng cải tiến (gắp nhanh hơn, chính xác hơn, đẹp hơn).

3. Phẩm chất:

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

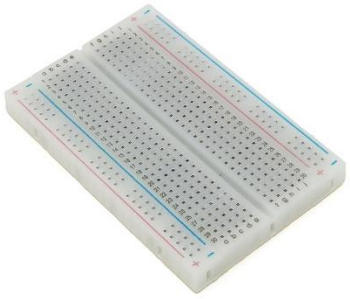
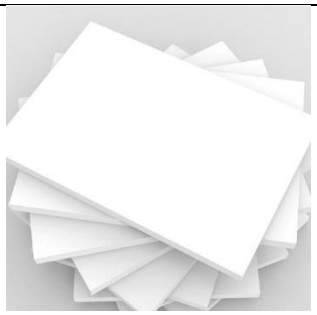
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

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

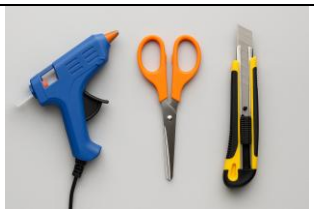
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

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 (Arduino, ESP32-CAM, servo SG90/MG996R, động cơ, bánh xe, khung robot, 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	

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

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

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú và giúp học sinh nhận thấy vai trò của robot trong sản xuất và đời sống hiện đại, đặc biệt là robot có khả năng nhận diện và gắp vật tự động. Hiểu rõ nhiệm vụ chính của dự án: Thiết kế và chế tạo mô hình Robot gắp vật tự động sử dụng Arduino, servo và ESP32-CAM.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa về robot dò đường, robot tự đo khoảng cách và các thiết bị đo khoảng cách bằng cảm biến siêu âm. Giới thiệu nhiệm vụ dự án: thiết kế robot có khả năng đo quãng đường di chuyển bằng cảm biến siêu âm.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Robot gắp vật 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. - Tổ chức chia nhóm dự án 5–6 HS/nhóm, bầu nhóm trưởng – thư ký. - Trình chiếu hình ảnh/video về: ✓ Robot gắp vật trong nhà máy sản xuất. ✓ Cánh tay robot gắp kiện hàng, xếp sản phẩm. ✓ Robot phân loại hàng bằng camera nhận diện.	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân vai (nhóm trưởng, thư ký, thiết kế, kỹ thuật, lập trình, báo cáo). - Quan sát hình ảnh/video GV trình chiếu. - Thảo luận nhanh trong nhóm và chia sẻ ý kiến về câu hỏi gợi mở.

- Đặt các câu hỏi gợi mở: + "Làm sao robot biết vật ở đâu để gắp?" + "Camera có giúp robot nhận biết vật không?" + "Theo em, robot gắp vật hoạt động nhờ những bộ phận nào?". Giới thiệu bộ thiết bị AioT DIY: - Trình bày, minh hoạ các linh kiện chính: • Arduino – điều khiển trung tâm. • ESP32-CAM – "mắt" của robot để nhận diện vật. • Servo – điều khiển kẹp gắp – thả vật. • Khung robot – giữ cố định các bộ phận. • Breadboard, dây nối – đấu mạch. - Giải thích nguyên lý hoạt động đơn giản: "Camera chụp hình vật → gửi dữ liệu → Arduino xử lý → Servo xoay gắp vật và thả đúng vị trí định sẵn." - GV giới thiệu nhiệm vụ dự án: - Nêu yêu cầu: Thiết kế Robot gắp vật tự động, biết nhận diện vật bằng ESP32-CAM và điều khiển servo để gắp – thả. - Mục tiêu kỹ thuật: • Robot gắp đúng vật mẫu được đặt trước camera. • Servo quay đúng góc để kẹp – thả. • Camera nhận diện chính xác vật theo gợi ý (màu sắc/hình dạng). - Nêu sản phẩm cuối: Robot hoạt động ổn định và có thể trình diễn trước lớp. - Giao 3 chủ đề để chuẩn bị báo cáo ở tiết sau: Chủ đề 1: Arduino – điều khiển servo. Chủ đề 2: ESP32-CAM – nguyên lý nhận diện vật.	- Thảo luận nhanh trong nhóm để trả lời các câu hỏi gợi mở. - Lắng nghe GV giới thiệu nhiệm vụ dự án và ghi lại nội dung quan trọng vào sổ học tập.

Chủ đề 3: Nguyên lý hoạt động của servo và cách tính góc quay. - Yêu cầu mỗi nhóm làm poster hoặc slide trình bày. - GV hướng dẫn HS phân công nhiệm vụ thu thập thông tin, ghi chép và chuẩn bị poster/bài trình chiếu để báo cáo vào tiết học tiếp theo. - GV hỗ trợ giải đáp thắc mắc về nội dung 3 chủ đề.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động cơ bản của ESP32-CAM trong việc nhận diện vật thể qua hình ảnh. Hiểu chức năng của Arduino trong việc đọc tín hiệu từ camera và điều khiển servo gắp – thả vật. Mô tả được nguyên lý hoạt động và góc quay của servo khi điều khiển tay gắp.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về Cấu tạo – nguyên lý hoạt động của ESP32-CAM (chụp hình, gửi dữ liệu), Arduino và cách lập trình để nhận tín hiệu, xử lý và điều khiển servo. Nguyên lý quay của servo (góc quay 0°–180°) và cách thiết lập các vị trí gắp – thả.

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 nhắc lại 3 chủ đề nghiên cứu: 1. **ESP32-CAM** – cấu tạo và nguyên lý nhận diện vật qua hình ảnh. 2. **Arduino** – đọc tín hiệu từ camera và điều khiển servo. 3. **Servo** – cấu tạo, nguyên lý quay và ứng dụng trong tay gắp robot. - GV thông báo tiến trình buổi báo cáo:	- Đại diện nhóm trình bày nội dung trong 6 phút (4 phút báo cáo – 2 phút trả lời phản biện). - Ghi chú lại các ý chính từ phần trình bày của nhóm mình và các nhóm khác (ESP32-CAM, Arduino, servo). - Đặt câu hỏi phản biện hoặc góp ý cho nhóm bạn (ví dụ: “Servo quay bao nhiêu độ

+ Mỗi nhóm có **6 phút**: 4 phút trình bày – 2 phút trao đổi, phản biện. + HS các nhóm khác ghi chú và đặt câu hỏi phản biện cho nhóm trình bày. - GV nhận xét, tổng kết và giải thích chi tiết các nội dung trọng tâm: • ESP32-CAM chụp hình vật, phân biệt vật theo màu/hình dạng cơ bản. • Arduino nhận dữ liệu/tín hiệu từ ESP32-CAM để ra quyết định gắp. • Servo quay đến một góc nhất định để kẹp – nâng – thả vật. • Ví dụ: khi thấy vật màu đỏ → Arduino điều khiển servo quay tới vị trí gắp. - GV đặt câu hỏi định hướng: + "Camera dựa vào đặc điểm nào để nhận ra vật cần gắp?" + "Servo phải quay đến những góc nào để kẹp và thả vật?" + "Nếu tín hiệu từ camera chậm hoặc sai, robot có gắp đúng vật không?" - GV giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp: ▪ Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức nền vừa tìm hiểu, lập bản thiết kế sơ đồ mạch và mô hình Robot gắp vật tự động, trong đó nêu rõ nguyên lý hoạt động và danh sách linh kiện. ▪ Yêu cầu sản phẩm học tập: Poster bản thiết kế sản phẩm bao gồm các nội dung: – Sơ đồ mạch: • Arduino • ESP32-CAM	khi gắp?", "Camera đặt xa quá có nhận đúng vật không?"). - Lắng nghe GV tổng kết, bổ sung kiến thức và chỉnh sửa chỗ chưa đúng. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo: thiết kế poster mô hình Robot gắp vật tự động gồm: • Sơ đồ mạch. • Danh sách linh kiện. • Nguyên lý hoạt động (camera nhận vật → Arduino xử lý → servo gắp). • Biện pháp an toàn và bố trí linh kiện gọn gàng.

• Các servo điều khiển tay gắp • Nguồn cấp, công tắc, khung robot – Danh sách linh kiện và vật liệu sử dụng trong mô hình (Arduino, ESP32-CAM, servo, khung, vật mẫu…). *Lưu ý: HS có thể thể hiện bản thiết kế bằng poster giấy (roki, bìa cứng, lịch cũ), slide PowerPoint, hoặc vẽ trực tiếp trên bảng nhóm tùy điều kiện lớp học.*	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh mô tả được bản thiết kế mô hình Robot gắp vật tự động, thể hiện rõ sơ đồ mạch, các bộ phận chính (Arduino, ESP32-CAM, servo gắp, khung cơ khí), nguyên lý nhận diện vật qua hình ảnh và cách robot điều khiển servo để gắp – thả vật.

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: 5 phút trình bày – 3 phút trao đổi, phản biện. - Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide gồm các nội dung: • Sơ đồ mạch điều khiển robot (Arduino – ESP32-CAM – Servo – nguồn). • Nguyên lý nhận diện vật: ESP32-CAM chụp ảnh và gửi dữ liệu nhận diện vật theo màu, hình dạng hoặc vị trí. • Thuật toán điều khiển servo: Arduino xử lý tín hiệu → điều khiển servo xoay đến góc gắp – nâng – thả vật.	- Lắng nghe hướng dẫn, cử đại diện nhóm trình bày phương án thiết kế của nhóm. - Trình bày rõ các nội dung: • Sơ đồ mạch điều khiển robot. • Nguyên lý nhận diện vật bằng camera. • Quy trình điều khiển servo xoay đến vị trí gắp – thả. • Danh sách linh kiện, bố trí vị trí lắp đặt. • Phân tích tính khả thi và đề xuất hướng cải tiến.

• Danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt: Arduino, ESP32-CAM, servo, bộ kẹp, khung robot. • Phương án bố trí khung robot và servo giúp hoạt động ổn định, góc gắp chính xác. - GV theo dõi, đặt câu hỏi gợi mở: • "Camera đặt ở vị trí nào để quan sát vật tốt nhất?" • "Làm sao để servo kẹp đúng vật khi camera xác định sai màu?" • "Nhóm thiết kế bao nhiêu góc xoay servo cho thao tác gắp – thả?" - GV mời các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý thiết kế. - GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm điểm poster thiết kế theo các tiêu chí: • Nguyên lý nhận diện vật rõ ràng. • Sơ đồ mạch đầy đủ, chính xác. • Thiết kế an toàn, chắc chắn và dễ thi công. • Có ý tưởng cải tiến (thêm bánh xe tự hành, cảm biến khoảng cách, hiển thị thông số…). - GV kết luận, nhận xét ưu điểm – hạn chế từng phương án và hướng dẫn điều chỉnh thiết kế tối ưu trước khi chế tạo. - GV thông báo nhiệm vụ tiết học sau: "Các nhóm sẽ tiến hành thi công – lắp ráp và lập trình mô hình Robot gắp vật tự động." - Yêu cầu HS chuẩn bị: + Hoàn thiện bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị đầy đủ linh kiện (Arduino, ESP32-CAM, servo, khung robot, bộ kẹp, dây nối…). + Ôn lại lập trình điều khiển servo và kết nối ESP32-CAM.	- Lắng nghe và trả lời câu hỏi phản biện của GV và các nhóm khác một cách ngắn gọn, logic và rõ ràng. - Theo dõi phần báo cáo của các nhóm khác, ghi chú nhận xét và câu hỏi vào phiếu cá nhân. - Thống nhất góp ý và điều chỉnh lại phương án thiết kế nếu cần (vị trí camera, góc servo, sơ đồ dây…). - Nhận nhiệm vụ cho buổi thi công tiếp theo và phân công vai trò (kỹ thuật lắp ráp, lập trình, thư ký, thuyết trình…).

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- GV nhắc nhở đảm bảo an toàn điện và tuân thủ quy tắc 5S khi làm việc trong phòng STEM.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình robot gắp vật tự động theo bản thiết kế đã thống nhất. Lập trình robot sử dụng ESP32-CAM nhận diện vật và Arduino điều khiển servo để gắp/thả vật đúng vị trí.

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 vật tự động hoạt động ổn định, có thể nhận diện vật và gắp/thả đúng vị trí.

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 (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng). - Phát đủ linh kiện cho các nhóm: Arduino, ESP32-CAM, servo gắp, servo xoay, dây nối, breadboard, khung robot, kẹp gắp, nguồn pin. - Yêu cầu HS kiểm tra linh kiện: dây tín hiệu, servo, kết nối camera, nguồn. Hướng dẫn quy trình thi công: 1. Lắp khung robot: • Gắn đế, trụ, kẹp gắp vào khung. • Cố định vị trí gắn servo xoay ngang, servo kẹp. • Lắp giá treo ESP32-CAM phía trước. 2. Kết nối mạch điều khiển: • Servo gắp → chân PWM Arduino. • Servo xoay → chân PWM Arduino. • ESP32-CAM → kết nối UART với Arduino	- Nhận linh kiện đầy đủ và phân công nhiệm vụ rõ ràng: kỹ thuật lắp ráp, lập trình, kiểm tra kết quả, quay video thao tác, báo cáo. - Tiến hành lắp robot theo bản thiết kế: • Gắn servo xoay ngang, servo kẹp vào khung. • Lắp kẹp gắp và camera lên robot. - Đấu dây theo sơ đồ: • Servo → chân PWM Arduino. • ESP32-CAM → Arduino (TX/RX). • Nguồn pin cấp điện. - Lập trình mô hình: • ESP32-CAM nhận dạng vật (ví dụ: màu đỏ, vàng). • Arduino điều khiển servo xoay đúng hướng vật. • Lập trình servo kẹp – nhắc – thả vật.

(TX/RX). • Nguồn pin → cấp cho toàn hệ thống. 3. Lập trình robot gắp vật: • ESP32-CAM nhận diện vật theo màu/hình dạng. • Arduino nhận tín hiệu từ ESP32-CAM. • Tính toán góc servo xoay và servo kẹp để gắp vật vào vị trí xác định. • Điều chỉnh góc servo cho phù hợp với vật mẫu. 4. Nạp chương trình – thử nghiệm: • Kiểm tra camera truyền hình ảnh. • Cho robot nhận diện vật đặt trước camera. • Robot xoay – kẹp – nhấc và thả vật vào đúng vị trí. 5. Điều chỉnh – tối ưu: • Thay đổi góc quay servo nếu robot kẹp lệch. • Chỉnh độ nhạy nhận diện của camera. • Cố định lại cơ cấu nếu robot bị rung lắc. - GV theo dõi, hỗ trợ kỹ thuật khi nhóm gặp lỗi: • Servo rung/không quay đúng góc • Camera không nhận hình hoặc nhiễu sáng • Arduino không nhận tín hiệu từ ESP32-CAM - Nhắc HS ghi lại kết quả thử nghiệm, chụp ảnh các bước và chuẩn bị nội dung báo cáo sản phẩm.	- Nạp code và kiểm tra từng phần: • Camera có nhận diện vật không? • Servo kẹp có hoạt động đúng góc không? • Robot có gắp – nhấc – thả đúng vị trí không? - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm liên tiếp: • Thay đổi góc xoay servo. • Thay đổi độ mở servo kẹp. • Thay đổi vị trí vật. - Khi kết quả chưa đạt, HS: • Thảo luận nguyên nhân. • Tự chỉnh lại góc servo, vị trí camera, thông số nhận diện. • Chạy thử lại sau mỗi lần sửa. - Ghi chú lỗi – đề xuất hướng khắc phục: • Servo lệch → chỉnh lại vị trí hoặc góc. • Camera nhận sai vật → tăng ánh sáng, đổi chế độ màu. • Truyền tín hiệu chậm → kiểm tra UART, dây nối. - Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn gàng. • Đặt lại camera cân đối. • Test độ ổn định nhiều lần. - Chuẩn bị nội dung báo cáo: • Nguyên lý hoạt động. • Video thử nghiệm. • So sánh các phương án đã thử. • Đề xuất cải tiến mô hình (gắp nhanh hơn, chính xác hơn, kết nối IoT…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành mô hình Robot gắp vật tự động. Nêu rõ nguyên lý nhận diện vật và điều khiển servo để gắp – thả. Đề xuất các phương án cải tiến robot (tăng độ chính xác, mở rộng nhận diện, điều khiển từ xa…).

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

c. Sản phẩm: Mô hình Robot gắp vật tự động vận hành ổn định, nhận diện vật và gắp/thả đúng vị trí.

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. - Yêu cầu HS mô tả ngắn gọn các nội dung sau: • Cấu tạo robot (Arduino, ESP32-CAM, servo xoay – servo kẹp, khung, nguồn). • Nguyên lý nhận diện vật bằng camera (phân tích hình ảnh, nhận diện màu/hình dạng). • Cách Arduino điều khiển servo để xoay đúng hướng và thực hiện thao tác gắp – thả. • Những chỉnh sửa và thử nghiệm đã tiến hành để robot gắp vật chính xác hơn (tối ưu góc servo, chỉnh độ sáng camera…). - GV yêu cầu mỗi nhóm minh chứng bằng mô hình thực tế: • đặt vật mẫu trước camera, • robot tự động nhận dạng, xoay đúng hướng,	- Cử đại diện nhóm thuyết trình, trình bày rõ ràng theo poster/slide: • cấu tạo robot, • sơ đồ mạch, • nguyên lý nhận diện vật, • cách điều khiển servo gắp vật. - Minh chứng bằng mô hình thực tế: • đặt vật mẫu trước camera, • quan sát robot xoay – kẹp – nhấc – thả vật. - So sánh kết quả hoạt động với yêu cầu thiết kế ban đầu (độ chính xác khi gắp, độ ổn định servo, mức thành công). - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi từ GV và nhóm khác. - Ghi lại các lỗi đã gặp và bài học rút ra: • camera không nhận đúng vật → chỉnh ánh sáng hoặc thay điều kiện lọc màu, • servo xoay quá nhanh → điều chỉnh góc và tốc độ, • servo kẹp chưa khít vật → chỉnh vị trí kẹp,

• tiến hành kẹp – nhấc – thả vật vào vị trí quy định. - GV tổng hợp kết quả đánh giá và biểu dương các mô hình có: • thao tác gắp vật chuẩn, • nhận diện nhanh và chính xác, • thiết kế gọn gàng, đẹp mắt, • ý tưởng sáng tạo (phân loại vật theo màu, dùng AI nhận diện, thêm cảm biến phụ…). - GV hướng dẫn HS rút kinh nghiệm kỹ thuật: • sai góc servo gây tuột vật, • camera nhận sai do ánh sáng, • độ trễ tín hiệu giữa ESP32-CAM và Arduino, • khung robot chưa chắc, làm gắp lệch. Định hướng mở rộng mô hình: • phân loại vật theo màu, kích thước, • điều khiển robot qua Wi-Fi hoặc điện thoại, • thêm cảm biến khoảng cách để tránh vật cản, • bổ sung cánh tay robot 3 bậc tự do, • ứng dụng thuật toán AI (nhận diện hình dạng, chữ cái…). Định hướng nghề nghiệp liên quan: • Kỹ sư Robot • Kỹ sư Cơ điện tử • Kỹ sư Tự động hóa • Chuyên gia AI – Computer Vision • Lập trình viên hệ nhúng Arduino/ESP32 • Kỹ sư Điện tử – Viễn thông	• khung lỏng → cố định lại. - Tìm hiểu thêm các nghề nghiệp liên quan từ định hướng của GV để có định hướng tương lai.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

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

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

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

Chủ đề 1. Arduino – điều khiển servo

1. Arduino gửi tín hiệu gì (PWM hay Analog) để điều khiển servo?
2. Tại sao Arduino cần đọc dữ liệu từ camera (ESP32-CAM) trước khi điều khiển servo gắp vật?
3. Arduino sẽ làm gì sau khi nhận được thông tin vị trí của vật từ camera?
4. Theo em, vì sao phải lập trình góc quay chính xác cho servo?
5. Nếu servo quay sai góc và gắp lệch, nhóm sẽ điều chỉnh bằng cách nào?

Chủ đề 2. ESP32-CAM – nguyên lý nhận diện vật

1. ESP32-CAM giúp robot "nhìn thấy" vật bằng cách nào?
2. Camera nhận diện vật dựa trên đặc điểm nào (màu sắc, hình dạng, kích thước…)?
3. Hình ảnh thu được được chuyển thành dữ liệu để Arduino xử lý ra sao?
4. Tại sao robot phải xác định vị trí vật trước khi gắp?
5. Kể tên 2 ứng dụng thực tế cũng sử dụng camera nhận diện vật thể (ví dụ: xe tự lái, robot phân loại sản phẩm).

Chủ đề 3. Nguyên lý hoạt động của servo và cách tính góc quay

1. Servo là loại động cơ gì và có đặc điểm điều khiển như thế nào?
2. Trong robot gắp vật, góc quay của servo có ý nghĩa gì?
3. Vì sao phải xác định đúng góc quay để kẹp gắp chính xác?
4. Góc quay của servo thường được truyền bằng tín hiệu PWM từ Arduino. Theo em, PWM là gì?
5. Nếu vật cách robot 10 cm, robot cần xác định góc quay servo như thế nào để chạm đúng vị trí cần gắp?

CHỦ ĐỀ STEM: ROBOT BÁO CHÁY

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chương: Thiết kế và công nghệ - Bài: Thiết kế kỹ thuật

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Nêu được nguyên lý hoạt động của cảm biến khí gas MQ-2: khí gas tăng → điện trở giảm → điện áp tín hiệu thay đổi.

- Mô tả được quy trình hoạt động của hệ thống báo cháy tự động dựa trên tín hiệu từ cảm biến khí gas.

- Trình bày được vai trò của công nghệ cảm biến và điều khiển tự động trong việc phòng cháy, chữa cháy.

- Khoa học (S):

- Hiểu vì sao rò rỉ khí gas nguy hiểm và cần cảnh báo sớm.
- Giải thích nguyên lý hoạt động của cảm biến MQ-2.
- Nhận biết khi có khí gas trong môi trường thông qua tín hiệu của cảm biến.

- Công nghệ (T):

- Biết dùng vi điều khiển ESP32/Arduino để đọc giá trị khí gas từ cảm biến.
- Kết nối cảm biến MQ-2 với module điều khiển và thiết bị cảnh báo (LED, Buzzer).
- Hiểu cách hệ thống tự động kích hoạt cảnh báo khi phát hiện nồng độ khí vượt ngưỡng.

- Kỹ thuật (E):

- Đọc được sơ đồ mạch cảm biến MQ-2 – ESP32 – LED – còi cảnh báo.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Lắp ráp mạch đúng kỹ thuật trên breadboard.
- Thử nghiệm, tìm lỗi (sai dây, sai chân, sai ngưỡng hoặc lỗi code) và chỉnh sửa để hệ thống hoạt động ổn định.

- Nghệ thuật (A):

- Biết sắp xếp mô hình gọn gàng, đẹp mắt.
- Trang trí mô hình (vẽ, dán nhãn, ghi tên các bộ phận) để người khác dễ hiểu khi quan sát.

- Toán học (M):

- Đọc giá trị tín hiệu đo từ cảm biến MQ-2.
- So sánh giá trị đo với ngưỡng cảnh báo để bật/tắt báo động.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Học sinh chủ động tìm tài liệu, xem video, đọc hướng dẫn để hiểu nguyên lý cảm biến MQ-2, cách ESP32 xử lý tín hiệu và điều khiển thiết bị báo động.

- Giao tiếp hợp tác: Học sinh thảo luận nhóm, chia sẻ nhiệm vụ và phối hợp lắp ráp – thử nghiệm mô hình cảnh báo khí gas.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Học sinh biết xác định lỗi kỹ thuật, điều chỉnh ngưỡng cảnh báo, sửa chương trình và đề xuất cách nâng cấp mô hình (kết nối IoT, hiển thị LCD,…).

3. Phẩm chất:

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

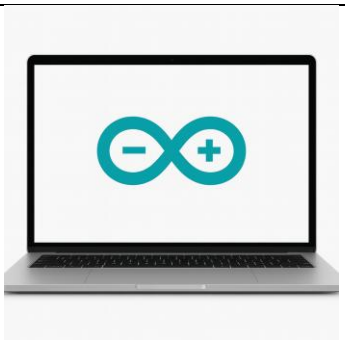
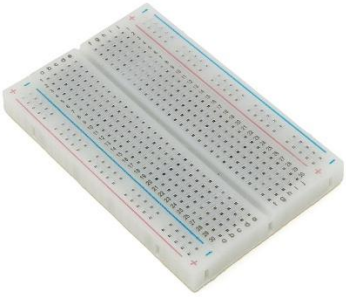
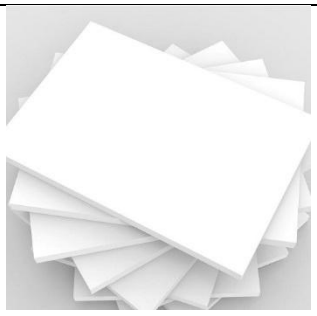
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

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

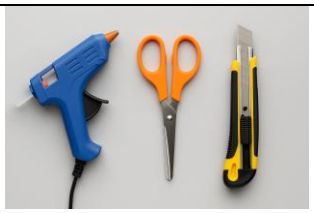
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

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 (ESP 32, Cảm biến MQ-2, đèn LED, còi cảnh báo)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

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

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú, giúp học sinh nhận biết lý do cần có hệ thống phát hiện và cảnh báo khí gas tự động trong đời sống. Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: Thiết kế và chế tạo mô hình Robot báo cháy sử dụng cảm biến MQ-2 và ESP32.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa về các vụ cháy do rò rỉ khí gas và các hệ thống báo cháy thông minh hiện nay. Giới thiệu nhiệm vụ dự án: thiết kế robot báo cháy có thể phát hiện khí gas và bật còi – đèn cảnh báo.

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

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - GV tổ chức cho HS hoạt động theo nhóm dự án từ 5–6 HS. Mỗi nhóm bầu nhóm trưởng, thư kí. - Trình chiếu hình ảnh/video về: a. Gas Leak Alarm using MQ-2 Sensor & ESP32 – Hệ thống cảnh báo rò rỉ gas. b. Smart Fire Detection System – Mô phỏng robot báo cháy bằng Arduino/ESP32.	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân công vai trò (nhóm trưởng, thư ký, kỹ thuật, lập trình, báo cáo). - Quan sát hình ảnh và video GV trình chiếu về: + Các vụ cháy do rò rỉ khí gas. + Mô hình hệ thống cảnh báo tự động.

• Các vụ cháy do rò rỉ gas trong bếp, nhà xưởng. • Hệ thống báo cháy thông minh sử dụng cảm biến. • Mô hình robot báo cháy mini. - Đặt các câu hỏi gợi mở để định hướng vấn đề: + "Vì sao rò rỉ khí gas lại nguy hiểm?" + "Bạn từng nghe vụ cháy nào do gas chưa?" + "Làm sao phát hiện khí gas mà không cần ngửi hoặc nhìn thấy?". Giới thiệu bộ thiết bị AioT DIY: - GV minh họa trực tiếp hoặc trình chiếu mô hình: Cảm biến MQ-2 (phát hiện khí gas). • ESP32 (xử lý tín hiệu cảm biến và điều khiển). • LED cảnh báo (bật sáng khi nguy hiểm). • Buzzer (phát âm cảnh báo). • Dây nối và Breadboard. - Giải thích nguyên lý chung, đơn giản và dễ hiểu: "Khí gas tăng → tín hiệu từ MQ-2 thay đổi → ESP32 xử lý → kích hoạt LED và còi báo động." - GV giới thiệu nhiệm vụ: Trong thực tế, các vụ cháy nổ do rò rỉ khí gas hoặc khí dễ cháy thường gây thiệt hại nghiêm trọng về người và tài sản. Việc phát hiện sớm các loại khí độc, khí dễ cháy có thể giúp cảnh báo kịp thời để ngăn ngừa tai nạn. Làm thế nào để chế tạo được một thiết bị có thể phát hiện khí gas trong môi trường và cảnh báo nguy hiểm cho con người một cách tự động? - Giao nhiệm vụ tìm hiểu kiến thức: + Chủ đề 1. Cảm biến khí gas MQ-2 – cấu tạo và nguyên lý hoạt động.	+ Robot báo cháy mini dùng cảm biến MQ-2. - Thảo luận nhanh trong nhóm để trả lời các câu hỏi gợi mở của GV: + Vì sao rò rỉ khí gas nguy hiểm? + Từng nghe hoặc biết vụ cháy nào liên quan đến gas? + Làm cách nào phát hiện khí gas mà không cần nhìn hoặc ngửi? - Quan sát các linh kiện mẫu và lắng nghe GV giới thiệu chức năng: Cảm biến MQ-2 → phát hiện khí gas. ESP32 → xử lý tín hiệu và điều khiển cảnh báo. LED → phát sáng khi nguy hiểm. Buzzer → phát âm thanh cảnh báo. Dây nối, Breadboard → lắp ráp mạch. - Lắng nghe GV giới thiệu nhiệm vụ dự án và ghi lại nội dung quan trọng - Quan sát các linh kiện mô hình, đặt câu hỏi nếu chưa rõ. - Phân công công việc trong nhóm và thống nhất kế hoạch thực hiện.

+ Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 – đọc dữ liệu cảm biến và điều khiển thiết bị. + Chủ đề 3. Lập trình điều kiện if/else. - Các nhóm phân công nhiệm vụ thu thập các thông tin về các linh kiện và thực hiện làm bài báo cáo trên giấy A1 hoặc phần mềm powerpoint để báo cáo vào tiết học tiếp theo. - GV hỗ trợ giải đáp các thắc mắc cho học sinh về nội dung 3 chủ đề.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày nguyên lý hoạt động cảm biến MQ-2. Mô tả quy trình lập trình điều khiển bằng ESP32. Hiểu cơ sở khoa học của việc phát hiện khí cháy và ứng dụng trong phòng cháy chữa cháy.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về Cảm biến khí gas MQ-2 – cấu tạo và nguyên lý hoạt động. Vi điều khiển ESP32 – đọc giá trị cảm biến và điều khiển ngõ ra. Ứng dụng lập trình điều kiện (if – else) để bật còi và LED khi vượt ngưỡng.

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 + Trong khi nhóm bạn báo cáo, mỗi HS ghi chú vào nhật kí học tập cá nhân và đặt câu hỏi tương ứng. - GV nhận xét, tổng kết và giải thích chi tiết các nội dung:	- Cử đại diện nhóm lên trình bày các nội dung mà GV yêu cầu. - Ghi lại các nội dung GV tổng kết: • Nguyên lý MQ-2 khi phát hiện khí gas. • Cách ESP32 đọc giá trị analog từ cảm biến. • Lập trình if/else để bật LED – còi khi khí vượt ngưỡng.

• Nguyên lý hoạt động của cảm biến khí gas MQ-2 dựa trên sự thay đổi điện trở của cảm biến khi tiếp xúc với khí cháy (CH_4, LPG, CO). • Đọc giá trị tín hiệu analog của cảm biến để xác định nồng độ khí trong không khí. • Lập trình điều kiện điều khiển: khi nồng độ khí vượt ngưỡng an toàn → kích hoạt đèn LED và còi báo cháy. • Đảm bảo an toàn điện và đặt cảm biến ở vị trí phù hợp để phát hiện khí sớm và chính xác. - GV hướng dẫn chi tiết: + Cách mạch ESP32/Arduino đọc dữ liệu từ cảm biến khí gas MQ-2 thông qua tín hiệu analog để xác định nồng độ khí gas trong không khí. + Cách lập trình điều kiện if/else để bật đèn LED và còi báo cháy khi nồng độ khí vượt ngưỡng an toàn, và tắt cảnh báo khi môi trường trở lại bình thường. + Phương án thiết kế mạch đảm bảo an toàn điện, đặt cảm biến ở vị trí phù hợp để phát hiện khí sớm, bố trí linh kiện gọn gàng, chắc chắn, giúp hệ thống hoạt động ổn định và tiết kiệm năng lượng.. – GV giao nhiệm vụ cho hoạt động kế tiếp: ▪ Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức nền vừa tìm hiểu, lập bản thiết kế sơ đồ mạch và mô hình robot báo cháy, trong đó nêu rõ nguyên lý hoạt động và danh	• Các lưu ý an toàn điện và vị trí đặt cảm biến. - Thảo luận nhóm, thống nhất tiêu chí thiết kế robot báo cháy. - Nhận nhiệm vụ cho tiết sau: • Vẽ sơ đồ mạch robot báo cháy. • Liệt kê linh kiện cần dùng. • Trình bày nguyên lý hoạt động. • Đề xuất biện pháp an toàn và hướng cải tiến. - Phân công nhiệm vụ trong nhóm và chuẩn bị poster/slide báo cáo.

sách linh kiện. ▪ Yêu cầu sản phẩm học tập: Poster bản thiết kế sản phẩm bao gồm các nội dung: – Sơ đồ mạch nguyên lý và mạch thực tế (ESP32, cảm biến MQ-2, buzzer, LED, nguồn 5V). – Danh sách linh kiện và vật liệu sử dụng trong mô hình. – Nguyên lý hoạt động: Cảm biến MQ-2 phát hiện khí gas, tín hiệu được xử lý qua ESP32, bật còi và LED cảnh báo khi nồng độ khí vượt ngưỡng cài đặt. – Biện pháp an toàn và cải tiến: Bảo vệ mạch, chống nhiễu tín hiệu, đặt cảm biến ở độ cao hợp lý, có thể mở rộng với hiển thị LCD hoặc gửi cảnh báo qua IoT. * Lưu ý: HS có thể thể hiện bản thiết kế bằng poster giấy (roki, bìa cứng, lịch cũ), slide PowerPoint, hoặc vẽ trực tiếp trên bảng nhóm tùy điều kiện lớp học.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

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

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

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

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

- GV thông báo quy trình báo cáo: 5 phút trình bày, 3 phút trao đổi – phản biện. - Các nhóm lần lượt báo cáo phương án thiết kế bằng poster hoặc slide. - GV theo dõi và đặt câu hỏi gợi mở. - HS các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý về tính khả thi, tính sáng tạo của thiết kế. - GV sử dụng phiếu đánh giá để chấm, nhận xét ưu điểm và hướng dẫn điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế cho từng nhóm. - GV thông báo nhiệm vụ tiếp theo: "Trong buổi học tiếp theo, các nhóm sẽ tiến hành thi công chế tạo mô hình robot báo cháy" **- Yêu cầu chuẩn bị:** + Hoàn chỉnh bản thiết kế đã được duyệt. + Chuẩn bị linh kiện và dụng cụ cần thiết + Ôn lại cấu trúc lệnh if/else và cách đọc giá trị analog từ cảm biến. - GV nhấn mạnh: Mỗi nhóm cần đảm bảo an toàn điện trong quá trình lắp ráp, tuân thủ quy tắc 5S trong phòng học STEM (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng).	- Lắng nghe và cử đại diện nhóm lên trình bày. - Lắng nghe câu hỏi phản biện từ GV và các nhóm khác, trả lời ngắn gọn, logic, thuyết phục. - Theo dõi phần báo cáo của các nhóm khác và ghi chú nhận xét, câu hỏi phản biện vào phiếu học tập cá nhân. - Nhận nhiệm vụ và phân công thành viên thực hiện.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công được robot báo cháy dựa trên phương án thiết kế tối ưu đã lựa chọn. Thử nghiệm sản phẩm và điều chỉnh.

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

c. Sản phẩm: Mô hình robot báo cháy hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại quy định an toàn điện và quy tắc 5S trong quá trình thực hành. - Phát linh kiện đầy đủ cho mỗi nhóm: khung robot, động cơ DC/động cơ giảm tốc, bánh xe, driver điều khiển động cơ (nếu có), ESP32, cảm biến MQ-2, LED, buzzer, dây nối, breadboard, nguồn pin. - Yêu cầu HS kiểm tra chất lượng linh kiện trước khi thực hiện: dây, cổng kết nối, các module hoạt động bình thường. Hướng dẫn thi công theo trình tự: 1. Lắp phần thân robot: • Gắn động cơ vào khung. • Lắp bánh xe và kiểm tra độ cân bằng. • Cố định board mạch và ESP32 lên khung. 2. Kết nối mạch cảm biến – điều khiển – báo cháy: • MQ-2 → chân đọc analog ESP32. • LED và buzzer → chân xuất tín hiệu ESP32. • Driver motor (nếu dùng) → điều khiển động cơ. • Nguồn pin → cấp toàn bộ hệ thống. 3. Lập trình điều khiển robot: • Đọc tín hiệu MQ-2. • Nếu khí gas vượt ngưỡng → bật LED, còi và chuyển robot vào chế độ cảnh báo. • Robot có thể: dừng lại, lùi về sau, quay đầu, hoặc di chuyển ra xa nguồn khí (tuỳ ý tưởng thiết kế của nhóm). 4. Nạp chương trình và thử nghiệm: • GV hướng dẫn kiểm tra từng bước: cảm biến,	- Nhận linh kiện và phân vai trong nhóm: trưởng nhóm – kỹ thuật mạch – kỹ thuật phần cứng robot – lập trình – báo cáo – thư ký. - Lắp khung robot, gắn động cơ và bánh xe chắc chắn. - Cố định breadboard, ESP32 và nguồn pin lên robot. - Kết nối cảm biến MQ-2, LED, buzzer, driver động cơ đúng sơ đồ đã thiết kế. - Viết hoặc chỉnh sửa chương trình: • Robot đọc liên tục tín hiệu MQ-2. • Khi phát hiện khí → kích hoạt đèn – còi cảnh báo. • Điều khiển robot dừng, lùi, quay theo phương án nhóm lựa chọn. - Nạp code và kiểm tra từng bộ phận: • Cảm biến có đọc được tín hiệu hay chưa? • LED và buzzer có phản ứng đúng không? • Robot chạy có đúng hướng không? - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm: • Cho robot chạy bình thường. • Hơ khí gas gần cảm biến và quan sát phản ứng. • Thay đổi ngưỡng trong code để so sánh độ nhạy. - Khi kết quả chưa đạt yêu cầu, HS: • Thảo luận nguyên nhân. • Tự chỉnh lại dây, code, vị trí cảm biến, bánh xe.

LED, còi, động cơ. • Hơ ***bật lửa gas*** gần cảm biến để kiểm tra phản ứng robot. 5. Điều chỉnh mô hình: • Sửa vị trí cảm biến để phát hiện khí nhanh hơn. • Thay đổi ngưỡng cảnh báo trong chương trình. • Sắp xếp lại đường dây mạch gọn gàng. - GV theo dõi, hỗ trợ kỹ thuật và xử lý lỗi thường gặp: • Sai chân nối MQ-2 • Lỗi code hoặc sai ngưỡng • Động cơ không chạy hoặc chạy yếu • Robot lệch vì bánh gắn không cân - GV nhắc HS ghi lại kết quả thử nghiệm và chụp lại các bước triển khai.	• Chạy thử lại sau mỗi lần sửa. - Ghi chú lỗi kỹ thuật và hướng khắc phục: • Cảm biến không nhạy → tăng thời gian đọc, chỉnh ngưỡng. • Robot chạy lệch → chỉnh lại bánh hoặc khung. • Còi không kêu → kiểm tra chân điều khiển và nguồn. - Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn gàng. • Cố định chắc cảm biến. • Test độ ổn định nhiều lần. - Chuẩn bị nội dung báo cáo: • Nguyên lý hoạt động. • Video thử nghiệm thực tế. • So sánh các phương án đã thử. • Đề xuất cải tiến (gửi cảnh báo qua điện thoại, kết nối IoT…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình robot báo cháy. 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 báo cháy" 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. - Yêu cầu mô tả ngắn gọn cấu tạo, nguyên lý hoạt động, và điều chỉnh kỹ thuật đã làm. - GV tổng hợp kết quả đánh giá, biểu dương các nhóm có mô hình hoạt động tốt, ý tưởng sáng tạo hoặc có tính ứng dụng thực tế cao. - HS rút kinh nghiệm từ những lỗi trong quá trình thi công và lập trình (ví dụ: sai chân kết nối, sai giá trị ngưỡng, tín hiệu chậm...). *** Mở rộng:** 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 ☐ Lập trình viên hệ nhúng ☐ Kỹ sư IoT (Internet of Things) ☐ Kỹ sư Cơ điện tử ☐ Chuyên viên phòng cháy chữa cháy ☐ Kỹ sư Môi trường – An toàn công nghiệp	- Cử đại diện nhóm thuyết trình. - Giới thiệu cấu tạo mô hình theo thiết kế. - Minh chứng bằng mô hình hoạt động thực tế. - Tiếp nhận nhận xét và phản hồi. - Tìm hiểu thêm các ngành nghề từ định hướng của GV đưa ra.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

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

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

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

Chủ đề 1. Cảm biến khí gas MQ-2

1. Trình bày nguyên lý hoạt động của cảm biến MQ-2. Vì sao khi có nhiều khí gas (LPG, CH_4, CO…), giá trị tín hiệu đo được lại thay đổi?
2. Nêu cấu tạo cơ bản của cảm biến MQ-2 (các chân tín hiệu, nguồn, đầu ra analog).
3. Giải thích vì sao cảm biến MQ-2 cần được đặt "ngưỡng cảnh báo" trước khi sử dụng.
4. Mô tả cách đọc giá trị nồng độ khí gas bằng tín hiệu analog từ MQ-2.
5. Liệt kê một số ứng dụng thực tế khác của MQ-2 trong đời sống (gia đình, nhà máy, xe hơi,…).

Chủ đề 2. Vi điều khiển ESP32 và điều khiển hệ thống cảnh báo

1. Nêu chức năng của vi điều khiển ESP32 trong mô hình Robot báo cháy.
2. Vì sao cần sử dụng ESP32 để xử lý tín hiệu từ MQ-2 thay vì nối cảm biến trực tiếp với đèn/còi?
3. Trình bày mối quan hệ giữa tín hiệu đầu vào từ cảm biến MQ-2 và tín hiệu đầu ra điều khiển đèn LED, còi cảnh báo.
4. Mô tả cách lập trình điều kiện "nếu... thì..." (if…else…) để bật/tắt cảnh báo khi nồng độ khí vượt ngưỡng an toàn.

Chủ đề 3. Ảnh hưởng của khí gas và ứng dụng công nghệ cảnh báo cháy

1. Nêu tác hại của việc rò rỉ khí gas đối với sức khỏe và an toàn trong gia đình, nhà bếp, nhà xưởng.
2. Giải thích tại sao phát hiện khí gas sớm có thể giảm thiệt hại về người và tài sản.
3. Trình bày vai trò của cảm biến MQ-2 trong các hệ thống báo cháy tự động.
4. Nếu cảm biến MQ-2 đo được giá trị khí gas cao, điều đó thể hiện điều gì về mức độ an toàn của môi trường?

5. Theo em, nên đặt ngưỡng cảnh báo như thế nào để hệ thống phát hiện khí gas kịp thời nhưng không báo giả?

CHỦ ĐỀ STEM: ĐÈN TỰ ĐỘNG

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chuyên đề: Thiết kế mạch điều khiển thông minh cho ngôi nhà thông minh

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Mô tả được nguyên lý hoạt động của cảm biến ánh sáng LDR: Ánh sáng mạnh → điện trở giảm; Ánh sáng yếu → điện trở tăng.

- Trình bày được cấu tạo cơ bản của LDR và cách đọc tín hiệu (analog) qua ESP32.

- Giải thích được nguyên lý cầu phân áp và cách chuyển đổi mức ánh sáng thành tín hiệu điện.

- Làm được cách lập trình bật/tắt đèn LED theo cường độ ánh sáng bằng lệnh "if–else".

- Trình bày được các ứng dụng thực tế: đèn đường tự bật, đèn hành lang, hệ thống smart home, tưới tiêu…

- Khoa học (S):

  - Giải thích sự thay đổi điện trở của LDR khi cường độ ánh sáng thay đổi.
  - Mô tả cách tín hiệu analog từ LDR được chuyển thành giá trị số để ESP32 xử lý.
  - Phân tích mạch cầu phân áp và vai trò trong đo ánh sáng.

- Công nghệ (T):

  - Tra cứu thông số LDR, ESP32, LED, điện trở.
  - Mô tả quy trình ESP32 đọc tín hiệu và điều khiển đèn tự động.
  - Vận dụng công nghệ IoT (tùy mở rộng) để theo dõi cường độ ánh sáng bằng điện thoại.

- Kỹ thuật (E):

  - Lắp mạch cảm biến ánh sáng đúng sơ đồ: LDR – ESP32 – LED – điện trở.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Cấu hình chân tín hiệu Input/Output.
- Lập trình điều kiện: Nếu ánh sáng yếu (ngưỡng nhỏ) → bật đèn; Nếu ánh sáng mạnh → tắt đèn.
- Thử nghiệm và chỉnh ngưỡng để hệ thống hoạt động chính xác.

- Nghệ thuật (A):

- Trình bày mô hình gọn, sạch, bố trí cảm biến đúng vị trí.
- Trang trí mô hình nhà thông minh trực quan.

- Toán học (M):

- Tính toán giá trị điện trở và ngưỡng ánh sáng phù hợp.
- So sánh kết quả đo để tối ưu ngưỡng bật/tắt đèn.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Chủ động tìm hiểu nguyên lý LDR, mạch điện, lập trình.

- Giao tiếp và hợp tác: Phối hợp nhóm trong thiết kế, mô phỏng, lắp đặt, thử nghiệm và báo cáo.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Xử lý các lỗi thường gặp như: LDR không lên tín hiệu, đèn bật sai lúc, chưa ổn định ánh sáng môi trường.

3. Phẩm chất:

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

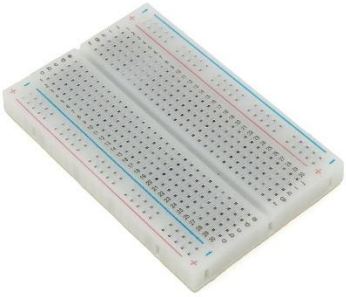
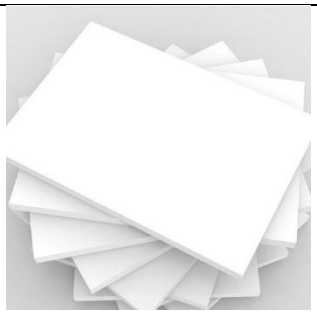
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

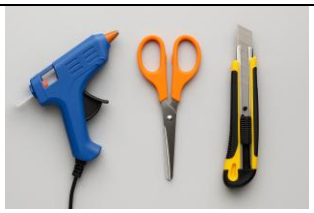
- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

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, Module RFID RC522, thẻ từ Mifare, servo/relay điều khiển khóa, dây nối, điện trở…)	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 hệ thống đèn tự động trong đời sống (tiết kiệm điện, tự động hoá, tiện nghi). Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: Thiết kế và chế tạo mô hình Đèn tự động dùng ESP32 và cảm biến ánh sáng LDR.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh hoạ và gợi mở tình huống thực tế: "Làm thế nào để đèn tự bật khi trời tối và tắt khi trời sáng mà không cần con người điều khiển?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Đèn tự động điều khiển bằng cảm biến LDR 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: ✓ Đèn đường tự sáng khi trời tối, ✓ Cảm biến ánh sáng LDR trong các thiết bị thông minh, ✓ ESP32 đọc giá trị ánh sáng và điều khiển LED bật/tắt.	- Nhận nhóm và phân vai: nhóm trưởng, thư ký, nhóm thiết kế mạch, lập trình, báo cáo. - Quan sát video/hình ảnh, liên hệ thực tế hệ thống đèn tự động. - Thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi của GV. - Ghi chép nguyên lý hoạt động của mô hình đèn tự động. - Ghi lại nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá. - Nhận 3 chủ đề nghiên cứu kiến thức nền,

- Đặt câu hỏi gợi mở: + "Vì sao đèn có thể tự bật khi trời tối?" + "Làm sao biết ánh sáng mạnh hay yếu?" + "Đèn tự động cần những linh kiện nào?" - Giới thiệu các linh kiện chính: • Cảm biến LDR – thay đổi điện trở theo độ sáng, • Điện trở – tạo mạch cầu phân áp, • ESP32 – đọc tín hiệu và điều khiển đèn, • LED – đóng vai trò đèn chiếu sáng, • Breadboard, dây nối, nguồn điện. - Nêu nguyên lý hoạt động đơn giản: "Trời tối → ánh sáng yếu → điện trở LDR tăng → tín hiệu gửi về ESP32 → ESP32 bật đèn." - Giới thiệu nhiệm vụ chính của dự án: Thiết kế mô hình đèn tự động, đảm bảo: • Đèn bật khi ánh sáng yếu và tắt khi đủ sáng, • Mạch điện chuẩn, an toàn, ổn định, • Sơ đồ mạch, code và thông số rõ ràng, • Có thể mở rộng điều khiển qua điện thoại (Blynk/Webserver). - Hướng dẫn HS xác định tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Độ chính xác khi nhận biết sáng/tối, • An toàn điện, • Tính thẩm mỹ và bố trí linh kiện, • Mức độ sáng tạo (hiển thị mức sáng, kết nối IoT…). - Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức cho tiết sau gồm 3 chủ đề: 1. Cảm biến LDR – cấu tạo và nguyên lý hoạt	phân công người tìm hiểu, ghi chép và trình bày.

động, 2. ESP32 đọc tín hiệu LDR và bật/tắt đèn LED, 3. Lập trình IF/ELSE kiểm tra mức sáng để điều khiển đèn.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của module RFID RC522. Giải thích cách ESP32 đọc mã thẻ, xác thực và điều khiển servo/relay mở khóa.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về cấu tạo – nguyên lý hoạt động của RFID RC522 (đọc ID thẻ bằng sóng vô tuyến), cách ESP32 nhận dữ liệu ID và điều khiển servo/relay mở khóa khi thẻ đúng.

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 ánh sáng LDR – cấu tạo và nguyên lý hoạt động. 2. ESP32 – đọc tín hiệu ánh sáng và điều khiển LED bật/tắt. 3. Lập trình if/else dựa vào mức sáng để ra lệnh bật/tắt đèn. - Thông báo thời gian trình bày: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Tổng kết nội dung trọng tâm: • LDR thay đổi điện trở theo độ sáng môi trường. • Mạch phân áp chuyển mức sáng thành tín	- Đại diện nhóm trình bày (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi lại kiến thức quan trọng: nguyên lý LDR, cách ESP32 đọc tín hiệu ánh sáng, logic if/else điều khiển đèn. - Đặt câu hỏi phản biện, ví dụ: + "Nếu ánh sáng dao động nhẹ, đèn có chớp tắt liên tục không?" + "Nếu mất WiFi, đèn còn tự bật/tắt không?" - Nhận nhiệm vụ thiết kế poster mô hình Đèn tự động gồm: • Sơ đồ mạch, • Danh sách linh kiện, • Nguyên lý hoạt động,

hiệu điện gửi đến ESP32. • ESP32 đọc giá trị (ADC) và quyết định bật/tắt LED. • Có thể mở rộng: ESP32 gửi dữ liệu mức sáng lên điện thoại, bật/tắt đèn từ xa qua WiFi. • Lệnh if/else kiểm tra điều kiện: nếu ánh sáng thấp → bật đèn; nếu ánh sáng mạnh → tắt đèn. - Câu hỏi định hướng: + "LDR biết trời sáng hay tối bằng cách nào?" + "Tại sao tín hiệu từ LDR phải đưa vào ESP32 thay vì nối LED trực tiếp?" + "Nếu không muốn đèn chớp tắt liên tục khi độ sáng thay đổi nhẹ, ta cần xử lý thêm gì trong chương trình?" - Giao nhiệm vụ tiếp theo: Nhiệm vụ học tập: Vẽ sơ đồ mạch và thiết kế mô hình Đèn tự động, đèn bật khi tối và tắt khi đủ sáng. Yêu cầu sản phẩm: Poster thiết kế gồm: – Sơ đồ mạch: ESP32 – LDR – Điện trở phân áp – LED – nguồn 5V. – Danh sách linh kiện. – Nguyên lý hoạt động: giảm ánh sáng → điện trở tăng → tín hiệu thay đổi → ESP32 bật đèn. – Biện pháp chống nhiễu ánh sáng, chống đèn bật sai, gợi ý mở rộng IoT (bật/tắt từ điện thoại, hiển thị mức sáng…).	• Cách bật/tắt đèn theo mức sáng, • Giải pháp chống nhiễu nguồn sáng, đảm bảo đèn bật đúng thời điểm.

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 Đèn tự động bằng cảm biến ánh sáng LDR. Lựa chọn phương án tối ưu: chính xác, an toàn, tiết kiệm, gọn đẹp và dễ vận hành.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình đèn tự động bật khi tối và tắt khi đủ sáng.

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

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- 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 – LDR – điện trở phân áp – LED – nguồn 5V. • Nguyên lý hoạt động: ➤ Khi ánh sáng yếu → điện trở LDR tăng → tín hiệu thay đổi → ESP32 bật LED. ➤ Khi ánh sáng mạnh → điện trở LDR giảm → ESP32 tắt LED. • Logic lập trình if/else kiểm tra ngưỡng ánh sáng để bật/tắt đèn. • Danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt LDR, LED, ESP32 trong mô hình. • Biện pháp chống báo sai: đặt LDR đúng hướng, lọc nhiễu ánh sáng, thêm delay. • Hướng cải tiến: điều khiển qua WiFi, hiển thị giá trị ánh sáng, thêm nút bật/tắt tay. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Cảm biến LDR nên đặt ở đâu để đo ánh sáng chính xác nhất?"	- Đại diện nhóm trình bày bản thiết kế mô hình. - Trình bày đầy đủ nội dung: • Sơ đồ mạch LDR – ESP32 – LED – nguồn. • Nguyên lý: tối bật đèn, sáng tắt đèn. • Logic if/else kiểm tra ngưỡng ánh sáng. • Danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt cảm biến. • Giải pháp giảm nhiễu và đảm bảo an toàn điện. - Lắng nghe, ghi chú câu hỏi phản biện từ GV và bạn học. - Trả lời câu hỏi rõ ràng theo cơ sở kỹ thuật. - Theo dõi báo cáo của nhóm khác, ghi nhận điểm hay và góp ý. - Điều chỉnh bản thiết kế theo góp ý nhận được: vị trí đặt LDR, cấu trúc code, bố trí đèn và mạch gọn gàng, thêm điều khiển qua điện thoại hoặc hiển thị mức sáng. - Chuẩn bị cho hoạt động thi công: phân công lắp mạch, lập trình, thử nghiệm và báo cáo.

+ "Làm sao để đèn không chớp tắt liên tục khi ánh sáng thay đổi nhẹ?" + "ESP32 có thể mở rộng điều khiển đèn qua WiFi bằng cách nào?" - Mời HS nhóm khác phản biện, đặt câu hỏi và góp ý bản thiết kế. - Nhận xét ưu – nhược điểm từng bản thiết kế, hướng dẫn điều chỉnh trước khi thi công. - Thông báo nhiệm vụ buổi sau: Lắp ráp mạch – lập trình – thử nghiệm mô hình đèn tự động.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình đèn tự động theo bản thiết kế nhóm đã thống nhất. Chạy thử mô hình, kiểm tra mức sáng kích hoạt đèn, 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 Đèn tự động 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 và quy tắc 5S trong thực hành. - Cấp linh kiện: ESP32, cảm biến ánh sáng LDR, điện trở phân áp, LED, dây nối, breadboard, nguồn điện. - Yêu cầu HS kiểm tra cảm biến và cách nối chân trước khi lắp mạch. Hướng dẫn quy trình thi công: 1. Lắp đặt cảm biến & bộ điều khiển: • Cố định cảm biến ánh sáng LDR ở nơi nhận	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ nhóm: người lắp mạch, lập trình, thử nghiệm, ghi chép, báo cáo. - Tiến hành lắp theo thiết kế: o Đặt LDR hướng về nguồn sáng môi trường. o Gắn ESP32, LED, dây nối lên mô hình. - Đấu dây đúng sơ đồ:

ánh sáng tốt. • Gắn ESP32, LED vào mô hình. 2. Kết nối mạch điều khiển đèn: • LDR + điện trở → tạo mạch phân áp → chân Analog của ESP32. • LED → chân GPIO Output ESP32. • Nguồn 5V cấp cho hệ thống. 3. Lập trình hoạt động: • ESP32 đọc giá trị ánh sáng từ cảm biến. • Nếu ánh sáng yếu (giá trị cảm biến vượt ngưỡng) → bật LED. • Nếu ánh sáng đủ mạnh → tắt LED. • Có thể mở rộng: điều khiển bật/tắt bằng điện thoại (Webserver/Blynk). 4. Nạp code – chạy thử: • Che cảm biến để mô phỏng trời tối → kiểm tra LED có bật không. • Chiếu đèn pin hoặc mở ánh sáng mạnh → kiểm tra LED tắt. • Điều chỉnh ngưỡng ánh sáng cho phù hợp. 5. Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn gàng, kiểm tra đúng sơ đồ mạch. • Chỉnh sửa code nếu đèn sáng sai thời điểm hoặc nhấp nháy liên tục. - GV hỗ trợ xử lý lỗi thường gặp: • LED không sáng → kiểm tra cực LED, chân GPIO. • LDR đọc sai → kiểm tra điện trở, vị trí đặt cảm biến. • Code điều kiện sai → chỉnh lại ngưỡng hoặc cấu trúc if/else. - Nhắc HS chụp hình, lưu nhật ký chế tạo để	○ LDR + điện trở → chân Analog ESP32. ○ LED → GPIO Output. ○ Nguồn 5V cấp cho hệ thống. - Lập trình điều khiển: ○ ESP32 đọc giá trị ánh sáng. ○ Nếu ánh sáng yếu → bật LED. ○ Nếu ánh sáng mạnh → tắt LED. ○ Có thể thêm điều khiển đèn bằng điện thoại. - Nạp code và kiểm tra từng bước: ○ Giá trị LDR có thay đổi khi che sáng/chiếu sáng không? ○ LED có bật khi thiếu sáng và tắt khi đủ sáng không? ○ Ngưỡng đọc đã phù hợp chưa? - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế: ○ Che cảm biến (mô phỏng buổi tối). ○ Chiếu đèn (mô phỏng ban ngày). ○ Thử nhiều mức ngưỡng khác nhau. - Khi kết quả chưa đạt, HS: ○ Thảo luận nguyên nhân. ○ Đổi vị trí LDR. ○ Chỉnh lại điện trở – ngưỡng – delay trong code. ○ Chạy thử lại sau mỗi lần sửa. - Ghi lại lỗi – phân tích – khắc phục: ○ LED chớp tắt liên tục → thêm delay hoặc hysteresis.

làm báo cáo.	○ Giá trị cảm biến dao động → chỉnh lại điện trở hoặc vị trí LDR. ○ LED bật trễ → thay đổi ngưỡng ánh sáng. - Hoàn thiện mô hình: ○ Buộc dây gọn gàng. ○ Cố định linh kiện chắc chắn. ○ Kiểm tra an toàn điện lần cuối.

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình đèn tự động .Đề xuất ý tưởng cải tiến mô hình (thêm hiển thị độ sáng, cảnh báo IoT, tự điều chỉnh ngưỡng, tối ưu điện năng…)

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

c. Sản phẩm: Mô hình "Đèn tự động"

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm lên trình bày mô hình đèn tự động. - Yêu cầu nội dung báo cáo gồm: • Sơ đồ mạch kết nối: ESP32 – cảm biến LDR – điện trở phân áp – LED – nguồn • Nguyên lý hoạt động: "Ánh sáng yếu → LDR tăng điện trở → ESP32 nhận tín hiệu vượt ngưỡng → bật đèn; Ánh sáng mạnh → ESP32 tắt đèn." • Kết quả thử nghiệm: thời điểm bật/tắt đèn, độ nhạy cảm biến.	- Cử đại diện nhóm trình bày sản phẩm bằng poster/slide/mô hình thực tế. - Trình bày rõ các nội dung: • Sơ đồ mạch điện cảm biến – ESP32 – LED, • Nguyên lý "nhận ánh sáng → xử lý tín hiệu → bật/tắt đèn", • Quá trình lắp ráp – lập trình – thử nghiệm. - Trình diễn mô hình thực tế: • Che cảm biến → LED bật,

• Các lỗi đã gặp khi đọc tín hiệu cảm biến, đặt vị trí LDR, lắp mạch, lập trình ngưỡng ánh sáng… • Cách khắc phục và tối ưu mô hình. • Ý tưởng cải tiến: hiển thị độ sáng bằng LCD/OLED, gửi trạng thái đèn qua điện thoại, điều khiển ON/OFF từ xa, tự động thay đổi ngưỡng dựa trên môi trường, thêm cảm biến đo cường độ sáng… - Quan sát mô hình thực tế và yêu cầu nhóm minh chứng: • Che cảm biến để mô phỏng trời tối → LED phải sáng. • Chiếu đèn vào cảm biến → LED phải tắt. - Nhận xét ưu – nhược điểm từng mô hình theo các tiêu chí: • Độ chính xác nhận biết ánh sáng, • Độ ổn định, xử lý nhiễu tín hiệu, • An toàn và bố cục mạch, • Tính thẩm mỹ, sáng tạo và khả năng mở rộng IoT. - Gợi ý định hướng nghề nghiệp liên quan: • Kỹ sư IoT – Smart Home, • Lập trình viên hệ nhúng ESP32/Arduino, • Kỹ sư điều khiển – tự động hóa, • Chuyên viên thiết kế hệ thống chiếu sáng thông minh.	• Chiếu sáng vào LDR → LED tắt. - Nghe phản biện của GV và các nhóm khác, ghi góp ý vào hồ sơ dự án. - Phân tích lỗi kỹ thuật đã gặp trong quá trình chế tạo: • LED chớp liên tục → cần thêm delay hoặc lọc nhiễu tín hiệu, • Ngưỡng sáng chưa phù hợp → chỉnh lại giá trị threshold, • LDR không đổi tín hiệu → kiểm tra trở phân áp hoặc vị trí đặt cảm biến. - Ghi lại bài học kinh nghiệm và đề xuất hướng cải tiến: • Hiển thị mức sáng trên LCD/OLED, • Điều khiển bật/tắt qua điện thoại IoT, • Tự động thay đổi ngưỡng theo môi trường (ban ngày, ban đêm), • Thêm thuật toán lọc nhiễu để đèn không bật tắt liên tục, • Tối ưu công suất LED để tiết kiệm năng lượng.

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 LDR – cấu tạo và nguyên lý hoạt động 1. Khi ánh sáng mạnh hoặc yếu, giá trị điện trở của LDR thay đổi như thế nào? 2. Vì sao LDR có thể phát hiện được độ sáng của môi trường? 3. Tín hiệu từ LDR gửi đến ESP32 thường là dạng gì (analog hay digital)? 4. Theo em, LDR nên đặt ở vị trí nào để đo ánh sáng chính xác?
Chủ đề 2. ESP32 đọc tín hiệu LDR và bật/tắt đèn LED 1. ESP32 đọc mức sáng từ LDR thông qua chân nào (ADC)? 2. Khi ánh sáng yếu, ESP32 sẽ điều khiển đèn LED như thế nào? 3. Vì sao phải đưa tín hiệu LDR vào ESP32 trước khi bật hoặc tắt đèn? 4. Nếu muốn ESP32 hiển thị mức sáng lên điện thoại, cần thêm những phần nào (WiFi, server, app…)?
Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE kiểm tra mức sáng để điều khiển đèn 1. Câu lệnh if dùng để kiểm tra điều kiện gì về mức sáng đọc được từ LDR? 2. Nếu giá trị ánh sáng nhỏ hơn ngưỡng cho phép, chương trình sẽ điều khiển đèn LED ra sao? 3. Vì sao phải thêm delay hoặc lọc nhiễu khi mức sáng thay đổi liên tục? 4. Nếu muốn bật/tắt đèn thủ công bằng điện thoại, ESP32 cần kiểm tra thêm tín hiệu nào?

CHỦ ĐỀ STEM: ĐÈN PHÒNG NGỦ

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chuyên đề: Thiết kế mạch điều khiển thông minh cho ngôi nhà thông minh

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Mô tả được nguyên lý hoạt động của relay trong việc đóng/ngắt mạch điện điều khiển đèn.

– Giải thích được cơ chế ESP32 kết nối mạng WiFi và nhận lệnh từ Blynk để bật/tắt thiết bị.

– Mô tả được nguyên lý vận hành của hệ thống Đèn phòng ngủ thông minh: ESP32 kết nối Internet → nhận tín hiệu điều khiển từ ứng dụng → xuất tín hiệu điều khiển relay → bật/tắt đèn.

- Khoa học (S):

- Trình bày cấu tạo cơ bản của relay và chức năng của từng chân (NO/NC/COM).
- Giải thích cơ chế relay hoạt động giống một công tắc điện tử đóng/ngắt mạch điện.
- Phân tích nguyên lý ESP32 nhận tín hiệu từ Blynk thông qua WiFi để điều khiển relay bật/tắt đèn.

- Công nghệ (T):

- Tra cứu thông số kỹ thuật của ESP32, relay, điện áp hoạt động, chân điều khiển.
- Mô tả quy trình kết nối ESP32 với Blynk thông qua WiFi.
- Nhận biết ứng dụng IoT trong hệ thống rèm cửa, điều khiển thiết bị từ xa, SmartHome.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp đặt mạch đúng sơ đồ: ESP32 – Relay – LED (hoặc đèn mô phỏng).
- Thiết lập chân Output (relay điều khiển đèn) và cấu hình Virtual Pin trên Blynk.
- Lập trình điều kiện:
  → Nếu nút nhấn trên Blynk ON → relay đóng mạch → đèn sáng,

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

→ Nếu nút nhấn OFF → relay ngắt mạch → đèn tắt.

- Thử nghiệm, kiểm tra, điều chỉnh code, kết nối và bố trí thiết bị để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình phòng ngủ trực quan: bố trí vị trí công tắc, đèn, relay, thân đèn gọn và thẩm mỹ.
- Trình bày sản phẩm đẹp mắt, poster trình bày logic – dễ theo dõi..

- Toán học (M):

- Đọc và so sánh giá trị Digital Output để điều khiển relay.
- Xác định trạng thái thiết bị (0 – tắt, 1 – bật) và chuyển đổi thành tín hiệu điều khiển trong chương trình.
- Áp dụng sơ đồ mạch điện để tính hướng dòng điện trong trạng thái đóng/ngắt relay.

2. Năng lực:

– Tự chủ và tự học: nghiên cứu relay, cấu hình ESP32, cách giao tiếp với Blynk.

– Giao tiếp và hợp tác: phối hợp lắp mạch, đấu dây, chia nhiệm vụ lập trình – thử nghiệm – báo cáo.

– Giải quyết vấn đề và sáng tạo: xử lý các lỗi như mạch relay không đóng, mất kết nối WiFi, ESP32 không nhận lệnh, đèn không sáng,…

3. Phẩm chất:

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

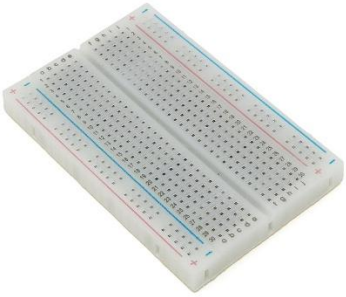
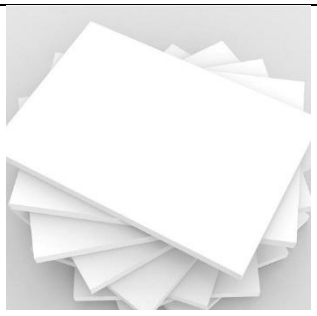
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

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

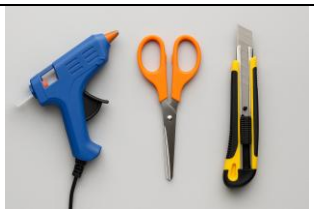
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

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, Relay, 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 ứng dụng của hệ thống điều khiển đèn phòng ngủ thông minh trong đời sống hiện. Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: "Thiết kế và chế tạo mô hình Đèn phòng ngủ thông minh dùng ESP32 – Relay, điều khiển bật/tắt từ xa qua ứng dụng Blynk."

b. Nội dung: GV trình chiếu video/hình ảnh minh họa và gợi mở vấn đề thực tế: "Nếu bạn đang nằm nghỉ, muốn tắt đèn ngủ mà không phải đứng dậy, chúng ta có thể làm thế nào?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Đèn phòng ngủ thông minh IoT sử dụng ESP32 – Relay – Blynk 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: ✓ Ngôi nhà thông minh điều khiển đèn qua điện thoại, ✓ Relay đóng/ngắt mạch điện, ✓ ESP32 kết nối Internet và nhận lệnh từ ứng	- Nhận nhóm và phân vai: nhóm trưởng, thư ký, kỹ thuật mạch, lập trình, trình bày báo cáo. - Quan sát video/hình ảnh, thảo luận thực tế về hệ thống điều khiển đèn từ xa. - Trả lời câu hỏi gợi mở của GV. - Ghi chép nguyên lý hoạt động của mô hình Đèn phòng ngủ thông minh IoT.

dụng. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Làm thế nào để bật/tắt đèn khi không ở trong phòng?" + "Relay hoạt động giống công tắc điện như thế nào?" + "Muốn điều khiển đèn từ điện thoại, cần những linh kiện gì?" - Giới thiệu các thiết bị chính của mô hình: • ESP32 – nhận lệnh từ ứng dụng và xuất tín hiệu, • Relay – đóng/ngắt mạch điện để bật/tắt đèn, • Ứng dụng Blynk – gửi lệnh điều khiển từ xa, • Breadboard, dây nối, nguồn điện, mô hình đèn. - Nêu nguyên lý hoạt động đơn giản: "Điện thoại gửi lệnh qua Blynk → ESP32 nhận tín hiệu → điều khiển relay → đóng hoặc ngắt mạch đèn." - Giới thiệu nhiệm vụ chính của dự án: • Đèn có thể bật/tắt từ điện thoại, • Mạch hoạt động ổn định và an toàn điện, • Có sơ đồ mạch và code đầy đủ, • Có thể mở rộng thêm: hẹn giờ, tự động bật khi có người, hoặc hiển thị trạng thái trên app. - Hướng dẫn HS xác định các tiêu chí đánh giá mô hình: • Bật/tắt chính xác từ ứng dụng, • Mạch an toàn – bố trí gọn đẹp, • Tính thẩm mỹ của mô hình, • Tính sáng tạo và khả năng mở rộng IoT (hẹn giờ, tự động…).	- Ghi lại nhiệm vụ dự án và các tiêu chí đánh giá sản phẩm. - Nhận 3 chủ đề nghiên cứu kiến thức nền và phân công từng thành viên tìm hiểu.

- Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức cho buổi tiếp theo gồm 3 chủ đề: 1. Nguyên lý relay – đóng/ngắt mạch điện, 2. ESP32 nhận lệnh từ Blynk và điều khiển relay bật/tắt đèn, 3. Lập trình IF/ELSE điều khiển đèn theo nút bấm hoặc lịch hẹn trên ứng dụng.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày cấu tạo và nguyên lý đóng/ngắt mạch điện của Relay. Giải thích cách ESP32 kết nối WiFi, nhận lệnh từ ứng dụng Blynk để điều khiển Relay bật/tắt đèn.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về Relay: nguyên lý đóng/ngắt mạch, các chân COM/NO/NC. Cách ESP32 giao tiếp với Blynk qua WiFi và Virtual Pin để nhận lệnh ON/OFF từ nút bấm ứng dụng.

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. Relay – cấu tạo và nguyên lý hoạt động, 2. ESP32 nhận lệnh từ Blynk và điều khiển relay bật/tắt đèn, 3. Lập trình IF/ELSE để điều khiển đèn theo nút nhấn trên ứng dụng. - Thông báo thời gian trình bày: **3 phút báo cáo – 3 phút phản biện**. - Tổng hợp các nội dung trọng tâm HS phải nắm: • Relay hoạt động như công tắc điện tử, đóng/ngắt mạch nhờ tín hiệu điều khiển.	- Đại diện nhóm trình bày (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi lại các kiến thức cốt lõi: nguyên lý relay, cách ESP32 nhận lệnh từ Blynk, cấu trúc lệnh IF/ELSE điều khiển đèn. - Đặt câu hỏi phản biện cho nhóm bạn, ví dụ: + "Nếu relay không đóng mạch, cần kiểm tra những gì?" + "Nếu tín hiệu từ Blynk gửi liên tục, đèn bị bật/tắt chớp tắt, nên xử lý thế nào?" - Nhận nhiệm vụ thiết kế poster mô hình Đèn phòng ngủ thông minh gồm:

• ESP32 kết nối WiFi và nhận lệnh từ ứng dụng Blynk qua Internet (Virtual Pin). • Nhấn nút ON trên Blynk → ESP32 điều khiển relay đóng mạch → đèn sáng. • Nhấn OFF → relay ngắt mạch → đèn tắt. • Có thể mở rộng: hẹn giờ bật đèn khi đi ngủ, tự tắt khi rời phòng, hiển thị trạng thái trên ứng dụng. • Lệnh IF/ELSE dùng để kiểm tra trạng thái nút nhấn và bật/tắt relay tương ứng. - Câu hỏi định hướng: + "Relay đóng/ngắt đèn bằng cách nào?" + "ESP32 nhận lệnh điều khiển từ Blynk qua đâu?" + "Nếu mạng WiFi yếu, tín hiệu bật/tắt đèn bị trễ, mô hình nên xử lý thế nào?" - Giao nhiệm vụ tiếp theo: **Thiết kế bản sơ đồ mạch và mô hình Đèn phòng ngủ thông minh IoT.** Yêu cầu poster thiết kế gồm: – Sơ đồ mạch: ESP32 – Relay – Đèn, – Danh sách linh kiện, – Mô tả nguyên lý hoạt động "Điện thoại → Blynk → ESP32 → Relay → Đèn bật/tắt", – Đề xuất giải pháp khi mất WiFi, trễ tín hiệu và các tính năng mở rộng IoT.	• Sơ đồ mạch, • Danh sách linh kiện, • Nguyên lý hoạt động, • Cách relay bật/tắt đèn từ lệnh Blynk, • Các giải pháp xử lý trễ tín hiệu, cài đặt hẹn giờ, thêm cảm biến chuyển động…

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 Đèn phòng ngủ thông minh IoT sử dụng ESP32 – Relay – điều khiển bật/tắt qua ứng dụng Blynk.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình đèn phòng ngủ: bật/tắt từ điện thoại thông qua Blynk (WiFi – IoT), relay đóng/ngắt mạch điều khiển đèn.

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 – Relay – đèn LED (mô phỏng bóng đèn) – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: ➤ Blynk gửi lệnh ON/OFF qua WiFi, ➤ ESP32 nhận tín hiệu từ Virtual Pin, ➤ Xuất tín hiệu điều khiển relay đóng/ngắt mạch đèn, ➤ Đèn sáng hoặc tắt theo lệnh. • Logic lập trình IF/ELSE: kiểm tra trạng thái nút bấm trên Blynk để điều khiển relay. • Danh sách linh kiện và bố trí: ESP32 đặt cố định tại thân mô hình, relay tách biệt, dây nối gọn, đèn lắp đúng vị trí. • Biện pháp đảm bảo an toàn: kiểm tra cực nguồn, rút nguồn khi chỉnh dây, không chạm tay vào relay khi hoạt động. • Giải pháp xử lý lỗi: kiểm tra kết nối WiFi, trạng thái chân điều khiển GPIO, chống bật/tắt liên tục khi tín hiệu nhiễu. • Định hướng mở rộng: cài hẹn giờ ngủ, thêm cảm biến chuyển động để bật khi có người vào phòng, hiển thị trạng thái đèn trên Blynk.	- Cử đại diện nhóm trình bày phương án thiết kế mô hình. - Báo cáo rõ các nội dung: • Sơ đồ mạch ESP32 – Relay – đèn LED, • Nguyên lý relay đóng/ngắt mạch khi nhận lệnh từ ESP32, • Logic IF/ELSE kiểm tra trạng thái nút nhấn trong Blynk, • Danh mục linh kiện và vị trí bố trí mạch, • Giải pháp xử lý lỗi kết nối và đảm bảo an toàn điện. - Ghi chú câu hỏi phản biện từ GV và bạn học. - Trả lời câu hỏi kỹ thuật ngắn gọn, chính xác. - Theo dõi phần trình bày của nhóm khác, ghi nhận ưu điểm để vận dụng vào thiết kế của nhóm mình. - Điều chỉnh bản thiết kế theo góp ý nhận được: bố trí relay gọn hơn, chỉnh code điều khiển, đơn giản giao diện Blynk, thêm tính năng hẹn giờ hoặc tự động tắt. - Chuẩn bị cho hoạt động thi công: phân công nhiệm vụ lắp mạch, lập trình và chạy thử mô hình.

- Đặt câu hỏi gợi mở: + "Relay được đặt ở vị trí nào để dễ đấu nối và đảm bảo an toàn?" + "Nếu lệnh ON/OFF bị trễ do mạng, nhóm sẽ xử lý thế nào?" + "Có thể thêm chế độ hẹn giờ tắt đèn khi ngủ không? Cách lập trình ra sao?" - Mời nhóm khác phản biện, đặt câu hỏi và góp ý bản thiết kế. - Nhận xét ưu – nhược điểm từng bản thiết kế, hướng dẫn HS chỉnh sửa trước khi thi công. - Thông báo nhiệm vụ buổi sau: Lắp mạch – kết nối Blynk – lập trình – thử nghiệm mô hình Đèn phòng ngủ thông minh IoT.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình Đèn phòng ngủ thông minh dùng ESP32 – Relay – điều khiển qua Blynk theo phương án thiết kế đã thống nhất. Chạy thử mô hình, điều khiển bật/tắt đèn bằng lệnh từ điện thoại, 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 đèn phòng ngủ thông minh 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 và quy tắc 5S khi thực hành. - Cấp linh kiện: ESP32, module Relay, LED mô phỏng bóng đèn, dây nối, breadboard, nguồn điện. Hướng dẫn quy trình thi công:	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ: lắp mạch – lập trình – kiểm thử – ghi chép báo cáo - Tiến hành thi công theo thiết kế: o Cố định LED mô phỏng bóng đèn ngủ vào mô hình.

1. Cố định mô hình đèn

• Lắp LED mô phỏng bóng đèn ngủ vào vị trí phù hợp trên mô hình.

2. Kết nối Relay điều khiển đèn

• Chân IN của Relay → GPIO Output ESP32.

• Chân COM – NO/NC → dây dẫn LED (theo sơ đồ thiết kế).

• Cấp nguồn 3.3V/5V cho ESP32 và Relay đúng cực.

3. Lập trình điều khiển Relay

• Điện thoại bấm nút ON/OFF trên Blynk → gửi tín hiệu qua WiFi.

• ESP32 nhận trạng thái từ Virtual Pin → kích relay đóng/ngắt mạch.

• Relay đóng → đèn sáng; Relay nhả → đèn tắt.

• Có thể mở rộng: hẹn giờ tắt đèn, hiển thị trạng thái ON/OFF trên Blynk.

4. Nạp code – chạy thử:

• Nhấn nút ON trong ứng dụng → đèn phải sáng.

• Nhấn OFF → relay nhả → đèn tắt.

• Điều chỉnh code nếu relay kích sai, đèn sáng yếu hoặc phản hồi trễ.

5. Hoàn thiện mô hình:

• Buộc dây gọn, đặt Relay, ESP32 cố định và dễ quan sát.

- GV hỗ trợ xử lý lỗi thường gặp:

• Relay không đóng → kiểm tra chân GPIO, cực nguồn, thư viện Blynk.

• Đèn không sáng → kiểm tra vị trí COM – NO, cực LED và điện trở.

• Lệnh điều khiển bị trễ → kiểm tra WiFi, tối ưu code hoặc thêm phản hồi trạng thái.

- Gắn Relay, ESP32 và đấu dây theo sơ đồ.

- Đấu dây đúng kỹ thuật:
  - Chân điều khiển Relay → GPIO Output ESP32.
  - Đèn nối qua COM – NO/NC.
  - Cấp nguồn đúng cực cho toàn hệ thống.

- Viết và chỉnh sửa chương trình điều khiển:
  - Nhấn ON trên Blynk → Relay đóng → đèn sáng.
  - Nhấn OFF → Relay nhả → đèn tắt.
  - Có thể thêm hẹn giờ tự tắt khi đi ngủ hoặc bật đèn theo giờ.

- Nạp code – chạy thử từng bước:
  - Kiểm tra Relay kích đúng chưa.
  - Quan sát đèn sáng/tắt theo lệnh trên điện thoại.
  - Điều chỉnh code nếu phản hồi sai hoặc có độ trễ.

- Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế:
  - Bật/tắt liên tục bằng Blynk.
  - Thử điều khiển từ khoảng cách xa (khác WiFi).
  - Ghi nhận độ ổn định và độ trễ.

- Khi mô hình chưa ổn định, HS tự ghi lỗi – phân tích nguyên nhân – đề xuất cách khắc phục:

- Nhắc HS chụp ảnh, quay video và ghi lại từng lần thử nghiệm để làm báo cáo.	○ Relay không kích → kiểm tra GPIO, nguồn. ○ Đèn không sáng → kiểm tra COM–NO, cực LED. ○ Lệnh chậm → kiểm tra WiFi, code. Sau đó **chỉnh sửa và thử lại**. - Hoàn thiện mô hình: ○ Buộc gọn dây. ○ Cố định Relay và ESP32. ○ Kiểm tra an toàn điện. - Chuẩn bị báo cáo: ○ Nguyên lý hoạt động. ○ Các phương án đã thử. ○ Lỗi – cách sửa – kinh nghiệm rút ra. ○ Đề xuất cải tiến (điều khiển nhiều đèn, kịch bản chiếu sáng, kết hợp cảm biến ánh sáng…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình Đèn phòng ngủ thông minh. Đề xuất các giải pháp cải tiến mô hình: hiển thị trạng thái, kết nối IoT, hẹn giờ, tự động bật khi có người, tối ưu năng lượng…

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

c. Sản phẩm: Mô hình "Đèn phòng ngủ thông minh IoT" hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

- Mời từng nhóm lên báo cáo mô hình. Yêu cầu nội dung báo cáo của HS: • Sơ đồ mạch: ESP32 – Relay – LED (đèn mô phỏng) – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "Điện thoại gửi lệnh ON/OFF qua Blynk → ESP32 nhận lệnh qua WiFi → xuất tín hiệu điều khiển relay → relay đóng/ngắt mạch → đèn sáng/tắt." • Tiến trình thi công: thiết kế – lắp mạch – lập trình – kết nối Blynk – thử nghiệm – hoàn thiện. • Kết quả chạy thử: độ ổn định relay, tốc độ phản hồi khi nhấn nút, độ chính xác điều khiển từ xa. • Các lỗi kỹ thuật gặp phải: relay không kích, đèn không lên, tín hiệu điều khiển trễ, mất kết nối WiFi… • Cách khắc phục: kiểm tra chân GPIO, COM/NO của relay, tối ưu code, cải thiện vị trí module WiFi, đặt thời gian delay hợp lý. • Ý tưởng cải tiến: – Hiển thị trạng thái đèn trên ứng dụng Blynk, – Thiết lập hẹn giờ tắt đèn khi ngủ, – Thêm cảm biến PIR tự bật đèn khi có người vào phòng, – Đồng bộ nhiều đèn trong phòng, – Tối ưu năng lượng (chế độ ngủ ESP32). - Yêu cầu HS trình diễn mô hình thực tế: • Nhấn ON trên điện thoại → relay đóng → đèn sáng. • Nhấn OFF → relay ngắt → đèn tắt. - Đánh giá mô hình theo các tiêu chí:	- Đại diện nhóm trình bày mô hình bằng slide/poster hoặc mô hình thực tế. Nội dung trình bày: • Sơ đồ mạch ESP32 – Relay – LED, • Nguyên lý điều khiển relay bật/tắt đèn từ tín hiệu Blynk, • Quy trình thi công và thử nghiệm, • Kết quả mô hình hoạt động và đánh giá hiệu quả, • Những lỗi kỹ thuật đã gặp và cách xử lý, • Đề xuất các hướng cải tiến. - Trình diễn mô hình: • Nhấn ON trên ứng dụng → đèn sáng, • Nhấn OFF → đèn tắt. - Lắng nghe nhận xét, phản biện, ghi vào hồ sơ dự án.

• Hoạt động chính xác, ổn định, • An toàn điện – đấu dây gọn gàng, • Tính thẩm mỹ mô hình, • Tính sáng tạo và khả năng mở rộng IoT. - Định hướng nghề nghiệp liên quan: • Kỹ sư IoT – SmartHome, • Kỹ thuật điều khiển – tự động hóa, • Lập trình viên vi điều khiển, • Chuyên viên thiết kế hệ thống điện gia dụng thông minh.	

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

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

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

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

Chủ đề 1. Nguyên lý relay – đóng/ngắt mạch điện

1. Relay gồm những chân nào (COM – NO – NC) và chức năng từng chân?
2. Relay đóng/ngắt mạch điện như thế nào khi nhận tín hiệu điều khiển từ ESP32?
3. Vì sao relay hoạt động giống một công tắc điện tử để bật/tắt đèn từ xa?
4. Khi đèn không sáng dù relay đã kích, cần kiểm tra những gì (đấu COM/NO, cực nguồn, chân tín hiệu)?

Chủ đề 2. ESP32 nhận lệnh từ Blynk và điều khiển relay bật/tắt đèn

1. ESP32 nhận lệnh ON/OFF đèn từ ứng dụng Blynk qua đâu (WiFi và Virtual Pin)?
2. Sau khi nhận lệnh, ESP32 điều khiển relay đóng/ngắt mạch điện như thế nào để bật/tắt đèn?
3. Vì sao tín hiệu từ Blynk phải được xử lý trong ESP32 trước khi relay hoạt động?
4. Nếu muốn hiển thị trạng thái đèn trên Blynk, ESP32 cần gửi thông tin nào lên ứng dụng (đèn đang ON hay OFF)?

Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE điều khiển đèn theo nút bấm hoặc lịch hẹn trên ứng dụng

1. Trong lệnh IF, ESP32 cần kiểm tra điều gì từ nút bấm Blynk (ON → bật đèn, OFF → tắt đèn)?
2. Khi nút bấm trạng thái ON, chương trình điều khiển relay như thế nào? Khi OFF thì relay sẽ chuyển về trạng thái nào?
3. Vì sao phải lập trình điều kiện logic rõ ràng để tránh tình trạng relay bật/tắt liên tục hoặc sai thời điểm?
4. Nếu muốn thêm chức năng hẹn giờ, ngoài nút bấm, lệnh IF cần kiểm tra thêm điều kiện nào (thời gian hẹn giờ hoặc tín hiệu Timer)?

CHỦ ĐỀ STEM: CỬA TỰ ĐỘNG

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chuyên đề: Thiết kế mạch điều khiển thông minh cho ngôi nhà thông minh

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Mô tả được nguyên lý truyền và phản xạ của sóng siêu âm, cơ chế đo khoảng cách của cảm biến HC-SR04.

– Trình bày được nguyên lý hoạt động của hệ thống cửa tự động sử dụng cảm biến siêu âm và servo.

– Giải thích được cách ESP32 đọc tín hiệu cảm biến và điều khiển servo mở/đóng cửa.

- Khoa học (S):

- Giải thích sự truyền và phản xạ của sóng siêu âm trong không khí.
- Mô tả cách HC-SR04 đo khoảng cách dựa vào thời gian sóng phản hồi.
- Phân tích quy trình ESP32 nhận tín hiệu Echo và xác định khoảng cách để ra quyết định mở/đóng cửa.

- Công nghệ (T):

- Tra cứu thông số cảm biến HC-SR04, ESP32, servo.
- Mô tả quy trình ESP32 đọc tín hiệu cảm biến và điều khiển cửa tự động.
- Nhận biết ứng dụng cảm biến siêu âm trong hệ thống an ninh, robot, đóng mở cửa thông minh.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp mạch cảm biến HC-SR04 – ESP32 – Servo đúng sơ đồ, chân Trigger/Echo.
- Thiết lập Input/Output cho cảm biến và servo.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Lập trình điều kiện: Nếu khoảng cách nhỏ hơn ngưỡng → servo mở cửa; Nếu không phát hiện vật → servo đóng cửa.
- Thử nghiệm và hiệu chỉnh ngưỡng đo khoảng cách để mô hình hoạt động chính xác và ổn định.

- Nghệ thuật (A):

- Trình bày mô hình cửa tự động gọn gàng, an toàn, có minh hoạ trực quan.
- Trang trí mô hình giống cổng/siêu thị hoặc cửa phòng.

- Toán học (M):

- Tính toán khoảng cách từ thời gian phản hồi sóng siêu âm.
- So sánh giá trị đo để lựa chọn ngưỡng mở cửa hợp lý.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Chủ động nghiên cứu cảm biến siêu âm, cách đo khoảng cách, lập trình mở/đóng cửa.

- Giao tiếp và hợp tác: Làm việc nhóm trong thiết kế mô hình, lập trình, lắp đặt và trình bày sản phẩm.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Xử lý các lỗi như: đo sai khoảng cách, servo quay sai góc, nhiễu tín hiệu, cửa đóng mở liên tục; đề xuất cải tiến như hiển thị khoảng cách, thêm cảnh báo an toàn, thêm điều khiển bằng điện thoại.

3. Phẩm chất:

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

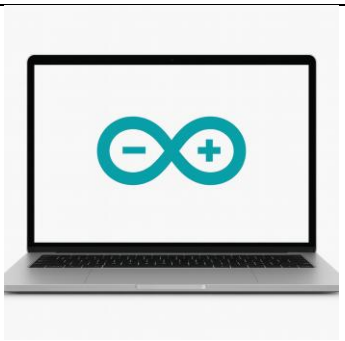
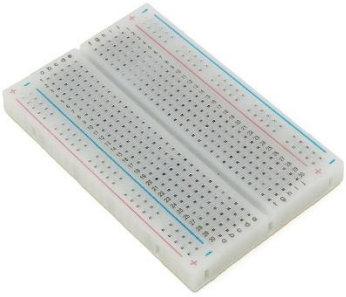
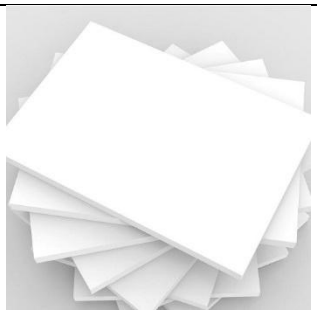
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

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

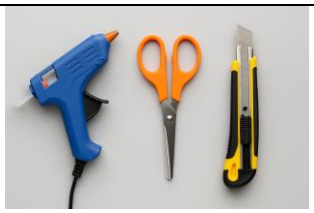
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

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, cảm biến siêu âm HC-SR04, servo điều khiển cửa, dây nối, điện trở…)	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 tính ứng dụng rộng rãi của hệ thống cửa tự động trong đời sống (siêu thị, bệnh viện, trung tâm thương mại…). Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: Thiết kế và chế tạo mô hình Cửa tự động dùng ESP32 và cảm biến siêu âm HC-SR04.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa và gợi mở tình huống thực tế: "Làm thế nào để cửa tự mở khi có người đến gần, và tự đóng lại khi không còn ai đứng trước cửa?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Cửa tự động bằng cảm biến siêu âm – servo điều khiển 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: ✓ Cửa tự động tại siêu thị, bệnh viện, trung tâm thương mại, ✓ Cảm biến siêu âm HC-SR04 đo khoảng cách, ✓ ESP32 điều khiển servo để mở/đóng cửa.	- Nhận nhóm và phân vai: nhóm trưởng, thư ký, kỹ thuật mạch, lập trình, báo cáo. - Quan sát video/hình ảnh và liên hệ thực tế với cửa tự động. - Thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi của GV. - Ghi chép nguyên lý hoạt động của mô hình cửa tự động. - Ghi lại nhiệm vụ dự án.

- Đặt câu hỏi gợi mở: + "Vì sao cửa có thể tự mở khi có người đến gần?" + "Cảm biến đo khoảng cách bằng cách nào?" + "Muốn làm cửa tự động cần những linh kiện nào?" - Giới thiệu các linh kiện chính: • HC-SR04 – đo khoảng cách bằng sóng siêu âm, • ESP32 – xử lý dữ liệu và điều khiển servo, • Servo – đóng vai trò chốt/motor mở cửa, • Breadboard, dây nối, nguồn điện. - Nêu nguyên lý hoạt động đơn giản: "Người đến gần (≤30 cm) → HC-SR04 đo khoảng cách → ESP32 xử lý → servo mở cửa. Người rời xa (>30 cm) → servo đóng cửa." - Giới thiệu nhiệm vụ chính của dự án thiết kế mô hình cửa tự động, đảm bảo: • Cửa mở khi khoảng cách nhỏ hơn ngưỡng quy định, • Mạch điều khiển an toàn, ổn định, • Có sơ đồ mạch và mã code rõ ràng, • Có thể mở rộng thêm báo hiệu (đèn/còi), điều khiển qua WiFi hoặc giám sát từ xa. - Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức cho tiết sau gồm 3 chủ đề: 1. Cảm biến HC-SR04 – cấu tạo và nguyên lý hoạt động, 2. ESP32 đọc tín hiệu HC-SR04 và điều khiển servo mở/đóng cửa, 3. Lập trình IF/ELSE kiểm tra khoảng cách để mở hoặc đóng cửa.	- Nhận 3 chủ đề nghiên cứu kiến thức nền, phân công người tìm hiểu, ghi chép và trình.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày cấu tạo và nguyên lý đo khoảng cách bằng sóng siêu âm của cảm biến HC-SR04. Giải thích cách ESP32 đọc thời gian phản hồi sóng âm và tính ra khoảng cách.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về cấu tạo – nguyên lý hoạt động của Nguyên lý 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. HC-SR04 – cấu tạo và nguyên lý hoạt động. 2. ESP32 – đọc tín hiệu HC-SR04 và điều khiển servo mở/đóng cửa. 3. Lập trình logic if/else theo khoảng cách để điều khiển cửa tự động. - Thông báo thời gian trình bày: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Tổng kết các nội dung trọng tâm HS phải nắm: • HC-SR04 phát sóng siêu âm và nhận sóng phản xạ. • ESP32 đo thời gian sóng đi và về để tính khoảng cách. • Khoảng cách ≤ 30 cm → mở cửa; >30 cm → đóng cửa. • Có thể mở rộng: ESP32 kết nối WiFi để hiển thị khoảng cách hoặc điều khiển từ xa. • Dùng lệnh if/else kiểm tra khoảng cách và ra lệnh servo. - Câu hỏi định hướng:	- Đại diện nhóm trình bày (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi lại kiến thức quan trọng: nguyên lý cảm biến HC-SR04, cách ESP32 tính toán khoảng cách, logic if/else điều khiển servo. - Đặt câu hỏi phản biện, ví dụ: + "Nếu người đứng quá lâu trước cửa, servo hoạt động thế nào?" + "Nếu cảm biến đo sai khoảng cách, cần điều chỉnh gì?" - Nhận nhiệm vụ thiết kế poster mô hình cửa tự động gồm: • Sơ đồ mạch, • Danh sách linh kiện, • Nguyên lý hoạt động, • Cách mở/đóng cửa theo khoảng cách, • Giải pháp chống nhiễu và đảm bảo cửa hoạt động đúng thời điểm.

+ "Cảm biến tính khoảng cách dựa trên yếu tố nào?" + "Tại sao phải gửi tín hiệu từ HC-SR04 về ESP32 trước khi điều khiển servo?" + "Khi khoảng cách dao động nhẹ, cần xử lý gì để cửa không đóng/mở liên tục?" - Giao nhiệm vụ hoạt động tiếp theo: Nhiệm vụ học tập: Vẽ sơ đồ mạch và thiết kế mô hình cửa tự động dùng HC-SR04, cửa mở khi người đến gần và đóng khi người rời xa. Yêu cầu poster thiết kế gồm: – Sơ đồ mạch: ESP32 – HC-SR04 – Servo – nguồn 5V. – Danh sách linh kiện. – Nguyên lý hoạt động: sóng siêu âm phản xạ → tính khoảng cách → servo mở/đóng. – Biện pháp chống nhiễu, chống false detection, gợi ý mở rộng IoT (hiển thị khoảng cách, điều khiển từ điện thoại…).	

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 Cửa tự động dùng cảm biến siêu âm HC-SR04. Lựa chọn phương án tối ưu: hoạt động chính xác, an toàn, thẩm mỹ, dễ thi công và vận hành.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình mô hình cửa 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 – Servo – nguồn 5V. • Nguyên lý hoạt động: ➤ HC-SR04 phát sóng siêu âm → nhận sóng phản xạ → tính khoảng cách. ➤ Nếu khoảng cách ≤ 30 cm → servo mở cửa. ➤ Nếu khoảng cách > 30 cm → servo đóng cửa. • Logic lập trình if/else: kiểm tra khoảng cách đo được, ra lệnh mở/đóng servo. • Danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt: cảm biến đặt phía trước cửa, servo lắp ở bản lề, ESP32 cố định trên mô hình. • Biện pháp chống đo sai: đặt cảm biến đúng hướng, thêm delay để giảm nhiễu, che ánh sáng mạnh gây phản xạ sai. • Định hướng cải tiến: hiển thị khoảng cách trên LCD, điều khiển từ xa qua WiFi, thêm cảnh báo còi khi có vật quá gần. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Cảm biến nên đặt ở đâu để đo khoảng cách chính xác nhất?" + "Nếu khoảng cách dao động nhẹ, mô hình cần xử lý thế nào để cửa không mở – đóng liên tục?" + "ESP32 có thể gửi khoảng cách lên điện	- Cử đại diện nhóm trình bày bản thiết kế mô hình. - Báo cáo rõ nội dung: • sơ đồ mạch cảm biến – ESP32 – servo, • nguyên lý cảm biến đo khoảng cách và điều khiển servo, • logic if/else mở – đóng cửa, • danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt, • giải pháp chống nhiễu và đảm bảo an toàn điện. - Lắng nghe, ghi chú câu hỏi phản biện từ GV và bạn học. - Trả lời câu hỏi rõ ràng dựa vào kiến thức kỹ thuật. - Theo dõi báo cáo của nhóm khác, ghi nhận điểm hay, góp ý xây dựng. - Điều chỉnh bản thiết kế theo góp ý: góc đặt HC-SR04, điều kiện mở cửa, bố trí dây gọn gàng, thêm hiển thị hoặc điều khiển từ xa. - Chuẩn bị cho hoạt động thi công: phân công người lắp mạch, lập trình, kiểm thử và ghi nhật ký.

thoại bằng cách nào?" - Mời HS phản biện, đặt câu hỏi và góp ý bản thiết kế. - 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 cửa tự động.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình Cửa tự động bằng cảm biến siêu âm HC-SR04 theo phương án thiết kế nhóm đã thống nhất. Chạy thử mô hình, đo khoảng cách, kiểm tra điều kiện kích hoạt servo mở cửa, 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 cửa tự động bằng cảm biến HC-SR04 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 và quy tắc 5S trong thực hành. - Cấp linh kiện: ESP32, cảm biến siêu âm HC-SR04, servo, dây nối, breadboard, nguồn điện. - Yêu cầu HS kiểm tra đúng các chân tín hiệu: Trig, Echo, Vcc, GND. Hướng dẫn quy trình thi công: 1. Lắp đặt cảm biến & bộ điều khiển: • Cố định HC-SR04 phía trước cửa, hướng thẳng về phía người di chuyển. • Gắn ESP32 và servo vào mô hình cửa (servo ở vị trí bản lề đóng/mở). 2. Kết nối mạch điều khiển cửa:	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ nhóm: lắp mạch, lập trình, thử nghiệm, ghi chép, báo cáo. - Tiến hành lắp theo thiết kế: đặt HC-SR04 hướng ra phía người tiếp cận cửa, gắn ESP32, servo và dây nối lên mô hình; **thử nhiều vị trí đặt cảm biến khác nhau** để so sánh độ nhạy. -Đấu dây đúng sơ đồ: Trig/Echo vào GPIO ESP32, servo vào GPIO Output, cấp nguồn 5V/3.3V; tự kiểm tra lại toàn bộ mạch trước khi cấp điện.

• Trig/Echo của HC-SR04 → chân GPIO ESP32. • Servo → chân Output ESP32. • Nguồn 5V/3.3V cho cảm biến và ESP32. 3. Lập trình hoạt động: • ESP32 gửi xung siêu âm, nhận xung phản hồi để đo khoảng cách. • Nếu khoảng cách ≤ ngưỡng (≤ 30 cm) → servo xoay mở cửa. • Nếu khoảng cách > 30 cm → servo xoay đóng cửa. • Có thể mở rộng: gửi khoảng cách đo được lên điện thoại qua WiFi/WebServer. 4. Nạp code – chạy thử: • Đưa tay/đồ vật vào vùng quét → kiểm tra servo mở cửa. • Lùi ra xa → kiểm tra servo đóng cửa. • Điều chỉnh ngưỡng khoảng cách để cửa mở đúng lúc. 5. Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn gàng, kiểm tra lại các kết nối. • Chỉnh sửa code nếu cửa mở/đóng sai thời điểm hoặc servo quay sai góc. GV hỗ trợ xử lý lỗi thường gặp: • Không đo được khoảng cách → kiểm tra Trig/Echo. • Servo không quay → kiểm tra nguồn/chan GPIO. • Cửa đóng mở liên tục → thêm delay hoặc lọc nhiễu. - Nhắc HS chụp hình, quay video và ghi nhật ký chế tạo để làm báo cáo.	- Viết và chỉnh sửa chương trình: ESP32 gửi – nhận sóng siêu âm, tính khoảng cách; nếu khoảng cách ≤ 30 cm thì servo mở cửa, nếu > 30 cm thì servo đóng cửa; có thể mở rộng hiển thị khoảng cách hoặc điều khiển qua WiFi. - Nạp code và kiểm tra từng bước: quan sát giá trị khoảng cách khi tiến gần/đi xa, kiểm tra servo đã mở/đóng đúng lúc chưa, kiểm tra ngưỡng 30 cm đã phù hợp hay chưa. - Thực hiện **nhiều lần thử nghiệm thực tế**: tiến lại gần mô phỏng khách vào cửa, lùi ra xa mô phỏng khách rời đi, ghi nhận tốc độ phản hồi và độ chính xác đo. - Khi hệ thống chưa ổn định, HS **tự ghi lỗi – phân tích nguyên nhân – đề xuất cách khắc phục**: cửa mở trễ do ngưỡng chưa phù hợp, khoảng cách dao động do thiếu delay, servo mở không hết do góc xoay sai; sau đó **chỉnh lại code và thử nghiệm lại**. - Hoàn thiện mô hình: buộc dây gọn, cố định linh kiện chắc chắn, kiểm tra an toàn điện lần cuối. - Chuẩn bị báo cáo: trình bày nguyên lý hoạt động, các phương án đã thử, các lỗi gặp phải – cách sửa – kinh nghiệm rút ra, đề xuất cải tiến (kết nối IoT, mở cửa bằng điện thoại, kết hợp RFID…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình Cửa tự động sử dụng cảm biến siêu âm HC-SR04. Đề xuất ý tưởng cải tiến mô hình (thêm hiển thị khoảng cách, gửi cảnh báo IoT, tự điều chỉnh ngưỡng mở cửa, tối ưu servo…).

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

c. Sản phẩm: Mô hình "Cửa tự động"

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
Mời từng nhóm lên trình bày mô hình Cửa tự động. Yêu cầu nội dung báo cáo gồm: • Sơ đồ mạch kết nối: ESP32 – HC-SR04 – Servo – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "HC-SR04 phát – nhận sóng siêu âm → tính khoảng cách → nếu khoảng cách ≤ 30cm → servo mở cửa; nếu > 30cm → servo đóng cửa." • Kết quả thử nghiệm: khoảng cách kích hoạt cửa, độ nhạy cảm biến, tốc độ phản hồi. • Các lỗi kỹ thuật gặp phải khi đo khoảng cách, đặt cảm biến, lập trình điều kiện, nguồn servo… • Cách khắc phục: chỉnh ngưỡng khoảng cách, thêm delay, đổi vị trí cảm biến, cải thiện code đọc siêu âm. • Ý tưởng cải tiến: hiển thị khoảng cách lên LCD/OLED, gửi thông báo IoT qua	- 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 điện cảm biến – ESP32 – Servo, nguồn, • Nguyên lý "đo khoảng cách → xử lý tín hiệu → mở/đóng cửa", • Quá trình thiết kế – lắp ráp – lập trình – thử nghiệm. Trình diễn mô hình thực tế: • Tiến gần cửa → servo xoay mở cửa, • Đi xa hơn ngưỡng → servo xoay đóng cửa. - Lắng nghe phản biện từ GV và các nhóm khác, ghi góp ý vào hồ sơ dự án. Phân tích lỗi kỹ thuật đã gặp: • Cảm biến đo sai khoảng cách → kiểm tra Trig/Echo, reposition cảm biến, • Servo quay sai góc → chỉnh giá trị góc

Blynk/WebServer, tự thay đổi ngưỡng đo theo môi trường, thêm cảm biến hồng ngoại để tăng độ chính xác. - Quan sát mô hình thực tế và yêu cầu nhóm chứng minh: • Đưa tay/đồ vật vào vùng quét → cửa phải mở. • Di chuyển ra xa → cửa tự đóng. - Nhận xét ưu – nhược điểm từng mô hình theo các tiêu chí: • Độ chính xác đo khoảng cách, • Tốc độ xử lý, • Độ ổn định servo, • An toàn điện và bố trí mạch, • Tính thẩm mỹ và tính năng mở rộng IoT. - Gợi ý hướng nghề nghiệp liên quan: • Kỹ sư IoT – Smart Building, • Kỹ sư Điện – Tự động hóa, • Lập trình viên hệ nhúng ESP32/Arduino, • Thiết kế hệ thống cảm biến – giám sát an ninh.	hoặc delay, • Cửa đóng mở liên tục → chỉnh ngưỡng, thêm thuật toán lọc nhiễu. - Ghi lại bài học kinh nghiệm và đề xuất hướng cải tiến: • Hiển thị khoảng cách đo được (LCD/OLED), • Điều khiển/tắt mở cửa qua WiFi IoT, • Tự điều chỉnh ngưỡng (ban ngày – ban đêm), • Thêm cảm biến phụ (PIR) chống báo sai, • Lưu dữ liệu hoạt động lên cloud.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

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

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

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

Chủ đề 1. Cảm biến HC-SR04 – cấu tạo và nguyên lý hoạt động 1. Cảm biến HC-SR04 đo khoảng cách bằng cách nào? 2. Khi sóng siêu âm phát ra và phản xạ lại, cảm biến thu về thông tin gì? 3. Dựa vào yếu tố nào để HC-SR04 biết vật ở gần hay xa? 4. Theo em, cảm biến nên đặt ở đâu để đo khoảng cách chính xác nhất?
Chủ đề 2. ESP32 đọc tín hiệu HC-SR04 và điều khiển servo mở/đóng cửa 1. ESP32 nhận dữ liệu đo khoảng cách từ chân nào của HC-SR04? 2. Khi có người đến gần, ESP32 sẽ điều khiển servo như thế nào? 3. Vì sao tín hiệu từ cảm biến phải được ESP32 xử lý trước khi điều khiển servo? 4. Nếu muốn hiển thị khoảng cách đo được lên điện thoại, cần thêm gì?
Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE kiểm tra khoảng cách để mở hoặc đóng cửa 1. Lệnh if dùng để kiểm tra điều kiện nào trong giá trị khoảng cách? 2. Nếu khoảng cách nhỏ hơn ngưỡng đã đặt, cửa sẽ hoạt động thế nào? 3. Vì sao nên thêm delay để cửa không mở/đóng liên tục khi người di chuyển nhẹ? 4. Nếu muốn điều khiển cửa bằng ứng dụng điện thoại, ESP32 cần kiểm tra thêm tín hiệu gì?

CHỦ ĐỀ STEM: KHÓA CỬA THÔNG MINH

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chuyên đề: Thiết kế mạch điều khiển thông minh cho ngôi nhà thông minh

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Mô tả được nguyên lý hoạt động của công nghệ RFID và cách mô-đun RC522 giao tiếp với ESP32.

- Trình bày được cấu tạo, các chân tín hiệu và cách đọc mã ID từ thẻ RFID.

- Giải thích được cơ chế xác thực ID hợp lệ và quy trình mở/khóa cửa bằng servo/relay.

- Nêu được một số ứng dụng RFID trong thực tế: kiểm soát ra vào, chấm công, an ninh khu vực…

- Khoa học (S):

- Giải thích cách RFID sử dụng sóng điện từ để đọc ID từ thẻ quẹt.
- Nêu được nguyên lý RC522 gửi dữ liệu ID về ESP32 để xử lý.
- Hiểu quy trình xác thực "đúng thẻ → mở cửa", "sai thẻ → từ chối".

- Công nghệ (T):

- Tra cứu thông số modul RC522, ESP32, servo/relay và nguồn cấp.
- Mô tả cách ESP32 kết nối WiFi và có thể gửi trạng thái mở/khóa lên điện thoại.
- Nhận biết ứng dụng RFID trong hệ thống "Smart Door – Smart Home".

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mô hình khóa cửa thông minh đúng sơ đồ mạch.
- Kết nối RC522 – ESP32 – servo/relay đúng chân tín hiệu.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Lập trình điều kiện:

  ➤ Nếu ID trùng với ID đúng → servo mở cửa (hoặc relay đóng mạch).

  ➤ Nếu ID sai → đèn báo đỏ, còi cảnh báo.

- Thử nghiệm quẹt thẻ nhiều lần để kiểm tra độ chính xác.

- Nghệ thuật (A):

- Trình bày mô hình gọn gàng, rõ vị trí modul, dây nối, khóa cửa.
- Trang trí mô hình trực quan như cánh cửa mini, bảng tên, đèn báo.

- Toán học (M):

- Phân tích – so sánh các mã ID đọc được để xác thực đúng/sai.
- Thiết lập bảng logic kiểm tra ID hợp lệ.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Chủ động tìm hiểu nguyên lý RFID, lập trình đọc ID, xử lý logic mở khóa.

- Giao tiếp và hợp tác: Phối hợp nhóm trong thiết kế, mô phỏng, lắp đặt, thử nghiệm và báo cáo.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Xử lý các lỗi thường gặp như: không nhận thẻ, servo không quay, đọc ID sai; đề xuất cải tiến như thêm cảm biến cửa, gửi thông báo qua điện thoại, lưu lịch sử quẹt thẻ…

3. Phẩm chất:

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

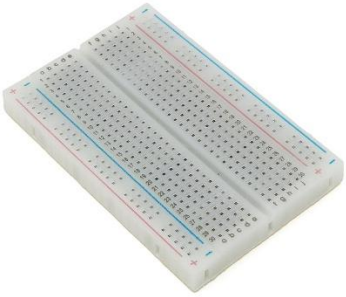
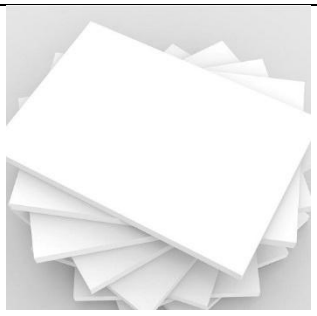
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

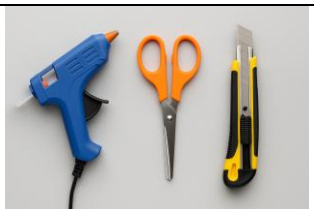
- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

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, Module RFID RC522, thẻ từ Mifare, servo/relay điều khiển khóa, dây nối, điện trở…)	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 khóa cửa thông minh trong đời sống (an ninh, kiểm soát ra vào). Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: Thiết kế và chế tạo mô hình khóa cửa thông minh dùng ESP32 và module RFID RC522.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh về chủ đề và gợi mở vấn đề thực tế cần giải quyết: "Làm thế nào để mở và khóa cửa tự động mà không cần chìa khóa?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Khóa cửa thông minh 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: ✓ Hệ thống khóa cửa khách sạn dùng thẻ từ, ✓ Module RFID RC522 đọc ID thẻ, ✓ ESP32 điều khiển servo/relay để mở khóa, ✓ Ví dụ mô hình khóa cửa thông minh trong SmartHome.	- Nhận nhóm và phân vai: nhóm trưởng, thư ký, kỹ thuật mạch, lập trình, báo cáo. - Quan sát video/hình ảnh và liên hệ thực tế về hệ thống khóa cửa thông minh. - Thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi của GV. - Ghi chép nguyên lý hoạt động đơn giản của hệ thống khóa cửa thông minh. - Ghi lại nhiệm vụ dự án và tiêu chí đánh giá sản phẩm.

- Đặt câu hỏi gợi mở: + "Theo em, vì sao nhiều nơi dùng thẻ thay chìa khóa?" + "Làm thế nào để xác định thẻ đúng hay sai?" + "Hệ thống cần những linh kiện nào để mở và khóa cửa?" - Giới thiệu các linh kiện chính: • Module RFID RC522 – đọc và gửi mã ID thẻ • Thẻ RFID – xác thực người dùng • ESP32 – xử lý dữ liệu và ra lệnh • Servo/Relay – đóng vai trò chốt khóa cửa • Breadboard, dây nối, nguồn điện - Nêu nguyên lý hoạt động đơn giản: "Quét thẻ → RC522 gửi ID về ESP32 → ESP32 xác thực → đúng ID mở cửa, sai ID cửa đóng." - Nêu nhiệm vụ chính của dự án thiết kế mô hình khóa cửa thông minh, đảm bảo: • Cửa mở đúng khi thẻ hợp lệ, • Mạch điều khiển an toàn, tiết kiệm năng lượng, • Có sơ đồ mạch và mã code rõ ràng, • Có thể mở rộng: cảnh báo sai thẻ, ghi log quét, điều khiển khóa qua WiFi. - Hướng dẫn HS xác định tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Nhận thẻ chính xác và ổn định, • An toàn điện, • Tính thẩm mỹ mô hình, • Mức độ sáng tạo và tính năng mở rộng IoT. - Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức cho tiết sau gồm 3 chủ đề:	- Nhận 3 chủ đề nghiên cứu kiến thức nền, phân công người tìm hiểu, ghi chép và trình bày.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

1. RFID RC522 – cấu tạo và nguyên lý hoạt động 2. ESP32 đọc mã thẻ và điều khiển servo/relay 3. Lập trình IF/ELSE kiểm tra ID và mở/khóa cửa	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của module RFID RC522. Giải thích cách ESP32 đọc mã thẻ, xác thực và điều khiển servo/relay mở khóa.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về cấu tạo – nguyên lý hoạt động của RFID RC522 (đọc ID thẻ bằng sóng vô tuyến), cách ESP32 nhận dữ liệu ID và điều khiển servo/relay mở khóa khi thẻ đúng.

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. RFID RC522 – cấu tạo và nguyên lý hoạt động. 2. ESP32 – đọc mã ID từ RC522 và điều khiển servo/relay khóa cửa. 3. Lập trình logic if/else để xác thực thẻ hợp lệ và mở/khóa cửa. - Thông báo thời gian trình bày: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Tổng kết các nội dung trọng tâm: • RC522 đọc ID thẻ bằng sóng RFID và gửi dữ liệu về ESP32. • ESP32 so sánh ID nhận được với ID đã đăng ký.	- Đại diện nhóm trình bày (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi lại kiến thức quan trọng: nguyên lý RFID RC522, cách ESP32 xử lý ID thẻ, logic if/else khi xác thực. - Đặt câu hỏi phản biện, ví dụ: + "Nếu thẻ bị trùng ID, làm thế nào để hệ thống vẫn nhận đúng người?" + "Nếu mất kết nối WiFi, khóa cửa có hoạt động bình thường không?" - Nhận nhiệm vụ thiết kế poster mô hình khóa cửa thông minh gồm: • Sơ đồ mạch • Danh sách linh kiện

• Nếu ID đúng → servo mở khóa; ID sai → cửa giữ nguyên và có thể báo lỗi. • Có thể mở rộng: ESP32 lưu danh sách thẻ, điều khiển khóa qua Internet, gửi log quét thẻ lên điện thoại. • Dùng lệnh if/else kiểm tra ID thẻ, quyết định: mở khóa hay giữ khóa. - Câu hỏi định hướng: + "Module RC522 nhận biết thẻ đúng hay sai bằng cách nào?" + "Tại sao tín hiệu từ RC522 cần truyền qua ESP32 mà không điều khiển servo trực tiếp?" + "Nếu muốn thêm nhiều thẻ được phép mở cửa, cần thay đổi lệnh nào trong chương trình?" - Giao nhiệm vụ hoạt động tiếp theo: Nhiệm vụ học tập: Vẽ sơ đồ mạch và thiết kế mô hình khóa cửa thông minh RFID, hệ thống tự mở cửa khi quét đúng thẻ và khóa lại khi quét sai. Yêu cầu sản phẩm: Poster thiết kế gồm: – Sơ đồ mạch: ESP32 – RC522 – Servo/Relay – nguồn 5V – Danh sách linh kiện – Nguyên lý hoạt động: Quét thẻ → RC522 gửi ID → ESP32 so sánh ID → điều khiển servo mở/khóa – Biện pháp an toàn điện, xử lý sai số, ý tưởng mở rộng như lưu nhiều thẻ, báo sai thẻ, điều khiển qua WiFi	• Nguyên lý hoạt động • Cách xử lý ID thẻ đúng/sai • Giải pháp đảm bảo an toàn, chống quét sai, và tối ưu mở khóa nhanh

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế (30 phút)

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của mô hình khóa cửa thông minh RFID. Giải thích và bảo vệ phương án thiết kế dựa trên kiến thức đã học. Lựa chọn phương án tối ưu, đảm bảo an toàn, gọn đẹp 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 – RC522 – Servo/Relay – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: ➤ RC522 đọc ID thẻ → gửi dữ liệu về ESP32; ➤ Nếu ID đúng → servo xoay mở khóa; ➤ Nếu ID sai → cửa giữ nguyên hoặc còi báo. • Logic lập trình if/else: kiểm tra ID hợp lệ, mở khóa, hoặc báo sai thẻ. • Danh sách linh kiện và vị trí lắp module RC522, servo, ESP32 trên mô hình cửa. • Biện pháp tránh lỗi: đặt RC522 đúng vị trí, kiểm tra nguồn, xử lý khi nhiễu thẻ. • An toàn điện và hướng cải tiến: lưu nhiều ID; thêm cảnh báo sai bằng còi hoặc gửi thông báo lên điện thoại. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Module RC522 nên đặt ở đâu để quét thẻ nhanh và chính xác?"	- Đại diện nhóm trình bày bản thiết kế mô hình. - Trình bày rõ các nội dung: • Sơ đồ mạch RC522 – ESP32 – Servo/Relay – nguồn. • Nguyên lý nhận ID → xử lý → mở/khóa cửa. • Logic if/else để xác thực thẻ đúng/sai. • Danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt. • Giải pháp giảm lỗi và đảm bảo an toàn điện. - Lắng nghe, ghi chú câu hỏi phản biện từ GV và bạn học. - Trả lời câu hỏi rõ ràng theo cơ sở kỹ thuật. - Theo dõi báo cáo của nhóm khác, ghi nhận điểm hay và góp ý. - Điều chỉnh bản thiết kế dựa trên góp ý: vị trí đặt RC522, cách xử lý ID, bố trí dây gọn, thêm cảnh báo sai thẻ hoặc điều khiển qua WiFi. - Chuẩn bị cho hoạt động thi công: phân

+ "Nếu thẻ sai, hệ thống cần xử lý thế nào để đảm bảo an ninh?" + "Làm sao thêm nhiều thẻ hợp lệ vào hệ thống?" - Mời HS nhóm khác phản biện, đặt câu hỏi, góp ý bản thiết kế. - Sử dụng phiếu đánh giá theo tiêu chí: • Sơ đồ mạch đúng kỹ thuật • Nguyên lý hoạt động rõ ràng • Mô hình an toàn, gọn gàng • Có ý tưởng mở rộng: chống nhiễu, lưu nhiều ID, kết nối IoT. - Nhận xét ưu – nhược điểm từng bản thiết kế, hướng dẫn điều chỉnh trước khi thi công. - Thông báo nhiệm vụ buổi sau: Lắp ráp mạch – lập trình – thử nghiệm mô hình khóa cửa thông minh RFID.	công lắp mạch, lập trình, thử nghiệm và báo cáo.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình khóa cửa thông minh RFID theo bản thiết kế nhóm đã thống nhất. Chạy thử mô hình, kiểm tra khả năng nhận dạng thẻ, xử lý 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 khóa cửa thông minh RFID 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 và quy tắc 5S trong thực hành. - Cấp linh kiện: ESP32, module RFID RC522,	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ nhóm: người lắp mạch, người lập trình, người thử nghiệm, người ghi chép và báo

servo/relay điều khiển khóa cửa, dây nối, breadboard, nguồn điện.

- Yêu cầu HS kiểm tra linh kiện: chân MOSI/MISO/SCK/SS của RC522, nguồn 3.3V, hướng quay của servo…

Hướng dẫn quy trình thi công:

1. Lắp đặt module RFID & bộ điều khiển:

• Gắn RC522 ở vị trí dễ đặt thẻ quét.

• Cố định ESP32, servo/relay trên mô hình cửa.

2. Kết nối mạch điều khiển khóa cửa:

• RC522 → chân SPI ESP32 (SDA, SCK, MOSI, MISO).

• Servo/Relay → chân GPIO Output ESP32.

• Nguồn 3.3V/5V cấp cho toàn hệ thống.

3. Lập trình hoạt động:

• ESP32 đọc mã ID thẻ từ RC522.

• IF ID hợp lệ → servo xoay mở cửa.

• ELSE → giữ cửa khóa hoặc kích hoạt còi báo sai thẻ.

4. Nạp code – chạy thử:

• Đưa thẻ hợp lệ để kiểm tra servo mở cửa.

• Dùng thẻ khác kiểm tra báo sai/không mở.

• Kiểm tra tốc độ nhận dạng, độ nhạy, độ ổn định.

5. Hoàn thiện mô hình:

• Buộc dây gọn gàng.

• Kiểm tra lại mã ID, độ quay servo, trạng thái khóa.

• Điều chỉnh code nếu servo chạy sai góc hoặc thẻ nhận chậm.

GV hỗ trợ lỗi thường gặp:

• RC522 không đọc thẻ → kiểm tra dây SPI, nguồn 3.3V.

cáo.

- Tiến hành lắp theo thiết kế:
  - Đặt module RC522 ở mặt trước cửa để quét thẻ dễ dàng.
  - Cố định ESP32, servo/relay vào mô hình cửa.
- Kết nối đúng sơ đồ:
  - RC522 → chân SPI ESP32.
  - Servo/Relay → GPIO Output.
  - Nguồn cấp cho ESP32 và servo.
- Lập trình điều khiển:
  - ESP32 đọc ID thẻ.
  - So sánh ID trong danh sách cho phép.
  - Nếu đúng → mở khóa.
  - Nếu sai → giữ khóa hoặc bật cảnh báo.
- Nạp code và kiểm tra từng bộ phận:
  - RC522 có đọc đúng ID không?
  - Servo xoay đúng góc mở cửa chưa?
  - Hệ thống có phản hồi nhanh không?
- Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế:
  - Quét thẻ đúng → servo quay mở cửa.
  - Quét thẻ sai → không mở hoặc có cảnh báo.
  - So sánh tốc độ phản hồi giữa các phương án.
- Khi kết quả chưa đạt, HS:
  - Thảo luận nguyên nhân.
  - Kiểm tra lại dây MOSI/MISO/SCK/SS.

• Servo không quay → kiểm tra chân tín hiệu hoặc nguồn. • Quét thẻ chậm → tối ưu code hoặc đổi vị trí RC522. - Nhắc HS chụp hình và ghi nhật ký chế tạo để làm báo cáo.	• Chỉnh lại góc servo, thời gian mở cửa. • Chạy thử lại sau mỗi lần sửa. - Ghi lại lỗi – phân tích – khắc phục: • Không nhận thẻ → kiểm tra dây SPI, nguồn 3.3V. • Servo quay sai góc → chỉnh giá trị góc. • Hệ thống chậm → tối ưu code nhận ID. - Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn gàng. • Che chắn mạch an toàn. • Test độ ổn định nhiều lần. - Chuẩn bị báo cáo sản phẩm: • Nguyên lý hoạt động. • Kết quả thử nghiệm. • Các lỗi gặp phải – cách sửa. • Đề xuất cải tiến (lưu nhiều ID, thêm còi báo, kết nối IoT, mở khóa bằng điện thoại…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình khóa cửa thông minh bằng RFID. Đề xuất ý tưởng cải tiến mô hình (thêm hiển thị ID, lưu nhiều thẻ, kết nối IoT, cảnh báo sai thẻ…).

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

c. Sản phẩm: Mô hình "Khóa cửa thông minh RFID"

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm lên trình bày mô hình khóa cửa thông minh. - Yêu cầu nội dung báo cáo gồm: • Sơ đồ mạch kết nối: ESP32 – RFID RC522 – Servo/Relay – Nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "Quét thẻ đúng → mở cửa; thẻ sai → khóa hoặc báo hiệu". • Kết quả thử nghiệm nhận dạng thẻ. • Các lỗi đã gặp trong quá trình đọc ID, điều khiển servo, lắp mạch, nguồn… • Cách nhóm xử lý lỗi và tối ưu mô hình. • Ý tưởng cải tiến: lưu nhiều ID, thêm LED báo trạng thái, thêm còi, hiển thị LCD, gửi cảnh báo lên điện thoại. - Quan sát mô hình thực tế và yêu cầu nhóm chứng minh: • Quét thẻ đã đăng ký → servo mở cửa, • Quét thẻ lạ → servo không mở hoặc kích hoạt cảnh báo - Nhận xét ưu – nhược điểm từng mô hình theo các tiêu chí: • Độ chính xác nhận thẻ, • Tốc độ xử lý, • An toàn và gọn gàng mạch lắp, • Mức độ sáng tạo và khả năng mở rộng IoT. - Gợi ý định hướng nghề nghiệp liên quan: • Kỹ sư IoT – Smart Home, • Kỹ sư Điện – Điện tử,	- Cử đại diện trình bày sản phẩm bằng poster/slide/mô hình thực tế. - Báo cáo rõ ràng các nội dung: • Sơ đồ mạch điện, • Cách RFID đọc ID thẻ và ESP32 xử lý, • Điều kiện để servo mở/khóa cửa, • Quá trình lắp ráp – lập trình – thử nghiệm. - Trình diễn mô hình thực tế: • Quét đúng thẻ → servo xoay mở cửa, • Quét sai thẻ → không mở hoặc còi báo. - Nghe phản biện từ GV và các nhóm khác, ghi lại góp ý vào hồ sơ dự án. - Phân tích lỗi kỹ thuật đã gặp: • RC522 không đọc ID → kiểm tra dây MOSI/MISO/SCK/SS, • Servo quay sai góc → sửa lại mã góc xoay, • Nhận thẻ chậm → tối ưu code và vị trí đặt module. - Ghi lại bài học kinh nghiệm và đề xuất hướng cải tiến: • Lưu nhiều ID thẻ, • Báo trạng thái bằng LED đỏ/xanh, • Thêm còi báo sai thẻ, • Gửi thông báo mở/khóa lên điện thoại, • Kết hợp bàn phím số hoặc quét QR.

• Lập trình viên hệ nhúng ESP32/Arduino, • Chuyên viên an ninh – kiểm soát truy cập.	

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. RFID RC522 – cấu tạo và nguyên lý hoạt động 1. Module RFID RC522 giao tiếp với thẻ bằng sóng tần số nào? 2. Khi quét thẻ, RC522 gửi dữ liệu gì đến ESP32? 3. Vì sao RC522 có thể phân biệt thẻ hợp lệ và không hợp lệ? 4. Theo em, đầu đọc RFID nên đặt ở vị trí nào để quét thẻ thuận tiện?
Chủ đề 2. ESP32 đọc mã thẻ và điều khiển servo/relay 1. ESP32 nhận dữ liệu mã thẻ từ chân giao tiếp nào của RC522 (SPI)? 2. Khi ID đúng, ESP32 điều khiển servo/relay mở khóa như thế nào? 3. Vì sao tín hiệu từ RC522 phải xử lý qua ESP32 trước khi mở cửa? 4. Nếu muốn lưu nhiều mã thẻ được phép mở khóa, ESP32 có thể làm bằng cách nào?
Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE kiểm tra ID và mở/khóa cửa 1. Trong lệnh if, ESP32 cần kiểm tra điều kiện gì về ID thẻ? 2. Nếu ID trùng với danh sách cho phép, hệ thống sẽ làm gì? 3. Vì sao cần thêm thời gian delay sau khi servo mở cửa? 4. Nếu ID không hợp lệ, ESP32 phải xử lý như thế nào?

CHỦ ĐỀ STEM: QUẠT TỰ ĐỘNG

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chuyên đề: Thiết kế mạch điều khiển thông minh cho ngôi nhà thông minh

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Mô tả được nguyên lý hoạt động của cảm biến DHT11 trong việc đo nhiệt độ và độ ẩm không khí.
– Trình bày được nguyên lý vận hành của hệ thống quạt tự động sử dụng cảm biến DHT11 và ESP32.
– Giải thích được cách ESP32 nhận dữ liệu nhiệt độ/độ ẩm từ DHT11 và điều khiển quạt bật/tắt theo ngưỡng.

- Khoa học (S):

- Giải thích cơ chế cảm biến DHT11 đo nhiệt độ – độ ẩm môi trường.
- Mô tả quy trình DHT11 gửi dữ liệu sang ESP32 để xử lý.
- Phân tích nguyên lý kích hoạt quạt: Nhiệt độ cao vượt ngưỡng → quạt bật, Nhiệt độ thấp hơn ngưỡng → quạt tắt..

- Công nghệ (T):

- Tra cứu thông số DHT11, ESP32, quạt mini, nguồn cấp và các chân kết nối.
- Mô tả quy trình ESP32 đọc dữ liệu cảm biến và điều khiển quạt tự động.
- Nhận biết ứng dụng cảm biến nhiệt trong Smart Home, điều hòa tự động, quạt thông minh.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp mạch đúng sơ đồ: DHT11 – ESP32 – Quạt mini.
- Thiết lập chân Input (cảm biến) và Output (quạt).

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Lập trình điều kiện:

  → Nếu nhiệt độ lớn hơn ngưỡng đặt trước → bật quạt,

  → Nếu nhiệt độ giảm xuống dưới ngưỡng → tắt quạt.
- Thử nghiệm và điều chỉnh ngưỡng để hệ thống hoạt động ổn định và chính xác.

- Nghệ thuật (A):

- Trình bày mô hình quạt tự động gọn gàng, rõ ràng vị trí linh kiện.
- Trang trí mô hình mô phỏng không gian như phòng học, phòng ngủ, góc làm việc.

- Toán học (M):

- Tính toán ngưỡng nhiệt độ phù hợp để bật/tắt quạt.
- So sánh giá trị nhiệt độ đo được để xác định điều kiện điều khiển quạt chính xác.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Chủ động nghiên cứu nguyên lý cảm biến DHT11, quy trình lập trình, cách xử lý tín hiệu và điều khiển thiết bị.

- Giao tiếp và hợp tác: Làm việc nhóm trong thiết kế mô hình, lập trình, lắp đặt và trình bày sản phẩm.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Xử lý các lỗi thường gặp như: sai tín hiệu cảm biến, giá trị đo nhảy liên tục, quạt bật sai thời điểm, nguồn điện không ổn định,…

3. Phẩm chất:

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

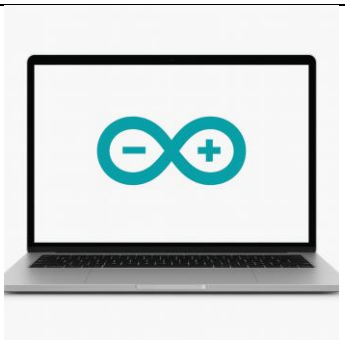
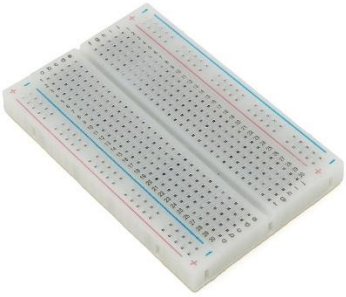
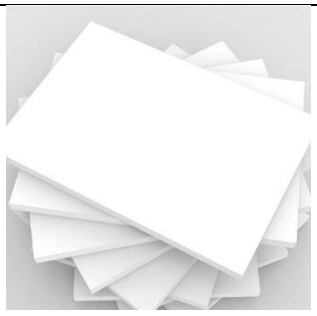
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

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

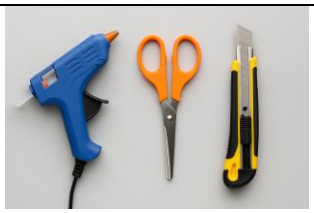
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

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 tính ứng dụng của quạt tự động theo nhiệt độ trong đời sống (nhà ở, kho xưởng, phòng máy…). Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: "Thiết kế và chế tạo mô hình Quạt thông minh dùng ESP32 và cảm biến nhiệt độ DHT11".

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa và gợi mở tình huống thực tế: "Làm thế nào để quạt tự bật khi trời nóng, và tự tắt khi nhiệt độ giảm mà không cần người điều khiển?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Quạt thông minh sử dụng cảm biến DHT11 – ESP32 điều khiển quạt 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: ✓ Quạt tự bật khi nhiệt độ cao, ✓ Cảm biến DHT11 đo nhiệt độ – độ ẩm, ✓ ESP32 điều khiển quạt tự động. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Tại sao quạt có thể tự bật khi trời nóng?"	- Nhận nhóm và phân vai: nhóm trưởng, thư ký, thiết kế mạch, lập trình, báo cáo. - Quan sát video/hình ảnh, liên hệ với thực tế hệ thống "quạt tự bật". - Thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi của GV. - Ghi chép nguyên lý hoạt động của mô hình quạt thông minh. - Ghi lại nhiệm vụ dự án và các tiêu chí đánh giá sản phẩm.

+ "Cảm biến biết nhiệt độ bằng cách nào?" + "Muốn làm quạt tự động cần những linh kiện nào?" - Giới thiệu các linh kiện chính: • Cảm biến DHT11 – đo nhiệt độ/độ ẩm, • ESP32 – nhận dữ liệu và điều khiển quạt, • Quạt mini (hoặc LED đóng vai trò thiết bị hiển thị), • Breadboard, dây nối, nguồn điện. - Nêu nguyên lý hoạt động đơn giản: "Nhiệt độ > 30°C → DHT11 gửi tín hiệu → ESP32 bật quạt. Nhiệt độ ≤ 30°C → ESP32 tắt quạt." - Giới thiệu nhiệm vụ chính của dự án Quạt thông minh, đảm bảo: • Quạt tự bật khi nhiệt độ cao và tự tắt khi nhiệt độ giảm, • Mạch điều khiển an toàn – ổn định, • Có sơ đồ mạch – code – thông số rõ ràng, • Có thể mở rộng: hiển thị nhiệt độ, điều khiển qua WiFi, cảnh báo quá nhiệt… - Hướng dẫn HS xác định tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Độ chính xác đo nhiệt độ, • An toàn điện, • Tính thẩm mỹ mô hình, • Mức độ sáng tạo – khả năng mở rộng IoT. - Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức cho tiết sau gồm 3 chủ đề: 1. Cảm biến DHT11 – cấu tạo và cách đo nhiệt độ, 2. ESP32 đọc tín hiệu DHT11 và điều khiển	- Nhận 3 chủ đề nghiên cứu kiến thức nền, phân công mỗi thành viên tìm hiểu, ghi chép và trình bày.

quạt, 3. Lập trình IF/ELSE dựa vào ngưỡng nhiệt độ để bật/tắt quạt.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày cấu tạo và nguyên lý đo nhiệt độ – độ ẩm của cảm biến DHT11. Giải thích cách ESP32 đọc dữ liệu từ DHT11 và điều khiển quạt bật/tắt theo ngưỡng nhiệt độ.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về cấu tạo – nguyên lý hoạt động của cảm biến DHT11 (đo nhiệt độ/độ ẩm bằng cảm biến điện tử, truyền dữ liệu dạng số về vi điều khiển), và cách ESP32 xử lý tín hiệu để điều khiển quạt.

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 DHT11 – cấu tạo và nguyên lý đo nhiệt độ. 2. ESP32 – đọc dữ liệu DHT11 và điều khiển quạt. 3. Lập trình logic if/else theo ngưỡng nhiệt độ để bật/tắt quạt. - Thông báo thời gian trình bày: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Tổng kết các nội dung trọng tâm HS phải nắm: • DHT11 đo nhiệt độ bằng cảm biến điện tử và gửi dữ liệu dạng số (digital). • ESP32 nhận dữ liệu từ DHT11 qua chân tín hiệu để biết nhiệt độ hiện tại.	- Đại diện nhóm trình bày (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi lại các kiến thức quan trọng: nguyên lý cảm biến DHT11, cách ESP32 xử lý dữ liệu nhiệt độ, logic if/else điều khiển quạt. - Đặt câu hỏi phản biện, ví dụ: + "Nếu nhiệt độ luôn dao động quanh 30°C thì quạt hoạt động thế nào?" + "Nếu cảm biến đọc sai nhiệt độ, cần điều chỉnh gì?" - Nhận nhiệm vụ thiết kế poster mô hình Quạt thông minh gồm: • Sơ đồ mạch, • Danh sách linh kiện, • Nguyên lý hoạt động, • Cách bật/tắt quạt theo nhiệt độ,

• Nhiệt độ > ngưỡng cài đặt (ví dụ 30°C) → ESP32 bật quạt; ≤ ngưỡng → tắt quạt. • Có thể mở rộng: hiển thị nhiệt độ lên điện thoại, điều khiển quạt từ xa qua WiFi. • Dùng lệnh if/else kiểm tra nhiệt độ và quyết định bật/tắt quạt. - Câu hỏi định hướng: + "DHT11 đo nhiệt độ bằng cách nào?" + "Tại sao dữ liệu từ DHT11 phải gửi về ESP32 trước khi bật quạt?" + "Nếu nhiệt độ dao động nhẹ quanh 30°C, cần xử lý gì để quạt không bật/tắt liên tục?" - Giao nhiệm vụ hoạt động tiếp theo: Nhiệm vụ học tập: Vẽ sơ đồ mạch và thiết kế mô hình Quạt thông minh, quạt bật khi nhiệt độ cao và tắt khi nhiệt độ giảm. Yêu cầu poster thiết kế gồm: – Sơ đồ mạch: ESP32 – DHT11 – Quạt mini/LED – nguồn 5V. – Danh sách linh kiện. – Nguyên lý hoạt động: nhiệt độ > 30°C → DHT11 gửi dữ liệu → ESP32 bật quạt. – Biện pháp chống báo sai, gợi ý mở rộng IoT (hiển thị nhiệt độ, điều khiển quạt qua điện thoại…).	• Giải pháp chống nhiễu dữ liệu cảm biến, đảm bảo quạt hoạt động đúng thời điểm.

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 Quạt thông minh dùng cảm biến nhiệt độ DHT11. Biết lựa chọn phương án thiết kế tối ưu: hoạt động chính xác, an toàn điện, thẩm mỹ, dễ thi công và vận hành.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình quạt tự động bật/tắt.

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 – DHT11 – Quạt mini/LED – nguồn 5V. • Nguyên lý hoạt động: ➤ DHT11 đo nhiệt độ → gửi dữ liệu số về ESP32. ➤ Nếu nhiệt độ đo được cao hơn ngưỡng cài đặt (ví dụ: > 30°C) → ESP32 bật quạt. ➤ Nếu nhiệt độ thấp hơn hoặc bằng ngưỡng → ESP32 tắt quạt. • Logic lập trình if/else: kiểm tra nhiệt độ và ra lệnh bật/tắt quạt. • Danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt: DHT11 đặt tại nơi đo nhiệt độ phòng, ESP32 cố định trên mô hình, quạt lắp theo hướng làm mát. • Biện pháp tránh bật/tắt liên tục: thêm ngưỡng chênh lệch nhỏ (ví dụ: 1°C), thêm delay hoặc lọc nhiễu. • Định hướng cải tiến: hiển thị nhiệt độ trên LCD/Webserver, bật quạt qua điện thoại, điều chỉnh ngưỡng từ xa, thêm cảnh báo quá nhiệt. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Cảm biến cần đặt ở đâu để đo nhiệt độ chính xác?" + "Nếu nhiệt độ dao động quanh 30°C, quạt có	- Cử đại diện nhóm trình bày bản thiết kế mô hình. - Báo cáo rõ nội dung: • sơ đồ mạch kết nối cảm biến DHT11 – ESP32 – quạt mini, • nguyên lý cảm biến đo nhiệt độ và điều khiển quạt, • logic if/else bật – tắt quạt theo ngưỡng nhiệt độ, • danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt phù hợp, • giải pháp giảm sai lệch khi nhiệt độ dao động và đảm bảo an toàn điện. - Lắng nghe, ghi chú câu hỏi phản biện từ GV và bạn học. - Trả lời câu hỏi rõ ràng dựa vào kiến thức kỹ thuật đã học. - 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, giá trị ngưỡng, bố trí dây, tối ưu code,… - Chuẩn bị cho hoạt động thi công: phân công người lắp mạch, lập trình, kiểm thử và báo cáo.

bật/tắt liên tục không? Cách khắc phục?" + "ESP32 có thể gửi nhiệt độ lên điện thoại bằng cách nào?" - Mời các nhóm khác phản biện, đặt câu hỏi và góp ý bản thiết kế. - 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 Quạt thông minh.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình Quạt thông minh dùng cảm biến DHT11 theo phương án thiết kế nhóm đã thống nhất. Chạy thử mô hình, đo nhiệt độ, kiểm tra điều kiện kích hoạt quạt, 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 Quạt thông minh 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 và quy tắc 5S trong thực hành. - Cấp linh kiện: ESP32, cảm biến nhiệt độ–độ ẩm DHT11, quạt mini (hoặc LED mô phỏng quạt), transistor/relay điều khiển quạt (nếu có), dây nối, breadboard, nguồn điện. - Yêu cầu HS kiểm tra đúng chân cảm biến DHT11 (VCC, GND, DATA) và cực quạt, chân điều khiển (GPIO) trước khi lắp. Hướng dẫn quy trình thi công: 1. Lắp đặt cảm biến & bộ điều khiển:	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ nhóm: lắp mạch, lập trình, thử nghiệm, ghi chép, báo cáo. - Tiến hành lắp theo thiết kế: cố định DHT11 tại vùng cần đo nhiệt độ (không bị quạt thổi trực tiếp), gắn ESP32, quạt mini và dây nối lên mô hình. - Đấu dây đúng sơ đồ: DHT11 (DATA, VCC, GND) vào ESP32; quạt qua transistor/relay vào GPIO Output; cấp nguồn 3.3V/5V cho

• Cố định DHT11 tại vị trí dễ đo nhiệt độ, tránh đặt sát quạt (tránh bị gió làm mát ngay cảm biến). • Gắn ESP32, quạt mini và (transistor/relay) lên mô hình. 2. Kết nối mạch điều khiển quạt: • Chân DATA của DHT11 → chân GPIO Input của ESP32. • Quạt mini nối qua transistor/relay → chân GPIO Output của ESP32. • Cấp nguồn 3.3V/5V cho ESP32, DHT11 và quạt (đúng cực +, –). 3. Lập trình hoạt động: • ESP32 đọc nhiệt độ từ DHT11. • Nếu nhiệt độ > ngưỡng (ví dụ 30°C) → ESP32 bật quạt. • Nếu nhiệt độ ≤ ngưỡng → ESP32 tắt quạt. • Có thể mở rộng: ESP32 gửi nhiệt độ lên điện thoại/Webserver, cho phép bật/tắt quạt từ xa. 4. Nạp code – chạy thử: • Dùng tay ấm, thổi hơi hoặc dùng nguồn nhiệt nhẹ (như chà tay vào cảm biến, để gần cốc nước ấm) → kiểm tra quạt có bật khi nhiệt độ tăng không. • Đợi nhiệt độ giảm hoặc đưa cảm biến ra chỗ mát → kiểm tra quạt tắt. • Điều chỉnh ngưỡng nhiệt độ trong code cho phù hợp thực tế. 5. Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn gàng, kiểm tra lại các kết nối. • Chỉnh sửa code nếu quạt bật/tắt sai thời điểm hoặc không ổn định. GV hỗ trợ xử lý lỗi thường gặp:	toàn hệ thống; tự kiểm tra mạch trước khi cấp điện. - Viết và chỉnh sửa chương trình: ESP32 đọc giá trị nhiệt độ; nếu nhiệt độ > ngưỡng thì bật quạt, nếu nhiệt độ ≤ ngưỡng thì tắt quạt; có thể thêm hiển thị nhiệt độ hoặc điều khiển quạt bằng điện thoại. - Nạp code và kiểm tra từng bước: quan sát giá trị nhiệt độ khi làm nóng/làm mát cảm biến, kiểm tra quạt có bật đúng khi nhiệt độ cao và tắt khi nhiệt độ giảm không, kiểm tra ngưỡng đã hợp lý chưa. - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế: làm nóng cảm biến bằng hơi tay hoặc nguồn nhiệt nhẹ, để nguội tự nhiên, ghi nhận tốc độ phản hồi và độ ổn định của quạt. - Khi hệ thống chưa ổn định, HS tự ghi lỗi – phân tích nguyên nhân – đề xuất cách khắc phục: quạt không chạy do thiếu nguồn, nhiệt độ đọc sai do đặt DHT11 chưa đúng, quạt bật tắt liên tục do ngưỡng sát; sau đó chỉnh lại ngưỡng, thêm hysteresis, thêm delay và nạp lại code để thử tiếp. - Hoàn thiện mô hình: buộc dây gọn, cố định linh kiện chắc chắn, kiểm tra an toàn điện lần cuối. - Chuẩn bị báo cáo: trình bày nguyên lý hoạt động, các phương án đã thử, các lỗi gặp phải – cách sửa – kinh nghiệm rút ra, đề xuất cải tiến (hiển thị LCD, kết nối IoT, tự động điều khiển nhiều quạt…).

• DHT11 không đọc được nhiệt độ → kiểm tra chân DATA, VCC, GND, thư viện. • Quạt không quay → kiểm tra nguồn, cực quạt, transistor/relay, chân GPIO điều khiển. • Quạt bật/tắt liên tục khi nhiệt độ dao động → hướng dẫn thêm vùng "hysteresis" (ví dụ: bật > 30°C, tắt < 28°C) hoặc thêm delay. - Nhắc HS chụp hình, quay video và ghi nhật ký chế tạo để làm báo cáo.	

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình Quạt thông minh sử dụng cảm biến DHT11. Đề xuất ý tưởng cải tiến mô hình (thêm hiển thị nhiệt độ, gửi cảnh báo IoT, tự điều chỉnh ngưỡng, tối ưu tiết kiệm điện…).

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

c. Sản phẩm: Mô hình "Quạt thông minh"

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm lên trình bày mô hình Quạt thông minh. Yêu cầu nội dung báo cáo gồm: • Sơ đồ mạch kết nối: ESP32 – DHT11 – Quạt mini (hoặc LED mô phỏng) – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "DHT11 đo nhiệt độ → gửi dữ liệu cho ESP32 → nếu nhiệt độ > ngưỡng (30°C) → bật quạt; nếu thấp hơn → tắt quạt." • Kết quả thử nghiệm: thời điểm kích hoạt quạt, độ ổn định của cảm biến, độ nhạy thay	- 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: DHT11 – ESP32 – Quạt nguồn, • Nguyên lý: "đo nhiệt độ → xử lý tín hiệu → bật/tắt quạt", • Quá trình thiết kế – lắp ráp – lập trình – thử nghiệm. Trình diễn mô hình thực tế: • Làm tăng nhiệt độ → quạt bật,

đổi nhiệt độ. • Các lỗi kỹ thuật gặp phải: sai dữ liệu cảm biến, quạt không chạy, lập trình ngưỡng chưa hợp lý, quạt bật/tắt liên tục… • Cách khắc phục: kiểm tra vị trí DHT11, thêm delay, thêm vùng chênh lệch (bật >30°C, tắt <28°C), chỉnh code, kiểm tra nguồn cấp quạt. • Ý tưởng cải tiến: hiển thị nhiệt độ lên LCD/OLED, gửi thông báo IoT qua điện thoại, điều khiển quạt từ xa, tự thay đổi ngưỡng theo môi trường, thêm cảm biến độ ẩm hoặc cảm biến nhiệt khác để tăng độ chính xác. Quan sát mô hình và yêu cầu chứng minh: • Làm tăng nhiệt độ (dùng hơi tay hoặc vật nóng) → quạt phải bật. • Giảm nhiệt độ → quạt phải tắt. Nhận xét ưu – nhược điểm từng mô hình theo các tiêu chí: • Độ chính xác đọc nhiệt, • Tốc độ phản hồi, • Sự ổn định bật/tắt quạt, • An toàn điện và bố trí mạch, • Tính thẩm mỹ và khả năng mở rộng IoT. Gợi ý hướng nghề nghiệp liên quan: • Kỹ sư IoT – Smart Home, • Kỹ sư điện – tự động hóa, • Lập trình viên nhúng ESP32/Arduino, • Nhà thiết kế hệ thống điều khiển công nghiệp.	• Làm mát cảm biến → quạt tắt. - Nghe phản biện từ GV và các nhóm khác, ghi góp ý vào hồ sơ dự án. Phân tích lỗi kỹ thuật đã gặp: • DHT11 báo sai → kiểm tra chân DATA, điện trở, thư viện, • Quạt không chạy → kiểm tra nguồn, transistor/relay, chân điều khiển GPIO, • Quạt bật/tắt liên tục → chỉnh ngưỡng, thêm delay hoặc thuật toán lọc nhiễu. Ghi lại bài học kinh nghiệm và đề xuất cải tiến: • Hiển thị nhiệt độ trên LCD/OLED, • Điều khiển quạt qua WiFi/App IoT, • Tự điều chỉnh ngưỡng theo môi trường (nóng quá → hạ ngưỡng bật), • Thêm cảnh báo âm thanh khi nhiệt độ vượt mức nguy hiểm, • Lưu dữ liệu nhiệt độ theo thời gian lên cloud.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Bảng tiêu chí đánh giá chung

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

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

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

Chủ đề 1. Cảm biến DHT11 – cấu tạo và cách đo nhiệt độ

1. Cảm biến DHT11 gồm những bộ phận chính nào và nhiệm vụ của từng bộ phận là gì?
2. DHT11 đo nhiệt độ và gửi dữ liệu ra ngoài bằng dạng tín hiệu gì?
3. Vì sao DHT11 có thể biết được nhiệt độ của môi trường xung quanh?
4. Theo em, nên đặt DHT11 ở vị trí nào để đo nhiệt độ chính xác (không bị ảnh hưởng bởi quạt, ánh nắng, hơi nước…)?

Chủ đề 2. ESP32 đọc tín hiệu DHT11 và điều khiển quạt

1. ESP32 đọc dữ liệu nhiệt độ từ DHT11 thông qua chân nào (DATA)?
2. Khi nhiệt độ đo được cao hơn ngưỡng cài đặt, ESP32 sẽ điều khiển quạt như thế nào?
3. Vì sao tín hiệu từ DHT11 phải được đọc và xử lý bởi ESP32 trước khi bật hoặc tắt quạt?
4. Nếu muốn hiển thị nhiệt độ trên điện thoại, ESP32 cần kết nối thêm gì (WiFi, Webserver, app…)?

Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE dựa vào ngưỡng nhiệt độ để bật/tắt quạt

1. Trong lệnh if, ESP32 cần kiểm tra điều kiện gì từ giá trị nhiệt độ đọc được?
2. Nếu nhiệt độ cao hơn ngưỡng (ví dụ > 30°C), chương trình sẽ điều khiển quạt như thế nào?
3. Vì sao nên thêm **delay** hoặc khoảng chênh lệch ngưỡng (bật >30°C, tắt <28°C) để quạt không bật/tắt liên tục khi nhiệt độ thay đổi nhẹ?
4. Nếu muốn cho phép bật/tắt quạt bằng điện thoại, ngoài nhiệt độ ESP32 cần kiểm tra thêm tín hiệu nào?

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

CHỦ ĐỀ STEM: RÈM CỬA THÔNG MINH

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chuyên đề: Thiết kế mạch điều khiển thông minh cho ngôi nhà thông minh

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Mô tả được nguyên lý hoạt động của động cơ Servo SG90 và cách điều khiển góc quay bằng tín hiệu PWM.
– Giải thích được nguyên lý điều khiển thiết bị điện qua hệ thống IoT sử dụng nền tảng Blynk.
– Mô tả được cơ chế vận hành của hệ thống Rèm cửa thông minh IoT: ESP32 nhận lệnh từ điện thoại → điều khiển servo → đóng/mở rèm.

- Khoa học (S):

- Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của động cơ Servo SG90.
- Giải thích tín hiệu điều khiển servo (PWM) tạo ra góc quay chính xác.
- Mô tả cơ chế ESP32 nhận lệnh từ Blynk (internet/WiFi) và điều khiển động cơ.

- Công nghệ (T):

- Tra cứu thông số kỹ thuật của ESP32, Servo SG90, nguồn cấp, chân tín hiệu.
- Mô tả quy trình kết nối ESP32 với Blynk và điều khiển servo theo tín hiệu truyền từ ứng dụng.
- Nhận biết ứng dụng IoT trong hệ thống rèm cửa, điều khiển thiết bị từ xa, SmartHome.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp mạch đúng sơ đồ: DHT11 – ESP32 – Quạt mini.
- Thiết lập chân Input (cảm biến) và Output (quạt).
- Lập trình điều kiện:
  → Nếu nhiệt độ lớn hơn ngưỡng đặt trước → bật quạt,
  → Nếu nhiệt độ giảm xuống dưới ngưỡng → tắt quạt.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Thử nghiệm và điều chỉnh ngưỡng để hệ thống hoạt động ổn định và chính xác.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình rèm thẩm mỹ, gọn đẹp.
- Tạo hình mô phỏng cửa sổ, lớp rèm buông, khối động cơ, thanh kéo rèm trực quan.

- Toán học (M):

- Tính toán góc quay phù hợp (0° – 180°) để đóng/mở rèm tối ưu.
- So sánh kết quả điều khiển để hiệu chỉnh giá trị PWM phù hợp.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Chủ động tìm hiểu về servo, PWM, IoT, cách ESP32 nhận lệnh và điều khiển thiết bị.

- Giao tiếp và hợp tác: Làm việc nhóm trong thiết kế mô hình, lắp mạch, lập trình, thử nghiệm, trình bày sản phẩm.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Xử lý các lỗi thường gặp như: Servo không quay, Góc sai vị trí, Mất kết nối Blynk, Lệnh trễ,…

3. Phẩm chất:

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

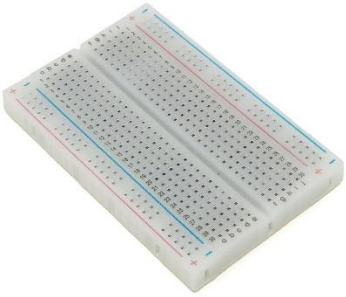
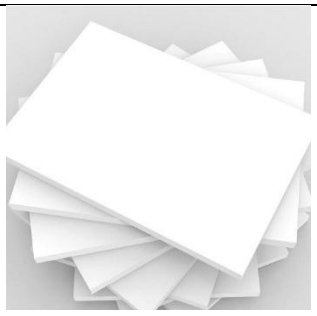
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

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

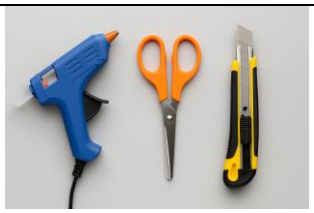
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

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 SG90, module WiFi, 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 tính ứng dụng của rèm cửa thông minh trong đời sống (nhà ở, văn phòng, trung tâm thương mại…). Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: "Thiết kế và chế tạo mô hình Rèm cửa thông minh dùng ESP32 và Servo, điều khiển tự động qua điện thoại bằng Blynk."

b. Nội dung: GV trình chiếu video/hình ảnh minh họa và gợi mở tình huống thực tế: "Làm thế nào để bạn có thể mở rèm đón ánh sáng vào buổi sáng và đóng rèm vào buổi tối — chỉ bằng điện thoại mà không cần đứng lên kéo tay?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Rèm cửa thông minh IoT sử dụng ESP32 – Servo – Blynk 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: ✓ Hệ thống rèm cửa tự động trong nhà thông minh, ✓ Servo kéo rèm theo góc xoay,	- Nhận nhóm và phân vai: nhóm trưởng, thư ký, kỹ thuật mạch, lập trình, báo cáo. - Quan sát video/hình ảnh, liên hệ với thực tế hệ thống rèm cửa tự động. - Thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi gợi mở của GV. - Ghi chép nguyên lý hoạt động của mô hình

✓ ESP32 nhận lệnh điều khiển qua Blynk. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Tại sao rèm có thể mở/đóng bằng điện thoại?" + "Servo quay bằng tín hiệu gì?" + "Muốn chế tạo rèm tự động cần những linh kiện nào?" - Giới thiệu các linh kiện chính: • Servo SG90 – kéo/đóng rèm theo góc xoay, • ESP32 – kết nối WiFi và nhận lệnh từ điện thoại, • Ứng dụng Blynk – điều khiển từ xa, • Breadboard, dây nối, nguồn điện. - Nêu nguyên lý hoạt động đơn giản: "Điện thoại gửi lệnh qua Blynk → ESP32 nhận tín hiệu → điều khiển servo xoay → mở hoặc đóng rèm." - Giới thiệu nhiệm vụ chính của dự án Rèm cửa thông minh, đảm bảo: • Rèm có thể mở/đóng từ điện thoại, • Mạch hoạt động ổn định – an toàn, • Có sơ đồ mạch và code rõ ràng, • Có thể mở rộng cảm biến ánh sáng hoặc hẹn giờ tự động. - Hướng dẫn HS xác định tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Rèm đóng/mở chính xác và êm, • Mạch an toàn, gọn gàng, • Thẩm mỹ mô hình, • Tính sáng tạo và khả năng mở rộng IoT. - Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức cho tiết sau gồm 3 chủ đề:	Rèm cửa thông minh. - Ghi lại nhiệm vụ dự án và các tiêu chí đánh giá sản phẩm. - Nhận 3 chủ đề nghiên cứu kiến thức nền, phân công mỗi thành viên tìm hiểu, ghi chép và

1. Servo – cấu tạo và nguyên lý điều khiển góc quay, 2. ESP32 nhận lệnh từ Blynk và điều khiển servo kéo rèm, 3. Lập trình IF/ELSE để điều khiển mở/đóng rèm theo nút nhấn trên ứng dụng.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày cấu tạo và nguyên lý điều khiển góc quay của động cơ servo bằng tín hiệu PWM. Giải thích cách ESP32 kết nối WiFi, nhận lệnh từ ứng dụng Blynk và điều khiển servo mở/đóng rèm.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về Cấu tạo – nguyên lý hoạt động của Servo SG90 (xoay theo góc 0°–180° nhờ tín hiệu PWM). Cách ESP32 kết nối ứng dụng Blynk qua WiFi, nhận lệnh điều khiển từ nút nhấn ảo. Lập trình xử lý tín hiệu để servo quay mở/đóng rèm.

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. Servo – cấu tạo và nguyên lý điều khiển góc quay. 2. ESP32 nhận tín hiệu từ Blynk và điều khiển servo. 3. Lập trình logic IF/ELSE để đóng/mở rèm. - Thông báo thời gian trình bày: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Tổng kết các nội dung trọng tâm HS phải nắm: • Servo SG90 xoay theo góc dựa vào độ rộng xung PWM (xung càng rộng → góc xoay càng	- Đại diện nhóm trình bày (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi lại các kiến thức quan trọng: nguyên lý servo, cách ESP32 nhận lệnh từ ứng dụng Blynk, logic if/else điều khiển mở/đóng rèm. - Đặt câu hỏi phản biện, ví dụ: + "Nếu servo chạy quá nhanh và làm rung rèm, cần điều chỉnh gì?" + "Nếu lệnh từ Blynk bị chậm, mô hình nên xử lý ra sao?" - Nhận nhiệm vụ thiết kế poster mô hình Rèm cửa thông minh gồm:

lớn). • ESP32 kết nối WiFi, nhận lệnh từ ứng dụng Blynk gửi qua Internet. • Bấm nút "Open" trên Blynk → ESP32 gửi xung PWM → servo xoay kéo rèm mở. • Bấm "Close" → servo xoay ngược lại để đóng rèm. • Có thể mở rộng: thêm cảm biến ánh sáng LDR, đặt chế độ Auto/Open/Close, lập lịch hẹn giờ mở rèm buổi sáng. • Dùng lệnh if/else để kiểm tra lệnh từ Blynk và điều khiển servo đúng trạng thái. - Câu hỏi định hướng: + "Servo thay đổi góc quay dựa vào yếu tố nào?" + "Vì sao tín hiệu từ Blynk phải gửi tới ESP32 trước khi servo hoạt động?" + "Nếu mạng WiFi yếu khiến tín hiệu điều khiển bị trễ, mô hình cần xử lý gì?" - Giao nhiệm vụ hoạt động tiếp theo: Nhiệm vụ học tập: Vẽ sơ đồ mạch và thiết kế mô hình Rèm cửa thông minh IoT. Yêu cầu poster thiết kế gồm: – Sơ đồ mạch: ESP32 – Servo – nguồn 5V. – Danh sách linh kiện. – Nguyên lý hoạt động: điện thoại → Blynk → ESP32 → Servo xoay mở/đóng rèm. – Cách xử lý mất WiFi, trễ tín hiệu, và biện pháp mở rộng IoT (cảm biến ánh sáng, hẹn giờ, tự động mở buổi sáng…).	• Sơ đồ mạch, • Danh sách linh kiện, • Nguyên lý hoạt động, • Cách servo đóng/mở rèm từ lệnh Blynk, • Giải pháp xử lý tín hiệu WiFi và cải tiến IoT.

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 Rèm cửa thông minh dùng ESP32 – Servo – điều khiển qua ứng dụng Blynk. Biết lựa chọn phương án thiết kế tối ưu: hoạt động ổn định, an toàn điện, thẩm mỹ, dễ thi công và vận hành.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình rèm mở/đóng bằng servo khi nhận lệnh từ điện thoại thông qua Blynk (WiFi – IoT).

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 – Servo SG90 – nguồn 5V. • Nguyên lý hoạt động: ➤ Điện thoại gửi lệnh OPEN/CLOSE trong ứng dụng Blynk. ➤ Lệnh truyền qua WiFi → ESP32 nhận dữ liệu. ➤ ESP32 xuất tín hiệu PWM đến servo để quay mở hoặc đóng rèm. • Logic lập trình if/else: kiểm tra lệnh nhận từ Blynk và thực thi động tác servo tương ứng. • Danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt: Servo gắn với trục kéo rèm, ESP32 cố định ở thân mô hình, dây dẫn đặt gọn gàng. • Biện pháp chống lỗi: Kiểm tra độ trễ mạng, giới hạn góc servo, thêm delay hoặc kiểm tra trạng thái để tránh servo hoạt động liên tục.	- Cử đại diện nhóm trình bày bản thiết kế mô hình. - Báo cáo rõ các nội dung: • Sơ đồ mạch ESP32 – Servo – nguồn, • Nguyên lý servo nhận lệnh PWM từ ESP32 và kéo rèm mở/đóng, • Logic if/else xử lý lệnh từ nút nhấn Blynk, • Danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt hợp lý, • Giải pháp giảm lỗi truyền tín hiệu khi WiFi yếu và đảm bảo an toàn điện. - Lắng nghe, ghi chú câu hỏi phản biện từ GV và bạn học. - Trả lời câu hỏi rõ ràng, dựa trên 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: bố trí servo tối ưu, dựng code ổn định, tạo giao diện điều khiển đơn giản trên

• Định hướng cải tiến: tích hợp cảm biến ánh sáng để tự động đóng/mở theo độ sáng, hẹn giờ tự động mở rèm buổi sáng, hiển thị trạng thái rèm trên điện thoại. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Servo cần đặt ở vị trí nào để kéo rèm hiệu quả và không bị vướng?" + "Nếu mạng WiFi yếu làm trễ tín hiệu điều khiển, cần xử lý thế nào?" + "Có thể thêm chế độ tự động đóng rèm khi trời nắng không? Làm bằng cách nào?" - Mời các nhóm khác phản biện, đặt câu hỏi và góp ý bản thiết kế - 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 – kết nối Blynk – lập trình – thử nghiệm mô hình Rèm cửa thông minh.	Blynk,… - Chuẩn bị cho hoạt động thi công: phân công người lắp mạch, lập trình, thử nghiệm và ghi nhật ký thiết kế.

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình Rèm cửa thông minh dùng ESP32 – Servo – Blynk theo bản thiết kế nhóm đã thống nhất. Chạy thử mô hình, điều khiển mở/đóng rèm bằng lệnh từ điện thoại, 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 Rèm cửa thông minh 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 và quy tắc 5S khi thực hành.	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ: lắp mạch – lập trình – kiểm thử – ghi chép báo

- Cấp linh kiện: ESP32, Servo SG90, cảm biến ánh sáng (LDR) hoặc nút ấn điều khiển, dây nối, breadboard, nguồn điện.

Hướng dẫn quy trình thi công:

1. Cố định cơ cấu rèm

• Gắn Servo lên khung mô hình, trục Servo liên kết với dây kéo rèm.

• Đảm bảo dây kéo/nhông truyền chuyển động mượt, không kẹt.

2. Lắp đặt cảm biến ánh sáng

• Đặt LDR ở vị trí nhận ánh sáng tự nhiên (gần cửa sổ mô phỏng).

• Gắn điện trở chia áp để LDR tạo tín hiệu đọc cho ESP32.

3. Kết nối mạch điều khiển Servo:

• Tín hiệu Servo → chân PWM (GPIO) ESP32.

• Cảm biến ánh sáng → chân Input ADC của ESP32.

• Cấp nguồn 3.3V/5V cho hệ thống.

4. Lập trình logic đóng/mở rèm:

• Đọc giá trị ánh sáng từ LDR.

• Nếu ánh sáng mạnh → Servo kéo rèm mở.

• Nếu ánh sáng yếu → Servo thả rèm đóng.

• Mở rộng: điều khiển mở/đóng rèm bằng Blynk/App IoT.

5. Nạp code – chạy thử:

• Dùng đèn pin hoặc che cảm biến để kiểm tra đổi trạng thái rèm.

• Quan sát góc Servo và chỉnh lại nếu rèm kéo chưa hết hành trình.

6. Hoàn thiện mô hình:

• Buộc dây gọn, cố định servo, che dây dẫn.

cáo.

- Tiến hành thi công theo thiết kế:
  - Cố định Servo và dây kéo rèm.
  - Lắp cảm biến ánh sáng tại vị trí phù hợp.
  - Gắn ESP32, nối dây mạch.
- Đấu dây đúng sơ đồ:
  - LDR → chân Input ADC ESP32.
  - Servo → chân PWM GPIO.
  - Cấp nguồn đúng cực cho toàn hệ thống.
- Viết và chỉnh sửa chương trình:
  - Nếu trời sáng → rèm mở (Servo xoay 0°–30°).
  - Nếu trời tối → rèm đóng (Servo xoay 90°–120°).
  - Có thể điều khiển rèm bằng nút ấn/Blynk.
- Nạp code – chạy thử từng bước:
  - Chiếu sáng hoặc che LDR để kiểm tra trạng thái rèm.
  - Quan sát góc Servo, chỉnh lại nếu mở/đóng chưa hết hành trình.
  - Điều chỉnh ngưỡng ánh sáng cho phù hợp thực tế.
- Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế:
  - Thay đổi cường độ ánh sáng.
  - Thay đổi ngưỡng trong code.
  - Thay đổi góc quay Servo.

- GV hỗ trợ xử lý lỗi thường gặp: • Servo giật hoặc không quay → kiểm tra tín hiệu PWM, chân nguồn. • Rèm đóng chưa kín → chỉnh góc quay Servo hoặc cơ cấu dây kéo. • Cảm biến đọc giá trị sai → kiểm tra chia áp LDR, vị trí đặt cảm biến. • Mô hình hoạt động không ổn định → tối ưu code, thêm ngưỡng trễ. - Nhắc HS chụp ảnh, quay video và ghi lại từng lần thử nghiệm.	- Khi mô hình chưa ổn định, HS tự ghi lỗi – phân tích nguyên nhân – đề xuất cách khắc phục: • Servo giật → kiểm tra nguồn, PWM. • Rèm kéo lệch → chỉnh lại dây. • Rèm đóng/mở liên tục → thêm ngưỡng trễ. Sau đó chỉnh code và thử lại. - Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn. • Cố định Servo. • Tối ưu vị trí cảm biến. • Kiểm tra an toàn điện. - Chuẩn bị báo cáo: • Nguyên lý hoạt động. • Các phương án đã thử. • Lỗi – cách sửa – kinh nghiệm rút ra. • Đề xuất cải tiến (hẹn giờ, điều khiển bằng điện thoại, kết hợp cảm biến nhiệt độ, mưa…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh Trình bày nguyên lý hoạt động và cách vận hành mô hình Rèm cửa thông minh. Đề xuất giải pháp cải tiến mô hình: hiển thị trạng thái, kết nối IoT, điều khiển từ xa, tối ưu năng lượng…

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

c. Sản phẩm: Mô hình Rèm cửa thông minh hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

- Mời từng nhóm lên báo cáo mô hình. Yêu cầu nội dung báo cáo của HS: • Sơ đồ mạch: ESP32 – Cảm biến ánh sáng (LDR) – Servo – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "Cảm biến ánh sáng đo cường độ → gửi dữ liệu về ESP32 → nếu ánh sáng vượt ngưỡng → mở rèm; nếu thấp hơn → đóng rèm." • Tiến trình thi công: thiết kế – lắp mạch – lập trình – thử nghiệm – tối ưu. • Kết quả chạy thử: phản hồi của Servo, độ nhạy cảm biến, độ ổn định. • Những lỗi kỹ thuật gặp phải: servo quay sai góc, rèm không đóng hết, LDR đọc sai giá trị, ngưỡng sáng quá nhạy… • Cách khắc phục: chỉnh cơ cấu truyền động, thay đổi góc Servo, điều chỉnh ngưỡng, sửa chia áp LDR, tối ưu code. • Ý tưởng cải tiến: – Hiển thị ánh sáng và trạng thái rèm trên OLED/Blynk. – Điều khiển rèm bằng ứng dụng IoT. – Tự động đóng rèm khi đêm hoặc khi không có người trong phòng. – Tích hợp cảm biến chuyển động hoặc cảm biến thời tiết. – Tiết kiệm năng lượng bằng chế độ nghỉ của ESP32 GV yêu cầu HS chứng minh hoạt động mô hình: • Chiếu đèn vào cảm biến → rèm tự mở. • Che cảm biến → rèm tự đóng.	- Đại diện nhóm trình bày mô hình bằng slide/poster/mô hình thực tế. Nội dung trình bày: • Sơ đồ mạch: ESP32 – LDR – Servo. • Nguyên lý hoạt động: đo ánh sáng → xử lý → đóng/mở rèm. • Quá trình thiết kế, thi công và thử nghiệm. • Kết quả mô hình và đánh giá hiệu quả. • Các lỗi đã gặp và cách khắc phục. • Đề xuất cải tiến và mở rộng. - Trình diễn mô hình thực tế: • Chiếu sáng cảm biến → rèm mở. • Che cảm biến → rèm đóng. - Nghe góp ý phản biện, ghi vào hồ sơ dự án.

Đánh giá mô hình theo tiêu chí: • Độ chính xác cảm biến, • Khả năng vận hành mượt, • Góc đóng/mở rèm hợp lý, • An toàn điện – bố trí gọn gàng, • Tính thẩm mỹ, • Tính năng mở rộng IoT. - Định hướng nghề nghiệp: Kỹ sư IoT, nhà phát triển Smart Home, lập trình nhúng, kỹ sư điện – 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. Servo – cấu tạo và điều khiển góc quay 1. Servo gồm những phần nào (động cơ, bánh răng, mạch điều khiển, cảm biến vị trí) và nhiệm vụ của từng phần là gì? 2. Servo nhận tín hiệu điều khiển dạng PWM từ ESP32 như thế nào để xoay đúng góc? 3. Vì sao Servo biết phải dừng đúng vị trí khi góc quay đạt yêu cầu? 4. Khi rèm kéo chưa hết hoặc bị lệch, cần điều chỉnh điều gì (góc quay, vị trí gắn Servo, độ căng dây)?
Chủ đề 2. ESP32 nhận lệnh từ Blynk và điều khiển Servo 1. ESP32 nhận lệnh mở/đóng rèm từ ứng dụng Blynk thông qua đâu (WiFi và Virtual Pin)? 2. Khi có lệnh từ Blynk, ESP32 điều khiển Servo xoay để kéo rèm như thế nào? 3. Vì sao lệnh từ Blynk phải được xử lý trong ESP32 trước khi gửi xung điều khiển Servo? 4. Nếu muốn hiển thị trạng thái rèm trên Blynk (đang mở hay đóng), ESP32 cần gửi thông tin gì lên ứng dụng?
Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE điều khiển rèm theo nút bấm trên ứng dụng 1. Trong câu lệnh IF, ESP32 kiểm tra điều gì từ nút bấm trên Blynk (ON mở rèm, OFF đóng rèm)? 2. Khi nút bấm báo "Mở", Servo sẽ xoay đến góc nào? Khi báo "Đóng", Servo sẽ xoay về góc nào? 3. Vì sao cần đặt góc mở và góc đóng cố định (để rèm không lệch và đóng kín)? 4. Nếu thêm chế độ tự động theo ánh sáng, ngoài nút bấm, IF cần kiểm tra thêm giá trị nào từ cảm biến LDR?

CHỦ ĐỀ STEM: ĐIỀU KHIỂN LED BẰNG IOT

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chuyên đề: Thiết kế mạch điều khiển thông minh cho ngôi nhà thông minh

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Mô tả được nguyên lý hoạt động của ESP32 trong giao tiếp IoT thông qua mạng WiFi.

– Giải thích được cách ứng dụng Blynk gửi tín hiệu điều khiển ON/OFF đến ESP32 qua Internet.

– Mô tả được nguyên lý vận hành của hệ thống điều khiển LED thông minh: Điện thoại gửi lệnh điều khiển → Blynk truyền dữ liệu → ESP32 nhận lệnh → xuất tín hiệu điều khiển LED bật/tắt.

- Khoa học (S):

- Trình bày cấu tạo cơ bản của LED và relay (nếu dùng để điều khiển LED công suất cao), nhận biết chức năng từng chân.
- Giải thích LED sáng khi dòng điện đi qua và tắt khi ESP32 ngắt tín hiệu điều khiển.
- Phân tích nguyên lý ESP32 nhận lệnh từ Blynk thông qua WiFi và điều khiển chân Output để bật/tắt LED.

- Công nghệ (T):

- Tra cứu thông số kỹ thuật của ESP32, LED, điện trở hạn dòng, nguồn cấp.
- Mô tả quy trình kết nối ESP32 với Blynk qua WiFi.
- Nhận biết ứng dụng IoT trong hệ thống chiếu sáng thông minh, điều khiển thiết bị từ xa, SmartHome.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp đặt mạch đúng sơ đồ: ESP32 – điện trở hạn dòng – LED.
- Thiết lập chân Output điều khiển LED và cấu hình Virtual Pin trên Blynk.

- Lập trình điều kiện:
  → Nếu nút nhấn trên Blynk ON → LED sáng,
  → Nếu nút nhấn OFF → LED tắt.
- Thử nghiệm, kiểm tra kết nối WiFi, quan sát hoạt động LED và điều chỉnh code để hệ thống vận hành ổn định.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình góc phòng ngủ trực quan: bố trí LED, chân nối, bảng điều khiển hợp lý.
- Thiết kế giao diện trên ứng dụng Blynk đẹp mắt, dễ hiểu (text, icon, màu trạng thái ON/OFF).

- Toán học (M):

- Đọc và xác định trạng thái Digital Output (0 – OFF, 1 – ON).
- Áp dụng logic IF/ELSE kiểm tra điều kiện nút nhấn Virtual Pin.
- Tính chọn điện trở phù hợp để LED sáng ổn định.

2. Năng lực:

– Tự chủ – tự học: tìm hiểu về ESP32, lập trình, WiFi, cách truyền lệnh từ Blynk.

– Giao tiếp – hợp tác: cùng nhóm lắp mạch, đấu dây, lập trình, thử nghiệm và báo cáo.

– Giải quyết vấn đề – sáng tạo: xử lý lỗi ESP32 không nhận lệnh, LED không sáng, sai chân GPIO, mất kết nối Internet,…

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

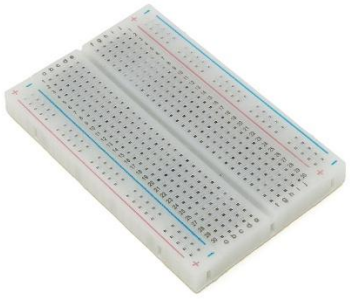
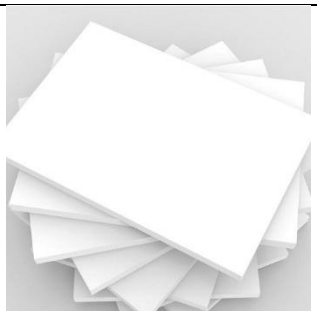
- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

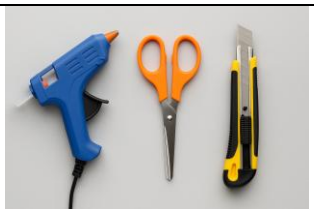
1. Chuẩn bị của giáo viên

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

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT (ESP32, LED, điện trở, 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 ứng dụng của hệ thống điều khiển LED thông minh trong đời sống (nhà ở, văn phòng, công trình công cộng…). Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: "Thiết kế và chế tạo mô hình điều khiển LED bằng IoT sử dụng ESP32 – kết nối Blynk để bật/tắt đèn từ xa."

b. Nội dung: GV trình chiếu video/hình ảnh minh họa và đặt vấn đề thực tế: "Nếu bạn muốn bật/tắt đèn trong nhà nhưng không có mặt ở đó, chúng ta có thể làm bằng cách nào?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Điều khiển LED thông minh IoT sử dụng ESP32 – Blynk 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: ✓ Hệ thống chiếu sáng thông minh điều khiển qua điện thoại, ✓ ESP32 kết nối WiFi, ✓ Ứng dụng Blynk điều khiển thiết bị từ xa.	- Nhận nhóm và phân vai: nhóm trưởng, thư ký, kỹ thuật mạch, lập trình, thuyết trình. - Quan sát video/hình ảnh minh họa, liên hệ thực tế về hệ thống điều khiển đèn từ xa. - Thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi gợi mở của GV. → Vì sao IoT có thể bật/tắt thiết bị điện từ xa? → Vai trò của ESP32 trong hệ thống?

- Đặt câu hỏi gợi mở: + "Làm thế nào để bật/tắt đèn mà không cần đứng cạnh công tắc?" + "Ứng dụng nào giúp gửi lệnh điều khiển từ điện thoại?" + "ESP32 đóng vai trò gì trong hệ thống?" - Giới thiệu các linh kiện chính của mô hình: • ESP32 – nhận lệnh từ ứng dụng và xuất tín hiệu điều khiển, • LED và điện trở – đèn mô phỏng, • Ứng dụng Blynk – điều khiển từ xa qua Internet, • Breadboard, dây nối, nguồn điện… - Nêu nguyên lý hoạt động đơn giản: "Điện thoại gửi lệnh ON/OFF qua Blynk → ESP32 nhận tín hiệu → xuất tín hiệu điều khiển → LED sáng hoặc tắt." - Giới thiệu nhiệm vụ chính của dự án: • Đèn có thể bật/tắt từ điện thoại thông qua ứng dụng Blynk, • Mạch hoạt động ổn định – an toàn điện, • Có sơ đồ mạch và code rõ ràng, • Có thể mở rộng: hẹn giờ tắt/bật đèn, hiển thị trạng thái trên ứng dụng, kích hoạt tự động theo cảm biến. - Hướng dẫn HS xác định các tiêu chí đánh giá mô hình: • LED bật/tắt chính xác và nhanh, • Mạch an toàn – bố trí gọn đẹp, • Tính thẩm mỹ của mô hình, • Tính sáng tạo và khả năng mở rộng IoT. - Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức cho	→ Tại sao cần ứng dụng Blynk? - Ghi chép nguyên lý hoạt động của mô hình điều khiển LED thông minh IoT. - Ghi lại nhiệm vụ dự án và các tiêu chí đánh giá sản phẩm. - Nhận danh sách 3 chủ đề nghiên cứu kiến thức nền, phân công từng thành viên chuẩn bị báo cáo.

buổi tiếp theo gồm 3 chủ đề: 1. Nguyên lý relay – đóng/ngắt mạch điện, 2. ESP32 nhận lệnh từ Blynk và điều khiển relay/LED, 3. Lập trình IF/ELSE điều khiển LED theo nút bấm hoặc lịch hẹn trên ứng dụng.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cấu tạo và nguyên lý đóng/ngắt mạch điện của Relay (hoặc cơ chế bật/tắt LED). Giải thích cách ESP32 kết nối WiFi, nhận lệnh từ ứng dụng Blynk và điều khiển bật/tắt LED.

b. Nội dung: Nguyên lý Relay – cơ chế đóng/ngắt mạch điện điều khiển LED. Cách ESP32 giao tiếp với ứng dụng Blynk qua WiFi/Virtual Pin để nhận lệnh ON/OFF.

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) Nguyên lý relay – đóng/ngắt mạch điện, 2) ESP32 nhận lệnh từ Blynk và điều khiển Relay/LED, 3) Lập trình IF/ELSE điều khiển LED theo nút bấm hoặc lịch hẹn. - Thông báo thời gian trình bày: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Tổng hợp các nội dung trọng tâm HS phải nắm: • Relay hoạt động như công tắc điện tử, đóng/ngắt mạch khi có tín hiệu điều khiển từ ESP32.	- Đại diện nhóm trình bày (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi chép các kiến thức cốt lõi: • Nguyên lý relay đóng/ngắt mạch, • Cách ESP32 giao tiếp với Blynk, • Cấu trúc lệnh IF/ELSE điều khiển bật/tắt LED. - Đặt câu hỏi phản biện: + "Vì sao relay đã kích nhưng đèn vẫn không sáng?" + "Nếu bật/tắt đèn bị chậm, nhóm xử lý thế nào?" - Nhận nhiệm vụ thiết kế poster sản phẩm

• ESP32 kết nối WiFi và nhận lệnh từ ứng dụng Blynk (Virtual Pin). • Nhấn ON trong app → ESP32 xuất tín hiệu → Relay/LED bật sáng. • Nhấn OFF → ngắt tín hiệu → Relay/LED tắt. • Có thể mở rộng: hẹn giờ tắt đèn, tự động bật khi trời tối, hiển thị trạng thái ON/OFF trên ứng dụng. • Lệnh IF/ELSE dùng để kiểm tra trạng thái nút nhấn/timer và điều khiển LED đúng trạng thái. - Câu hỏi định hướng: + "Relay đóng/ngắt đèn bằng cách nào?" + "ESP32 nhận lệnh ON/OFF từ Blynk qua đâu?" + "Vì sao cần lệnh IF/ELSE khi điều khiển?" + "Nếu tín hiệu WiFi yếu khiến đèn bật/tắt chậm, mô hình cần xử lý gì?" - Giao nhiệm vụ tiếp theo: Thiết kế sơ đồ mạch và mô hình điều khiển LED bằng IoT. Yêu cầu poster thiết kế gồm: – Sơ đồ mạch: ESP32 – Relay/LED – nguồn, – Danh sách linh kiện, – Nguyên lý vận hành: Điện thoại → Blynk → ESP32 → Relay/LED, – Giải pháp xử lý trễ lệnh, mất WiFi và các tính năng mở rộng IoT (cảm biến – hẹn giờ – giám sát trạng thái).	gồm: • Sơ đồ mạch, • Danh sách linh kiện, • Nguyên lý hoạt động, • Cấu trúc lập trình điều khiển LED, • Các giải pháp cải tiến và mở rộng IoT.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày được sơ đồ mạch nguyên lý và nguyên tắc hoạt động của hệ thống điều khiển LED bằng IoT.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mạch điều khiển LED: Bật/tắt từ điện thoại thông qua Blynk (WiFi – IoT), ESP32 điều khiển relay/LED theo lệnh ON/OFF.

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 cho mỗi nhóm. - Yêu cầu nội dung bản thiết kế gồm: • Sơ đồ mạch: ESP32 – Relay (nếu dùng) – LED – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: ➤ Blynk gửi lệnh ON/OFF qua WiFi, ➤ ESP32 nhận lệnh từ Virtual Pin, ➤ Xuất tín hiệu điều khiển relay/LED, ➤ LED sáng hoặc tắt theo lệnh. • Logic lập trình IF/ELSE: kiểm tra trạng thái nút bấm hoặc timer trên Blynk để bật/tắt LED. • Danh sách linh kiện và bố trí: vị trí ESP32, relay (nếu có), LED, dây nối gọn gàng. • Biện pháp an toàn: kiểm tra cực nguồn, rút nguồn khi chỉnh dây, không chạm tay vào phần mạch tải. • Giải pháp xử lý lỗi: mất WiFi, tín hiệu trễ, LED không sáng, sai chân GPIO. • Hướng mở rộng: thêm hẹn giờ, thêm cảm biến, điều khiển nhiều LED. - Nêu các tiêu chí đánh giá bản thiết kế: đúng nguyên lý, an toàn, khả thi, thẩm mỹ, có ý tưởng cải tiến. - Mời các nhóm khác đặt câu hỏi, phản biện và	- Làm việc nhóm, hoàn thiện bản vẽ sơ đồ mạch và mô tả nguyên lý hoạt động. - Cử đại diện trình bày phương án thiết kế: • Sơ đồ mạch ESP32 – Relay/LED – nguồn, • Cách ESP32 nhận lệnh từ Blynk và điều khiển LED, • Logic IF/ELSE điều khiển ON/OFF, • Giải pháp đảm bảo an toàn và ổn định. - Ghi chép câu hỏi, ý kiến góp ý và phản biện từ GV, bạn học. - Trả lời câu hỏi kỹ thuật rõ ràng, ngắn gọn. - Quan sát phần trình bày của nhóm khác, học hỏi các điểm hay về bố trí mạch, ý tưởng chức năng. - Điều chỉnh, hoàn thiện bản thiết kế theo góp ý nhận được, thống nhất phương án tối ưu để thi công ở hoạt động tiếp theo.

góp ý. - Nhận xét ưu – nhược điểm từng phương án, gợi ý điều chỉnh trước khi thi công. - Thông báo nhiệm vụ tiết sau: lắp mạch – lập trình – thử nghiệm hệ thống điều khiển LED bằng IoT.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp và thi công hoàn chỉnh hệ thống điều khiển LED bằng IoT theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Chạy thử, phát hiện lỗi, điều chỉnh mạch và chương trình để hệ thống 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 Hệ thống điều khiển LED bằng IoT 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 và quy tắc 5S trong phòng thực hành. - Cấp linh kiện: ESP32, (module Relay nếu dùng), LED, điện trở, dây nối, breadboard, nguồn. - Hướng dẫn quy trình thi công: **1. Lắp mạch điều khiển LED** • Kết nối ESP32 với LED qua điện trở hạn dòng (hoặc qua Relay đối với đèn tải lớn). • Chân điều khiển: GPIO Output → Relay/LED. • Cấp nguồn 3.3V/5V đúng cực. **2. Cấu hình Blynk** • Tạo project, thêm nút bấm (Button), gán Virtual Pin (V0/V1…).	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ trong nhóm: người lắp mạch, người lập trình, người kiểm thử, người ghi chép. - Tiến hành lắp mạch theo bản thiết kế: • Đặt ESP32, Relay/LED, nguồn đúng vị trí. • Đấu dây theo sơ đồ đã thống nhất. - Cấu hình Blynk: • Tạo giao diện với nút bấm ON/OFF. • Gán đúng Virtual Pin cho nút điều khiển. - Viết và chỉnh sửa chương trình: • Kết nối WiFi – Blynk. • Lập trình đọc trạng thái Virtual Pin.

• Ghi lại Auth Token, SSID, Password WiFi. **3. Lập trình ESP32** • Kết nối WiFi, kết nối Blynk. • Viết lệnh đọc trạng thái Virtual Pin, điều khiển chân Output bật/tắt LED. **4. Nạp code – chạy thử** • Nhấn ON trên Blynk → LED sáng. • Nhấn OFF → LED tắt. • Kiểm tra độ trễ, tính ổn định. **5. Hoàn thiện mô hình** • Sắp xếp dây gọn, cố định ESP32, LED, Relay. - Hỗ trợ xử lý lỗi: • LED không sáng: kiểm tra cực LED, điện trở, chân GPIO. • Không điều khiển được từ app: kiểm tra WiFi, Auth Token, Virtual Pin. • Độ trễ cao: tối ưu code, kiểm tra chất lượng mạng. - Nhắc HS chụp ảnh, quay video, ghi nhật ký thi công để phục vụ báo cáo sản phẩm.	• Điều khiển LED theo trạng thái nút bấm hoặc theo Timer. - Nạp chương trình và chạy thử từng bước: • Nhấn ON/OFF trên ứng dụng, quan sát LED. • Ghi nhận tình trạng: đúng/sai – nhanh/chậm – ổn định/không ổn định. - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế: • Bật/tắt LED liên tục. • Thử điều khiển từ vị trí xa. • Thử các thời điểm mạng yếu/mạnh. - Khi mô hình chưa ổn định, HS tự ghi lỗi – phân tích nguyên nhân – đề xuất cách khắc phục: • LED không sáng → kiểm tra cực, điện trở, GPIO. • Không kết nối được Blynk → kiểm tra WiFi, Token. • Điều khiển trễ → kiểm tra mạng, code. Sau đó chỉnh lại mạch hoặc code và thử tiếp. - Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn. • Cố định bo mạch. • Kiểm tra an toàn điện. - Chuẩn bị báo cáo cho Hoạt động tiếp theo: • Sơ đồ mạch. • Nguyên lý hoạt động. • Quy trình thi công. • Lỗi gặp phải – cách khắc phục.

	• Ý tưởng cải tiến (điều khiển nhiều LED, kết hợp cảm biến, tạo kịch bản thông minh…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên hệ thống điều khiển LED bằng IoT. Đề xuất ý tưởng cải tiến: thêm hiển thị trạng thái, hẹn giờ, tự động, tiết kiệm năng lượng,…

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

c. Sản phẩm: Mô hình Hệ thống điều khiển LED bằng IoT hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm lên báo cáo mô hình. Yêu cầu nội dung báo cáo: • Sơ đồ mạch: ESP32 – Relay/LED – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "Điện thoại gửi lệnh ON/OFF qua Blynk → ESP32 nhận lệnh qua WiFi → xuất tín hiệu điều khiển → LED bật/tắt." • Tiến trình thực hiện: thiết kế – lắp mạch – lập trình – thử nghiệm – hoàn thiện. • Kết quả chạy thử: độ chính xác, ổn định, độ trễ khi điều khiển. • Lỗi kỹ thuật đã gặp và cách khắc phục. • Ý tưởng cải tiến: thêm hẹn giờ, thêm cảm biến chuyển động/ánh sáng, hiển thị trạng thái, điều khiển nhiều LED,… - Yêu cầu nhóm trình diễn mô hình: • Nhấn ON → LED sáng,	- Đại diện nhóm trình bày sản phẩm bằng slide/poster/mô hình thật. Nội dung trình bày: • Sơ đồ mạch, • Nguyên lý hệ thống điều khiển LED bằng IoT, • Quy trình thi công và thử nghiệm, • Kết quả và những điểm cần cải thiện, • Đề xuất hướng phát triển. - Trình diễn mô hình: dùng điện thoại điều khiển LED ON/OFF. - Lắng nghe câu hỏi, nhận xét từ GV và bạn học, trả lời phản biện. - Ghi lại góp ý, hoàn thiện bản đề xuất cải tiến. - Hoàn thành hồ sơ dự án: nhật ký, bản thiết

• Nhấn OFF → LED tắt. - Tổ chức cho HS nhận xét, đặt câu hỏi phản biện. - Đánh giá sản phẩm theo tiêu chí: • Hoạt động chính xác, ổn định, • An toàn điện, bố trí gọn gàng, • Tính thẩm mỹ, • Tính sáng tạo và khả năng mở rộng IoT. - Tổng kết, liên hệ định hướng nghề nghiệp: IoT, tự động hóa, lập trình nhúng,… - Giao nhiệm vụ hoàn thiện hồ sơ dự án (báo cáo cuối cùng).	kế cuối, mã nguồn chương trình, hình ảnh/video sản phẩm.

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. Nguyên lý relay – đóng/ngắt mạch điện 1. Relay có các chân nào (COM – NO – NC) và chức năng của từng chân? 2. Relay đóng/ngắt mạch điện như thế nào khi nhận tín hiệu điều khiển từ ESP32? 3. Relay hoạt động giống công tắc bật/tắt đèn từ xa ra sao? 4. Khi LED không sáng, cần kiểm tra những gì (đấu COM/NO, nguồn, chân tín hiệu)?
Chủ đề 2. ESP32 nhận lệnh từ Blynk và điều khiển relay/LED 1. ESP32 nhận lệnh ON/OFF từ ứng dụng Blynk qua đâu (WiFi, Virtual Pin)? 2. Sau khi nhận lệnh, ESP32 điều khiển relay/LED bật hoặc tắt như thế nào? 3. Vì sao ESP32 phải xử lý lệnh từ Blynk trước khi relay hoạt động? 4. Nếu muốn hiển thị trạng thái LED trên Blynk, ESP32 cần gửi thông tin gì (đang bật hay tắt)?
Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE điều khiển LED 1. Trong câu lệnh IF, ESP32 cần kiểm tra trạng thái nút bấm Blynk (ON hay OFF)? 2. Khi nút ON → relay đóng → LED sáng; Khi OFF → relay ngắt → LED tắt đúng không? 3. Vì sao cần viết logic rõ ràng để tránh LED bật/tắt liên tục? 4. Nếu dùng chế độ hẹn giờ, ngoài nút bấm thì IF cần kiểm tra thêm điều kiện nào (giờ hẹn)?

CHỦ ĐỀ STEM: ĐÈN CẦU THANG ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN THOẠI

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chuyên đề: Thiết kế mạch điều khiển thông minh cho ngôi nhà thông minh

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Giải thích được cách cảm biến hồng ngoại PIR phát hiện người đi qua nhờ bức xạ nhiệt.

- Nêu được cách PIR gửi tín hiệu đến ESP32, và ESP32 điều khiển đèn LED bật/tắt

- Chỉ ra được cách ESP32 kết nối WiFi và nhận lệnh từ điện thoại để bật/tắt đèn.

- Trình bày được lợi ích của đèn cầu thang thông minh: an toàn, tiết kiệm điện, tiện lợi.

- Khoa học (S):

  - Giải thích cách cảm biến hồng ngoại PIR phát hiện người đi qua nhờ bức xạ nhiệt.
  - Nêu được cách PIR gửi tín hiệu đến ESP32, và ESP32 điều khiển đèn LED bật/tắt.
  - Hiểu cách ESP32 kết nối WiFi và nhận lệnh từ điện thoại để bật/tắt đèn.
  - Nêu được lợi ích của đèn cầu thang thông minh: an toàn, tiết kiệm điện, tiện lợi.

- Công nghệ (T):

  - Giải thích cách cảm biến hồng ngoại PIR phát hiện người đi qua nhờ bức xạ nhiệt.
  - Nêu được cách PIR gửi tín hiệu đến ESP32, và ESP32 điều khiển đèn LED bật/tắt.
  - Hiểu cách ESP32 kết nối WiFi và nhận lệnh từ điện thoại để bật/tắt đèn.
  - Nêu được lợi ích của đèn cầu thang thông minh: an toàn, tiết kiệm điện, tiện lợi.

- Kỹ thuật (E):

  - Lắp ráp mô hình đèn cầu thang bằng PIR – ESP32 – LED đúng sơ đồ.

- Nối dây mạch đúng chân tín hiệu, VCC và GND.
- Lập trình điều kiện: Nếu có người → bật đèn; Không có người → tắt đèn sau vài giây
- Thử điều khiển đèn bằng điện thoại: bật/tắt theo ý muốn.

- Nghệ thuật (A):

- Sắp xếp mô hình gọn gàng, đẹp mắt, dễ quan sát.
- Bố trí vị trí đèn và cảm biến hợp lý trên mô hình cầu thang..

- Toán học (M):

- Tính thời gian để đèn tắt (ví dụ: sau 5–10 giây).
- So sánh số lần cảm biến phát hiện chuyển động để chọn vị trí đặt cảm biến tốt nhất.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Tìm hiểu các linh kiện trong bộ AIoT, cách lập trình điều kiện và cách kết nối điện thoại.

- Giao tiếp hợp tác: Làm việc nhóm, chia phần việc: người lắp mạch, người lập trình, người kiểm tra, người ghi chép và báo cáo.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Tìm lỗi khi đèn không sáng, sáng sai lúc; Tìm cách cải tiến: đặt cảm biến ở vị trí khác, đổi thời gian tắt đèn, thêm cảm biến ánh sáng.

3. Phẩm chất:

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

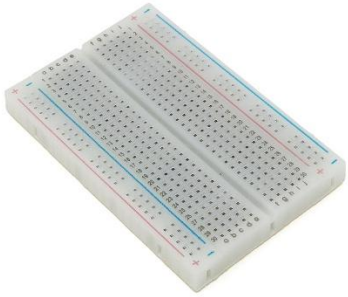
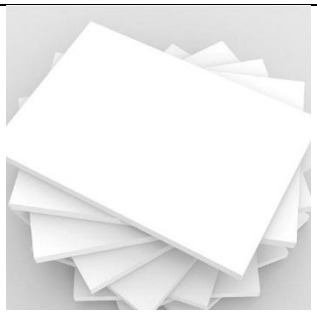
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

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

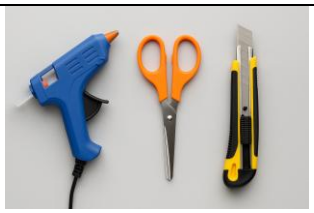
II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

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, LED đèn, dây nối, điện trở…)	1 bộ/nhóm	
3	Laptop cài Arduino IDE	1 cái/nhóm	
4	Dây nối	10 dây/nhóm	
5	Breadboard	1 cái/nhóm	
6	Bìa format A4	3 tấm/nhóm	

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

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

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú, giúp học sinh hiểu vai trò của đèn cầu thang thông minh trong đời sống: tăng an toàn khi đi lại ban đêm và tiết kiệm điện năng.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa về: Cảm biến PIR phát hiện người đi lại; Mô hình đèn cầu thang tự bật sáng; Kết nối ESP32 với điện thoại để điều khiển đèn qua WiFi.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Đèn cầu thang điều khiển bằng 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 – thư ký. - Trình chiếu video/hình ảnh về: ✓ Cảm biến PIR phát hiện chuyển động trên cầu thang. ✓ Mô hình đèn tự sáng khi có người đi qua. ✓ ESP32 điều khiển đèn từ điện thoại qua WiFi. - Đặt câu hỏi gợi mở:	- Nhận nhóm, phân vai: nhóm trưởng, thư ký, người lắp mạch, lập trình, báo cáo. - Quan sát video, liên hệ thực tế việc đi lại ban đêm. - Trả lời câu hỏi, thảo luận nhanh trong nhóm. - Quan sát, lắng nghe GV giới thiệu các linh kiện. - Ghi lại nguyên lý hoạt động đơn giản vào sổ học tập.

+ "Ban đêm đi lên cầu thang tối có nguy hiểm không?" + "Nếu đèn tự bật khi có người, có tiện lợi hơn không?" + "Theo em, hệ thống này cần linh kiện gì?" - Giới thiệu linh kiện gồm: • Cảm biến PIR – phát hiện chuyển động. • ESP32 – xử lý tín hiệu và kết nối điện thoại. • LED – đóng vai trò đèn cầu thang. • Breadboard, dây nối, nguồn điện. - Nguyên lý hoạt động: "PIR phát hiện chuyển động → gửi tín hiệu đến ESP32 → ESP32 bật đèn LED." - Giải thích mở rộng: Hệ thống có thể điều khiển đèn bằng điện thoại qua WiFi. - Nêu nhiệm vụ chính của dự án: Thiết kế mô hình đèn cầu thang thông minh, đảm bảo: • Cảm biến PIR phát hiện người chính xác. • ESP32 điều khiển đèn sáng đúng lúc. • Đèn tắt sau vài giây khi không còn người. • Có thể điều khiển bằng điện thoại. - Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức báo cáo vào tiết sau: 1. Cảm biến PIR – nguyên lý hoạt động. 2. ESP32 đọc tín hiệu PIR và bật đèn. 3. Lập trình điều kiện IF/ELSE.	- Ghi nội dung nhật ký dự án. - Nhận 3 chủ đề nghiên cứu, phân công người tìm hiểu, người ghi chép, người trình bày.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày nguyên lý hoạt động của cảm biến PIR trong việc nhận biết người đi qua cầu thang. Giải thích mối quan hệ giữa tín hiệu cảm biến → ESP32 xử lý → đèn LED bật/tắt.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về Cấu tạo – nguyên lý hoạt động cảm biến PIR (phát hiện chuyển động dựa trên bức xạ hồng ngoại). Điều khiển đèn bằng điện thoại và lập trình điều kiện if/else.

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 – cấu tạo và nguyên lý hoạt động. 2. ESP32 – đọc tín hiệu PIR, bật/tắt đèn, tạo Webserver điều khiển bằng điện thoại. 3. Lập trình logic if/else trong điều khiển đèn tự động. - Thông báo thời gian trình bày: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Tổng kết các nội dung trọng tâm: • PIR phát hiện chuyển động dựa trên thay đổi bức xạ hồng ngoại. • Tín hiệu PIR dạng HIGH/LOW gửi về ESP32. • ESP32 xử lý, điều khiển LED bật/tắt. • ESP32 kết nối WiFi và tạo địa chỉ IP để điều khiển đèn bằng điện thoại. • Nhấn nút ON/OFF trên điện thoại → ESP32 bật/tắt LED.	- Đại diện nhóm trình bày (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi lại kiến thức quan trọng: nguyên lý PIR, cách ESP32 nhận lệnh từ điện thoại, logic bật đèn. - Đặt câu hỏi phản biện, ví dụ: + "Nếu không có WiFi, đèn có hoạt động không?" + "Nếu có người đứng lâu ở cầu thang, đèn sẽ thế nào?" - Nhận nhiệm vụ thiết kế poster mô hình đèn cầu thang gồm: • Sơ đồ mạch • Danh sách linh kiện • Nguyên lý hoạt động • Cách điều khiển đèn qua điện thoại • Giải pháp chống báo sai và tiết kiệm điện

• Lập trình if/else giúp đèn tự bật khi có người, tự tắt sau vài giây. - Câu hỏi định hướng: + "Tại sao đèn chỉ bật khi có người đi qua?" + "ESP32 kết nối với điện thoại bằng cách nào?" + "Nếu muốn bật đèn bằng điện thoại, cần lập trình thêm phần nào?" - Giao nhiệm vụ hoạt động tiếp theo: **Nhiệm vụ học tập:** Vẽ sơ đồ mạch và thiết kế mô hình đèn cầu thang thông minh, có cảm biến tự bật và có thể điều khiển bằng điện thoại. **Yêu cầu sản phẩm:** Poster thiết kế gồm: – Sơ đồ mạch: ESP32 – PIR – LED – Nguồn 5V – Danh sách linh kiện – Nguyên lý hoạt động: PIR phát hiện người → ESP32 bật đèn hoặc điện thoại gửi lệnh bật đèn – Biện pháp an toàn, chống báo sai và ý tưởng mở rộng: thêm cảm biến ánh sáng, thêm chế độ AUTO/MANUAL.	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh mô tả bản thiết kế mô hình đèn cầu thang thông minh, thể hiện rõ sơ đồ mạch điện, các linh kiện chính (ESP32, cảm biến PIR, LED, nguồn, dây nối) và nguyên lý hoạt động.

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 các nhóm trình bày bản thiết kế gồm: • Sơ đồ mạch ESP32 – PIR – LED – Nguồn. • Nguyên lý hoạt động: ➤ PIR phát hiện chuyển động → ESP32 bật LED; ➤ Hoặc điện thoại gửi lệnh qua WiFi → ESP32 bật/tắt LED. • Logic lập trình if/else điều khiển đèn tự động và tắt trễ. • Danh sách linh kiện và vị trí bố trí cảm biến, LED trên mô hình cầu thang. • Biện pháp chống báo sai (gió, nhiệt thay đổi), an toàn điện và hướng cải tiến (thêm chế độ điều khiển điện thoại AUTO/MANUAL). - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Cảm biến PIR đặt ở bậc thang nào để nhận diện người tốt nhất?" + "Làm sao để đèn không tắt quá nhanh khi vẫn còn người đi trên cầu thang?" + "ESP32 kết nối với điện thoại bằng phương thức nào?" - Mời nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý thiết kế. - Sử dụng phiếu đánh giá theo tiêu chí: • Sơ đồ mạch đúng, rõ ràng.	- Cử đại diện nhóm trình bày bản thiết kế. - Trình bày rõ: • Sơ đồ mạch và kết nối PIR – ESP32 – LED – nguồn. • Nguyên lý hoạt động cảm biến – xử lý – bật đèn. • Logic if/else và phần điều khiển bằng điện thoại qua WiFi. • Danh sách linh kiện, vị trí đặt mạch trên mô hình cầu thang. • Cách chống báo giả và đảm bảo an toàn điện. - Lắng nghe, ghi chú câu hỏi phản biện từ GV và bạn học. - Trả lời câu hỏi ngắn gọn – rõ ràng – đúng kỹ thuật. - Theo dõi báo cáo của nhóm khác, ghi nhận điểm hay và góp ý. - Tổng hợp góp ý và chỉnh sửa bản thiết kế của nhóm: vị trí đặt PIR, cấu trúc code tắt trễ, bố trí mạch gọn gàng, thêm điều khiển bằng điện thoại… - Chuẩn bị tinh thần cho buổi thi công: phân công nhiệm vụ (lắp mạch, lập trình, kiểm thử, báo cáo).

• Nguyên lý hoạt động chính xác. • Thiết kế an toàn, gọn gàng. • Có ý tưởng mở rộng: thêm điều khiển qua WiFi, thêm cảm biến ánh sáng, tối ưu code tắt đèn trễ. - Nhận xét ưu – nhược điểm từng bản thiết kế. - Hướng dẫn HS điều chỉnh và hoàn thiện thiết kế trước bước thi công mô hình. - Thông báo nhiệm vụ buổi sau: Lắp ráp mạch – lập trình – thử nghiệm mô hình đèn cầu thang điều khiển bằng điện thoại.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công hoàn chỉnh mô hình "Đèn cầu thang điều khiển bằng điện thoại" dựa trên bản thiết kế đã thống nhất.

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 đèn cầu thang điều khiển bằng điện thoại 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 và quy tắc 5S (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng). - Phát linh kiện cần thiết: ESP32, PIR, LED, dây nối, breadboard, nguồn pin. - Yêu cầu HS kiểm tra linh kiện trước khi lắp: chân tín hiệu PIR, cực LED, nguồn điện, dây nối. Hướng dẫn quy trình thi công:	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ rõ ràng: người lắp mạch, lập trình, thử nghiệm, ghi chép, báo cáo. - Tiến hành lắp theo thiết kế: • Đặt PIR ở bậc thang phù hợp. • Cố định ESP32, LED và dây nối trên mô hình. - Đấu dây đúng sơ đồ: • PIR → ESP32 (GPIO Input). • LED → ESP32 (GPIO Output).

1. **Lắp đặt cảm biến và bộ điều khiển**:

• Gắn PIR tại vị trí dễ phát hiện người trên cầu thang.

• Cố định ESP32, LED trên mô hình (khung cầu thang).

2. **Kết nối mạch điều khiển đèn**:

• PIR → chân INPUT ESP32.

• LED → chân OUTPUT ESP32.

• Nguồn 5V cấp cho hệ thống.

3. **Lập trình hoạt động:**

• ESP32 đọc tín hiệu PIR.

• If PIR phát hiện người → bật LED.

• Nếu không có người → LED tắt sau vài giây.

• ESP32 tạo Webserver đơn giản (hoặc dùng app IoT) để nhận lệnh bật/tắt từ điện thoại.

4. **Nạp chương trình và thử nghiệm:**

• Kiểm tra PIR nhận chuyển động đúng không.

• Kiểm tra LED có bật/tắt đúng điều kiện.

• Dùng điện thoại truy cập IP của ESP32 để bật/tắt đèn.

• Điều chỉnh delay hoặc góc quét PIR nếu phát hiện chưa chính xác.

5. **Hoàn thiện mô hình:**

• Cố định linh kiện gọn gàng.

• Kiểm tra lại sơ đồ dây.

• Chỉnh sửa code nếu đèn sáng sai thời điểm hoặc không tắt.

- GV theo dõi, hỗ trợ kỹ thuật, hướng dẫn xử lý các lỗi thường gặp:

• PIR không nhận chuyển động → đổi góc đặt hoặc kiểm tra lại chân tín hiệu.

• LED không sáng → kiểm tra cực, điện trở,

- Nguồn 5V cấp cho mạch.

- Lập trình điều khiển mô hình:
  - Đọc tín hiệu Digital từ PIR.
  - If phát hiện chuyển động → bật LED.
  - Nếu không có người → LED tắt sau vài giây.
  - Tạo Webserver để điều khiển LED bằng điện thoại.
- Nạp code và kiểm tra từng bộ phận:
  - PIR có phát hiện chuyển động tốt không?
  - LED có sáng đúng lúc không?
  - Chức năng bật/tắt bằng điện thoại có hoạt động không?
- Tiến hành **nhiều lần thử nghiệm thực tế**:
  - Một bạn đi ngang vùng quét PIR.
  - So sánh độ nhạy khi thay đổi vị trí và góc đặt PIR.
  - Thử bật/tắt đèn qua điện thoại ở nhiều khoảng cách.
- Khi kết quả chưa đạt, HS:
  - Thảo luận nguyên nhân.
  - Đổi vị trí PIR.
  - Chỉnh lại delay.
  - Kiểm tra WiFi – IP – code Webserver.
  - Chạy thử lại sau mỗi lần sửa.
- Ghi lại lỗi – phân tích nguyên nhân – đề xuất cách khắc phục:
  - PIR bị nhiễu bởi nguồn nhiệt → đổi vị trí.
  - Đèn tắt quá nhanh → tăng delay.
  - Webserver chập chờn → kiểm tra WiFi.

chân GPIO. • Webserver không hoạt động → kiểm tra WiFi, IP, code. - Nhắc HS chụp hình, ghi chú lỗi, kết quả thử nghiệm để chuẩn bị báo cáo.	- Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn gàng. • Che chắn mạch. • Test độ ổn định nhiều lần. - Chuẩn bị báo cáo sản phẩm: • Mô tả nguyên lý hoạt động. • Cách điều khiển bằng điện thoại. • Các lần thử sai – cách sửa. • Đề xuất cải tiến (thêm LDR, chế độ AUTO/MANUAL, hẹn giờ bật đèn…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách hoạt động của mô hình đèn cầu thang thông minh: cảm biến PIR phát hiện người, ESP32 xử lý tín hiệu, đèn LED tự bật/tắt và có thể điều khiển bằng điện thoại.

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

c. Sản phẩm: Mô hình "Đèn cầu thang điều khiển bằng điện thoại"

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm lên trình bày mô hình. - Yêu cầu nội dung báo cáo gồm: • Sơ đồ mạch (ESP32 – PIR – LED – nguồn). • Nguyên lý hoạt động: ➤ PIR phát hiện người → gửi tín hiệu đến ESP32 → LED tự bật. ➤ Điện thoại gửi lệnh ON/OFF qua WiFi	- Nhóm cử đại diện trình bày mô hình theo poster/slide. - Trình bày rõ: • sơ đồ mạch điện, • nguyên lý cảm biến PIR – xử lý tín hiệu – bật đèn LED, • cách điều khiển đèn qua WiFi bằng điện thoại, • kết quả thử nghiệm và điều chỉnh code.

→ ESP32 bật/tắt LED theo yêu cầu. • Kết quả thử nghiệm thực tế. • Những lỗi gặp phải và cách khắc phục. • Ý tưởng cải tiến: thêm cảm biến ánh sáng, hiển thị thông số, thêm điều khiển từ xa IoT… - GV tổng kết, nêu rõ điểm mạnh – hạn chế của từng mô hình. - Hướng dẫn HS rút kinh nghiệm kỹ thuật: đặt vị trí PIR, tối ưu thời gian trễ, ổn định Webserver. - Định hướng nghề nghiệp liên quan: • Kỹ sư IoT, • Kỹ sư Điện – Điện tử, • Lập trình viên hệ nhúng ESP32/Arduino, • Kỹ sư Tự động hóa – Điều khiển, • Kỹ sư thiết kế hệ thống Smart Home.	- Lắng nghe phản biện và góp ý của nhóm khác và GV. - Ghi lại lỗi kỹ thuật và bài học kinh nghiệm: • Đèn không tắt đúng lúc → chỉnh delay, • PIR báo sai → thay đổi hướng đặt cảm biến, • Điều khiển điện thoại bị gián đoạn → kiểm tra WiFi/IP. - Tìm hiểu thêm các nghề nghiệp có liên quan theo định hướng GV.

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 hoạt động

1. Cảm biến PIR phát hiện chuyển động dựa trên sự thay đổi của loại bức xạ nào từ cơ thể người?
2. Vì sao khi có người đi qua, tín hiệu OUT của PIR chuyển từ LOW sang HIGH?
3. Chân OUT của cảm biến PIR có nhiệm vụ gì?
4. Theo em, PIR nên đặt ở vị trí nào trên mô hình cầu thang để phát hiện người hiệu quả nhất?

Chủ đề 2. ESP32 đọc tín hiệu PIR và bật đèn

1. ESP32 nhận tín hiệu chuyển động từ PIR thông qua chân nào?
2. Sau khi nhận tín hiệu PIR = HIGH, ESP32 sẽ điều khiển đèn LED như thế nào?
3. Vì sao tín hiệu PIR phải đi qua ESP32 trước khi bật đèn LED?
4. Nêu 1 chức năng liên quan đến đèn mà ESP32 có thể thực hiện khi kết nối với điện thoại qua WiFi.

Chủ đề 3. Lập trình điều kiện IF/ELSE

1. Điều kiện nào thường dùng để kiểm tra tín hiệu PIR trong chương trình Arduino?
2. Trong câu lệnh if/else, ESP32 cần làm gì khi PIR = HIGH?
3. Vì sao cần thêm thời gian trễ trước khi tắt đèn khi không còn chuyển động?
4. Nếu người dùng gửi lệnh ON/OFF từ điện thoại, ESP32 sẽ xử lý lệnh này như thế nào trong chương trình?

CHỦ ĐỀ STEM: HỆ THỐNG CẢNH BÁO MỰC NƯỚC

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chuyên đề: Thiết kế mạch điều khiển thông minh cho ngôi nhà thông minh

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Mô tả được nguyên lý hoạt động của cảm biến mực nước/phao điện tử: khi mực nước tăng đến ngưỡng cho phép → tín hiệu điện được truyền về vi điều khiển → hệ thống phát tín hiệu cảnh báo (đèn/còi).

- Nêu được tác hại của việc nước tràn hoặc cạn trong bồn chứa và vai trò của việc giám sát, điều khiển tự động trong đời sống, sản xuất.

- Giải thích được mối quan hệ giữa áp suất, mực chất lỏng và tín hiệu điện của cảm biến mực nước, từ đó vận dụng nguyên lý để thiết kế hệ thống cảnh báo mực nước IoT.

- Khoa học (S):

- Giải thích cách cảm biến mực nước/phao hoạt động và truyền tín hiệu khi mực nước thay đổi.
- Trình bày mối quan hệ giữa áp suất chất lỏng, mực nước và tín hiệu điện.
- Hiểu tác hại của nước tràn hoặc cạn, và lợi ích của hệ thống cảnh báo tự động..

- Công nghệ (T):

- Tra cứu thông số cảm biến mực nước/phao điện tử, ESP32, đèn LED và còi.
- Mô tả cách ESP32 kết nối WiFi, gửi dữ liệu và nhận lệnh điều khiển qua điện thoại.
- Biết ứng dụng IoT trong giám sát từ xa và cảnh báo mực nước.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mô hình hệ thống cảnh báo mực nước đúng sơ đồ.
- Kết nối cảm biến – ESP32 – LED/còi đúng chân tín hiệu, VCC, GND
- Lập trình điều kiện: Nếu mực nước đạt ngưỡng → bật đèn/còi; Nếu mực nước xuống dưới ngưỡng → tắt đèn/còi
- Thử nghiệm điều khiển qua điện thoại như bật/tắt cảnh báo, xem dữ liệu mực nớ.

- Nghệ thuật (A):

- Trình bày mô hình gọn đẹp, rõ ràng, dễ quan sát vị trí cảm biến.
- Sắp xếp dây và linh kiện hợp lý để mô hình khoa học, dễ vận hành.

- Toán học (M):

- Tính toán ngưỡng mực nước cảnh báo an toàn (ví dụ 60–80% chiều cao bình).
- So sánh kết quả đo ở nhiều lần thử để chọn vị trí đặt cảm biến tối ưu.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Chủ động tìm hiểu thông tin về cảm biến mực nước, cách lập trình if/else, cách kết nối WiFi.

- Giao tiếp hợp tác: Làm việc nhóm, chia phần việc: người lắp mạch, người lập trình, người kiểm tra, người ghi chép và báo cáo.

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Tìm nguyên nhân khi hệ thống báo sai, không báo hoặc báo chậm; đề xuất cải tiến: thay vị trí cảm biến, điều chỉnh ngưỡng cảnh báo, bổ sung hiển thị mực nớ.

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

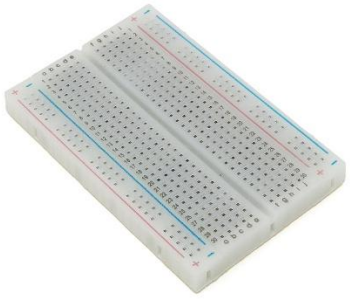
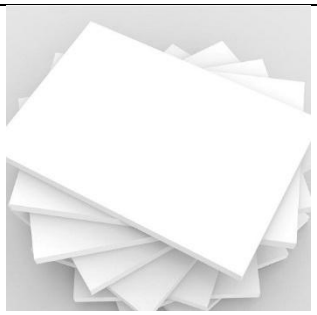
- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

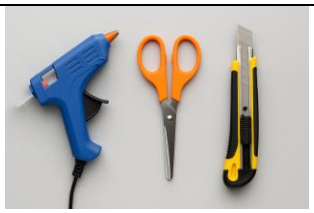
1. Chuẩn bị của giáo viên

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

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

1	Máy chiếu	1	
2	Bộ STEM AIoT KIT DIY THPT (ESP32, cảm biến mực nước/phao, LED cảnh báo, còi Buzzer, dây nối, điện trở…)	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 HS nhận thấy tầm quan trọng của việc phát hiện mực nước tràn hoặc cạn trong bồn chứa. Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: Thiết kế và chế tạo hệ thống cảnh báo mực nước IoT dùng ESP32 và cảm biến mực nước.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh hoạ về: Hiện tượng nước tràn, nước cạn gây hỏng thiết bị hoặc lãng phí; Cảm biến mực nước/phao điện tử; Hệ thống cảnh báo mực nước bằng đèn/còi; ESP32 đọc tín hiệu cảm biến và gửi cảnh báo lên điện thoại. GV gợi mở vấn đề thực tế cần giải quyết.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Hệ thống cảnh báo mực nước IoT 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: ✓ Tình huống nước tràn bồn gây tốn kém và hư hỏng thiết bị, ✓ Cảm biến mực nước/phao điện tử,	- Nhận nhóm, phân công vai trò: nhóm trưởng, thư ký, nhóm lập trình, thiết kế mạch, báo cáo. - Quan sát video/hình ảnh và liên hệ thực tế tình huống nước tràn/cạn. - Thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi của GV. - Ghi chép nguyên lý hoạt động đơn giản của

✓ Mô hình cảnh báo mực nước bằng đèn/còi và gửi tín hiệu qua WiFi. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Nếu nước tràn mà không phát hiện kịp thì hậu quả là gì?" + "Theo em, làm sao biết mực nước đang cao hay thấp?" + "Hệ thống cảnh báo cần những linh kiện gì?" - Giới thiệu các linh kiện chính: • Cảm biến mực nước/phao – phát hiện ngưỡng nước • ESP32 – nhận tín hiệu và điều khiển cảnh báo • LED/còi – báo hiệu khi nước đến ngưỡng • Breadboard, dây nối, nguồn điện - Nêu nguyên lý hoạt động đơn giản: "Mực nước đến ngưỡng → cảm biến đổi tín hiệu → ESP32 bật đèn/còi báo." - Giới thiệu nhiệm vụ chính của dự án: **Thiết kế hệ thống cảnh báo mực nước IoT**, đảm bảo: • Cảnh báo chính xác khi nước vượt/ngưỡng an toàn • Mạch điện đúng kỹ thuật, an toàn, tiết kiệm năng lượng • Có thể mở rộng điều khiển và theo dõi qua điện thoại (Blynk/Webserver) • Có sơ đồ mạch và thông số kỹ thuật rõ ràng - Hướng dẫn HS xác định tiêu chí đánh giá sản phẩm: • Độ chính xác đo mực nước • Mức độ an toàn điện • Tính thẩm mỹ • Khả năng sáng tạo và mở rộng IoT	hệ thống cảnh báo mực nước. - Ghi lại nhiệm vụ dự án và các tiêu chí đánh giá sản phẩm. - Nhận 3 chủ đề tìm hiểu kiến thức nền, phân công người tra cứu, người ghi chép, người trình bày.

- Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức cho tiết sau: 1. Cảm biến mực nước/phao – cấu tạo và nguyên lý hoạt động 2. ESP32 đọc tín hiệu cảm biến và điều khiển LED/còi 3. Lập trình điều kiện IF/ELSE để bật/tắt cảnh báo	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày nguyên lý hoạt động của cảm biến mực nước. Giải thích cách ESP32 nhận tín hiệu và bật đèn/còi cảnh báo. Áp dụng lệnh if/else để điều khiển hệ thống cảnh báo.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về cấu tạo – nguyên lý hoạt động của cảm biến mực nước (thay đổi tín hiệu khi mức nước đạt ngưỡng). Cách ESP32 đọc tín hiệu cảm biến và bật đèn/còi cảnh báo.

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 mực nước – cấu tạo và nguyên lý hoạt động. 2. ESP32 – đọc tín hiệu từ cảm biến và bật đèn/còi cảnh báo. 3. Lập trình logic if/else để điều khiển cảnh báo và có thể gửi tín hiệu lên điện thoại. - Thông báo thời gian trình bày: **3 phút báo cáo – 3 phút hỏi đáp phản biện**. - Tổng kết các nội dung trọng tâm: • Cảm biến thay đổi tín hiệu khi nước chạm	- Đại diện nhóm trình bày (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi lại kiến thức quan trọng: nguyên lý cảm biến mực nước, cách ESP32 xử lý tín hiệu, logic if/else điều khiển cảnh báo. - Đặt câu hỏi phản biện, ví dụ: + "Nếu mực nước dao động nhẹ, hệ thống có cảnh báo sai không?" + "Nếu không có Internet, cảnh báo còn hoạt động không?" - Nhận nhiệm vụ thiết kế poster mô hình

mức cảnh báo. • Tín hiệu OUT của cảm biến gửi về chân INPUT của ESP32. • ESP32 xử lý và bật đèn LED hoặc còi báo. • Có thể mở rộng: ESP32 kết nối Internet để gửi thông báo mực nước lên điện thoại. • Dùng lệnh if/else để điều khiển: nếu nước đầy → bật cảnh báo; nếu nước thấp → tắt cảnh báo. - Câu hỏi định hướng: + "Cảm biến biết nước đầy bằng cách nào?" + "Tại sao cần đưa tín hiệu cảm biến vào ESP32 thay vì nối trực tiếp với đèn/còi?" + "Nếu muốn nhận thông báo mức nước trên điện thoại thì cần lập trình thêm phần nào?" - Giao nhiệm vụ hoạt động tiếp theo: **Nhiệm vụ học tập:** Vẽ sơ đồ mạch và thiết kế mô hình cảnh báo mực nước, có cảnh báo bằng đèn/còi và có thể gửi cảnh báo lên điện thoại. **Yêu cầu sản phẩm:** Poster thiết kế gồm: – Sơ đồ mạch: ESP32 – cảm biến mực nước – LED/còi – nguồn 5V. – Danh sách linh kiện. – Nguyên lý hoạt động: mực nước đạt ngưỡng → cảm biến gửi tín hiệu → ESP32 bật cảnh báo (hoặc gửi thông báo IoT). – Biện pháp an toàn, tránh sai số, ý tưởng mở rộng (như hiển thị mức nước hoặc thêm điều khiển từ xa).	cảnh báo mực nước gồm: • Sơ đồ mạch, • Danh sách linh kiện, • Nguyên lý hoạt động, • Cách gửi cảnh báo qua điện thoại (nếu có), • Giải pháp chống nhiễu và đảm bảo cảnh báo chính xác.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày được sơ đồ mạch và nguyên lý hoạt động của hệ thống cảnh báo mực nước. Chọn được thiết kế phù hợp, hoạt động ổn định – an toàn – gọn đẹp, có thể kết nối IoT.

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 các nhóm trình bày bản thiết kế gồm: • Sơ đồ mạch: ESP32 – cảm biến mực nước/phao – LED/còi – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: ➤ Mực nước đạt ngưỡng → cảm biến đổi tín hiệu → ESP32 bật LED/còi; ➤ Nếu kết nối WiFi, điện thoại gửi lệnh điều khiển cảnh báo. • Logic lập trình if/else điều khiển cảnh báo: ➤ Nước cao quá → cảnh báo; ➤ Nước thấp quá → cảnh báo hoặc tự tắt cảnh báo. • Danh sách linh kiện và vị trí lắp đặt cảm biến trong mô hình. • Biện pháp giảm báo sai (lọc nhiễu tín hiệu, đặt cảm biến đúng vị trí, thêm delay). • An toàn điện và hướng cải tiến (giám sát qua điện thoại, hiển thị LCD, thêm chế độ tự động/tắt tay). - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Cảm biến mực nước nên đặt ở vị trí nào để	- Cử đại diện nhóm trình bày bản thiết kế. - Trình bày rõ: • Sơ đồ mạch và kết nối cảm biến – ESP32 – LED/còi – nguồn. • Nguyên lý hoạt động cảm biến → ESP32 xử lý → cảnh báo. • Logic if/else để bật/tắt cảnh báo dựa vào ngưỡng mực nước. • Danh sách linh kiện và vị trí đặt cảm biến trong mô hình. • Cách giảm báo sai và đảm bảo an toàn điện. - Lắng nghe, ghi chú câu hỏi phản biện từ GV và bạn học. - Trả lời câu hỏi rõ ràng, có căn cứ kỹ thuật. - Theo dõi báo cáo của nhóm khác, ghi nhận các điểm cần học tập hoặc cải tiến. - Dựa vào góp ý, điều chỉnh bản thiết kế nhóm: vị trí đặt cảm biến, cấu trúc code, bố trí mạch gọn gàng, thêm điều khiển qua điện thoại. - Chuẩn bị cho buổi thi công: phân vai lắp mạch, lập trình, thử nghiệm, ghi chép và báo cáo.

báo chính xác nhất?” + “Nếu mực nước dao động liên tục, hệ thống cần xử lý tín hiệu thế nào để không cảnh báo sai?” + “ESP32 có thể gửi dữ liệu cảnh báo cho điện thoại bằng phương thức nào?” - Mời các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện và góp ý cho bản thiết kế. - Sử dụng phiếu đánh giá theo các tiêu chí: • Sơ đồ mạch rõ ràng, đúng kỹ thuật. • Nguyên lý hoạt động chính xác. • Thiết kế an toàn, gọn gàng. • Có ý tưởng mở rộng: kết nối IoT, hiển thị, thêm chế độ chống báo nhiễu. - Nhận xét ưu – nhược điểm từng bản thiết kế và hướng dẫn nhóm điều chỉnh tối ưu trước khi thi công. - Thông báo nhiệm vụ buổi sau: Lắp ráp mạch – lập trình – thử nghiệm mô hình cảnh báo mực nước IoT.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình hệ thống cảnh báo mực nước IoT theo bản thiết kế nhóm đã thống nhất. Chạy thử, đo kiểm tín hiệu cảm biến, phát hiện lỗi và điều chỉnh.

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

c. Sản phẩm: Mô hình hệ thống cảnh báo mực nước 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 và quy tắc 5S khi thực hành. - Cấp linh kiện: ESP32, cảm biến mực nước/phao điện tử, LED, còi buzzer, dây nối, breadboard, nguồn điện. - Yêu cầu HS kiểm tra cảm biến (chân tín hiệu, nguồn, mức nước thử nghiệm). Hướng dẫn quy trình thi công: 1. Lắp đặt cảm biến & bộ điều khiển: • Cố định cảm biến mực nước ở vị trí tiếp xúc với mức nước thay đổi. • Gắn ESP32, LED/còi trên mô hình. 2. Kết nối mạch cảnh báo: • Cảm biến → chân Input ESP32. • LED/còi → chân Output ESP32. • Nguồn 5V cấp cho hệ thống. 3. Lập trình hoạt động: • ESP32 đọc tín hiệu từ cảm biến (LOW/HIGH hoặc giá trị analog tùy loại). • Nếu mực nước vượt ngưỡng → bật LED/còi báo. • Nếu kết nối IoT → gửi thông báo về điện thoại qua Blynk/MQTT. 4. Nạp code – chạy thử: • Thử thay đổi mức nước để kiểm tra cảm biến. • Quan sát hệ thống: LED/còi có báo đúng ngưỡng không? • Kiểm tra kết nối IoT (nếu tích hợp). 5. Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn gàng, cố định mạch. • Chỉnh sửa code nếu cảnh báo sai, trễ hoặc báo liên tục.	- Nhận linh kiện và phân công việc: người lắp mạch, người lập trình, người thử nghiệm, người ghi chép. - Tiến hành lắp đặt theo thiết kế: • Đặt cảm biến mực nước đúng vị trí để đo chính xác. • Gắn ESP32 – LED – còi lên mô hình. - Đấu dây đúng sơ đồ: • Cảm biến → GPIO Input ESP32. • LED/còi → GPIO Output ESP32. • Nguồn 5V cấp cho hệ thống. - Lập trình điều khiển: • Đọc tín hiệu từ cảm biến. • Nếu mực nước vượt ngưỡng → bật LED/còi. • Nếu có IoT → gửi thông báo lên điện thoại. - Nạp code và kiểm tra từng bộ phận: • Cảm biến có đổi tín hiệu khi nước tăng/giảm không? • LED/còi có bật – tắt đúng điều kiện không? • Điện thoại có nhận cảnh báo (nếu dùng IoT) không? - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm: • Thay đổi mực nước mô phỏng (thấp – trung bình – cao). • Thay đổi ngưỡng cảnh báo trong chương trình. • Thử so sánh các kiểu cảnh báo khác nhau. - Khi kết quả chưa đạt, HS:

- GV hỗ trợ xử lý lỗi thường gặp: • Cảm biến không phản hồi → kiểm tra dây, chân tín hiệu, nguồn. • LED/còi không hoạt động → kiểm tra cực, chân GPIO. • IoT không gửi thông báo → kiểm tra WiFi, token, code. - Nhắc HS chụp hình, ghi nhật ký quá trình thi công để làm báo cáo.	• Thảo luận nguyên nhân. • Kiểm tra lại vị trí cảm biến, dây, nguồn. • Chỉnh lại ngưỡng – delay – thuật toán. • Chạy thử lại sau mỗi lần sửa. - Ghi lại lỗi – phân tích – cách khắc phục: • Cảm biến báo sai → kiểm tra vị trí, dây, nguồn. • LED/còi bật trễ → chỉnh delay hoặc ngưỡng. • Thông báo IoT chậm → kiểm tra WiFi hoặc code. - Hoàn thiện mô hình: • Buộc dây gọn gàng, an toàn. • Che chắn mạch tránh nước. • Test độ ổn định nhiều lần. - Chuẩn bị báo cáo sản phẩm cuối buổi: • Nguyên lý hoạt động. • Các phương án đã thử. • Các lỗi – cách sửa. • Đề xuất cải tiến (thêm màn hình LCD, thêm bơm xả nước, cảnh báo qua Zalo/SMS…)

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý hoạt động và thao tác vận hành mô hình cảnh báo mực nước. Đề xuất các ý tưởng cải tiến hệ thống (hiển thị mức nước, 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 "Hệ thống cảnh báo mực nước"

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm trình bày mô hình cảnh báo mực nước. - Yêu cầu nội dung báo cáo gồm: • Sơ đồ mạch • Nguyên lý hoạt động • Kết quả thử nghiệm thực tế. • Các lỗi gặp phải trong quá trình đo, lắp mạch, lập trình. • Cách khắc phục lỗi và tối ưu hệ thống. • Ý tưởng cải tiến: hiển thị mức nước, tối ưu tiết kiệm năng lượng, thêm điều khiển từ điện thoại. - Quan sát mô hình và yêu cầu nhóm minh chứng: • Thay đổi mức nước để kiểm tra tín hiệu cảm biến, • LED/còi phải cảnh báo đúng thời điểm. - Nhận xét, tổng kết ưu – nhược điểm từng mô hình: • Độ chính xác, ổn định, độ nhạy cảm biến, • Tính thẩm mỹ, gọn gàng mạch điện, • Khả năng mở rộng IoT. - Gợi ý hướng nhân rộng và cải tiến kỹ thuật. - Liên hệ nghề nghiệp: • Kỹ sư IoT – tự động hóa, • Kỹ sư Điện – Điện tử, • Chuyên viên hệ thống cảnh báo – giám sát môi trường.	- Cử đại diện nhóm thuyết trình mô hình (poster/slide/mô hình thực tế). - Báo cáo các nội dung: • Sơ đồ mạch điện, • Nguyên lý cảm biến – xử lý – cảnh báo, • Quá trình thi công và thử nghiệm, • Kết quả đo, thời điểm cảnh báo, độ chính xác. - Minh chứng thực tế: thay đổi mức nước để kiểm tra hiển thị tín hiệu và cảnh báo. - Lắng nghe phản biện, ghi lại góp ý của GV và nhóm khác. - Phân tích lỗi kỹ thuật: • Cảm biến báo sai khi nước thấp → kiểm tra dây hoặc hiệu chỉnh ngưỡng, • LED/còi chậm phản hồi → chỉnh delay hoặc mã điều kiện, • IoT gửi báo chậm → kiểm tra WiFi, token, code. - Ghi lại bài học kinh nghiệm và đề xuất cải tiến hệ thống: • hiển thị % mực nước, • tích hợp nút tắt cảnh báo, • thêm cảm biến lưu lượng, cảm biến áp suất.

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 mực nước – nguyên lý hoạt động 1. Cảm biến mực nước thay đổi tín hiệu khi nào? 2. Tín hiệu OUT của cảm biến dùng để làm gì? 3. Vì sao cảm biến mực nước có thể biết nước đầy hoặc cạn? 4. Theo em, cảm biến nên đặt ở vị trí nào để đo mực nước chính xác?
Chủ đề 2. ESP32 đọc tín hiệu và bật cảnh báo 1. ESP32 nhận tín hiệu mực nước từ chân nào của cảm biến? 2. Khi cảm biến báo "nước đầy", ESP32 sẽ điều khiển đèn/còi như thế nào? 3. Vì sao cần đưa tín hiệu vào ESP32 trước khi bật đèn hoặc còi? 4. ESP32 có thể gửi cảnh báo qua điện thoại bằng cách nào?
Chủ đề 3. Lập trình điều kiện IF/ELSE 1. Lệnh if dùng để kiểm tra điều gì trong tín hiệu cảm biến? 2. Trong chương trình, khi tín hiệu báo nước đầy → ESP32 cần làm gì? 3. Vì sao phải thêm delay khi cảnh báo? 4. Nếu muốn tắt cảnh báo bằng điện thoại, ESP32 cần kiểm tra tín hiệu nào?

CHỦ ĐỀ STEM: HỆ THỐNG BÁO ĐỘNG CHỐNG TRỘM

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 9: Chuyên đề: Trải nghiệm nghề nghiệp – Bài: Lắp đặt mạng điện an ninh, bảo vệ trong ngôi nhà thông minh

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 PIR.

- Mô tả được mối quan hệ giữa tín hiệu từ cảm biến – vi điều khiển ESP32 – thiết bị cảnh báo.

- Giải thích được ứng dụng của cảm biến chuyển động trong hệ thống báo động thông minh.

- Khoa học (S):

  - Hiểu nguyên lý hoạt động của cảm biến hồng ngoại PIR: khi có chuyển động → thay đổi tín hiệu đầu ra.
  - Nhận biết mối quan hệ giữa cảm biến PIR – vi điều khiển ESP32 – thiết bị báo động.
  - Hiểu ứng dụng thực tế của cảm biến chuyển động trong hệ thống an ninh và cảnh báo.

- Công nghệ (T):

  - Biết tra cứu tài liệu, video hướng dẫn sử dụng cảm biến PIR, ESP32 và buzzer.
  - Biết lập trình điều khiển báo động bằng Arduino IDE.
  - Thiết lập kết nối giữa cảm biến PIR – ESP32 – còi buzzer và đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định.

- Kỹ thuật (E):

  - Lắp ráp hoàn chỉnh mô hình hệ thống chống trộm: gắn cảm biến PIR, ESP32, còi, LED báo.

- Kết nối dây mạch đúng kỹ thuật theo sơ đồ.
- Lập trình logic điều kiện: nếu PIR phát hiện chuyển động → ESP32 kích hoạt còi & đèn báo.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế và sắp xếp khung robot gọn gàng, dễ quan sát, dễ thao tác.
- Trang trí robot, bàn thử nghiệm và vật mẫu để mô hình sinh động, trực quan, thu hút.

- Toán học (M):

- Tính toán thời gian delay báo động phù hợp (ví dụ: bật còi 3–5 giây khi phát hiện chuyển động).
- So sánh dữ liệu thu được trong các lần thử nghiệm để đánh giá độ nhạy của cảm biến.

2. Năng lực:

- Tự chủ và tự học: Tự tìm hiểu kiến thức về cảm biến PIR, lập trình điều kiện if/else, nguyên lý báo động tự động.

- Giao tiếp hợp tác: Biết trao đổi, thảo luận, chia sẻ nhiệm vụ trong nhóm (thiết kế – lắp ráp – lập trình – thử nghiệm – báo cáo).

- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Tìm nguyên nhân khi hệ thống báo sai hoặc không báo; đề xuất giải pháp cải tiến (thay vị trí cảm biến, lọc nhiễu tín hiệu, thêm đèn cảnh báo, điều chỉnh độ nhạy PIR).

3. Phẩm chất:

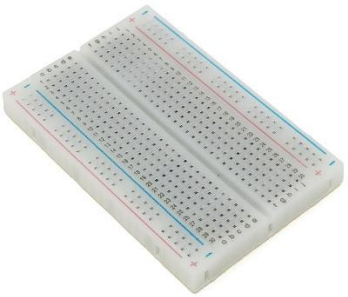
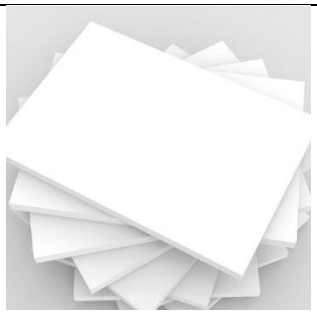
- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

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

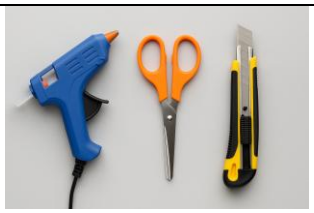
- Hợp tác nhóm, phân công công việc rõ ràng.

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, còi Buzzer, LED cảnh báo, 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	

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

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

2. Chuẩn bị của nhóm học sinh

- Bút, thước, vở, giấy A1

- Màu Acrylic

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Mở đầu/Giao nhiệm vụ dự án

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú và giúp học sinh nhận thấy vai trò của hệ thống an ninh thông minh trong đời sống hiện đại, đặc biệt là hệ thống có khả năng tự động phát hiện chuyển động và phát còi báo động. Hiểu rõ nhiệm vụ chính của dự án: Thiết kế và chế tạo mô hình Hệ thống báo động chống trộm sử dụng cảm biến PIR, ESP32 và còi buzzer.

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh hoạ về: Hệ thống báo động chuyển động trong nhà ở; Thiết bị cảm biến PIR trong camera an ninh; Công nghệ IoT kết nối cảnh báo.

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Hệ thống báo động chống trộm mà nhóm sẽ thực hiện.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Ổn định lớp. - Tổ chức chia nhóm dự án 5–6 HS/nhóm, bầu nhóm trưởng – thư ký. - Trình chiếu hình ảnh/video về: ✓ Hệ thống báo động chống trộm tự động trong gia đình. ✓ Cảm biến PIR phát hiện chuyển động trong hành lang, cửa ra vào.	- Ổn định lớp, nhận nhóm và phân vai: nhóm trưởng, thư ký, kỹ thuật, lập trình, báo cáo. - Quan sát hình ảnh/video GV trình chiếu và liên hệ thực tế. - Thảo luận nhanh trong nhóm, trả lời các câu hỏi gợi mở. - Ghi lại ý chính về nguyên lý hoạt động hệ thống cảnh báo.

✓ Mô hình còi báo động kích hoạt khi có người xâm nhập. **Đặt câu hỏi gợi mở:** + "Nếu ban đêm có người lạ đi vào nhà, làm sao hệ thống có thể tự nhận biết?" + "Cảm biến PIR phát hiện chuyển động bằng cách nào?" + "Theo em, hệ thống báo động cần những linh kiện gì để hoạt động?" **Giới thiệu bộ thiết bị AioT KIT DIY:** - Trình bày các linh kiện chính: • Cảm biến hồng ngoại PIR – phát hiện chuyển động người. • ESP32 – xử lý tín hiệu và điều khiển còi. • Còi buzzer hoặc đèn LED – phát tín hiệu cảnh báo. • Breadboard, dây nối – đấu mạch. • Nguồn pin – cấp điện. **Nguyên lý hoạt động đơn giản:** "PIR phát hiện chuyển động → gửi tín hiệu đến ESP32 → ESP32 xử lý → kích hoạt còi hoặc đèn báo động." **Giới thiệu nhiệm vụ dự án:** - Yêu cầu: Thiết kế hệ thống báo động chống trộm, hoạt động dựa vào tín hiệu PIR và điều khiển bằng ESP32. - Mục tiêu kỹ thuật: • Cảm biến PIR phát hiện chuyển động chính	- Lắng nghe nhiệm vụ dự án, ghi nội dung quan trọng vào sổ học tập. - Nhận 3 chủ đề nghiên cứu, phân công nhiệm vụ và chuẩn bị poster/slide cho tiết sau.

xác. • Còi báo kích hoạt ngay khi có chuyển động. • ESP32 xử lý tín hiệu đúng điều kiện IF/ELSE. - Nêu sản phẩm cuối: Mô hình cảnh báo hoạt động ổn định, trình diễn trước lớp. **Giao 3 chủ đề kiến thức nền để chuẩn bị báo cáo tiết sau:** 1. Cảm biến PIR – cấu tạo và nguyên lý hoạt động. 2. ESP32 – đọc tín hiệu PIR và điều khiển còi buzzer. 3. Lập trình điều kiện IF/ELSE trong điều khiển báo động. - Yêu cầu mỗi nhóm làm poster hoặc slide trình bày. - Hướng dẫn HS phân công nhiệm vụ (thiết kế, tra cứu, lập trình, trình bày…). - Hỗ trợ giải đáp thắc mắc.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Trình bày được nguyên lý hoạt động của cảm biến PIR trong phát hiện chuyển động. Giải thích được mối quan hệ giữa tín hiệu PIR – ESP32 – còi/đèn cảnh báo. Mô tả được logic lập trình if/else để kích hoạt hệ thống báo động khi phát hiện chuyển động.

b. Nội dung: Tìm hiểu kiến thức về Cấu tạo – nguyên lý hoạt động cảm biến PIR (phát hiện chuyển động dựa trên bức xạ hồng ngoại). ESP32 đọc tín hiệu PIR và điều khiển ngõ ra báo động. Ứng dụng lệnh if/else trong điều khiển bật còi/đèn tự động.

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 nhắc lại 3 chủ đề nghiên cứu: 1. Cảm biến PIR – cấu tạo và nguyên lý hoạt động. 2. ESP32 – đọc tín hiệu PIR và điều khiển còi cảnh báo. 3. Lập trình điều kiện if/else để kích hoạt báo động. - GV thông báo tiến trình báo cáo: + Mỗi nhóm có 6 phút: 3 phút trình bày – 3 phút trao đổi phản biện. + HS nhóm khác ghi chú và đặt câu hỏi phản biện. - GV nhận xét, tổng kết và làm rõ các nội dung trọng tâm: • PIR phát hiện chuyển động dựa trên sự thay đổi bức xạ hồng ngoại. • PIR xuất tín hiệu digital (0/1). • ESP32 nhận tín hiệu từ PIR ở chân input → xử lý → kích hoạt còi/LED. • Lập trình if/else để bật/tắt báo động. - GV đặt câu hỏi định hướng: + "Vì sao cảm biến PIR chỉ phát hiện được người mà không phát hiện đồ vật?" + "Theo em, cảm biến đặt ở đâu thì phát hiện chuyển động hiệu quả nhất?" + "Tại sao cần đưa tín hiệu PIR vào ESP32 thay vì nối thẳng với còi?" - GV giao nhiệm vụ cho hoạt động tiếp theo:	- Đại diện nhóm trình bày trong 6 phút (3 phút báo cáo – 3 phút phản biện). - Ghi chú kiến thức quan trọng từ phần trình bày của nhóm mình và nhóm khác (cảm biến PIR, ESP32, lệnh if/else). - Đặt câu hỏi phản biện, ví dụ: + "Nguyên lý PIR dựa vào đâu để nhận ra chuyển động?" + "Nếu PIR báo sai, nhóm sẽ xử lý thế nào?" - Lắng nghe GV tổng kết, bổ sung kiến thức, sửa lỗi nội dung. - Nhận nhiệm vụ tiếp theo: thiết kế poster mô hình hệ thống báo động gồm: • Sơ đồ mạch • Danh sách linh kiện • Nguyên lý hoạt động • Biện pháp an toàn – chống báo giả

Nhiệm vụ học tập: Dựa trên kiến thức nền, lập bản thiết kế sơ đồ mạch và mô hình hệ thống báo động chống trộm, trình bày nguyên lý hoạt động và danh sách linh kiện. **Yêu cầu sản phẩm học tập – Poster thiết kế** gồm: – Sơ đồ mạch: ESP32 – PIR – Buzzer – LED – Nguồn 5V. – Danh sách linh kiện và vật liệu. – Nguyên lý hoạt động: PIR phát hiện chuyển động → gửi tín hiệu đến ESP32 → kích hoạt còi/LED. – Biện pháp an toàn, cải tiến: chống nhiễu, thêm trễ chống báo giả, mở rộng LCD/IoT. *HS có thể trình bày bằng poster giấy, PowerPoint hoặc vẽ bảng nhóm.*	

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh mô tả bản thiết kế mô hình hệ thống báo động chống trộm, thể hiện rõ sơ đồ mạch, các thành phần chính (ESP32, cảm biến PIR, còi/LED, nguồn), nguyên lý phát hiện chuyển động và phát tín hiệu cảnh báo.

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: 3 phút trình bày – 3 phút trao đổi, phản biện. - Yêu cầu các nhóm trình bày phương án thiết kế gồm: • Sơ đồ mạch (ESP32 – PIR – Buzzer/LED –	- Cử đại diện nhóm trình bày thiết kế. - Trình bày rõ các nội dung: • Sơ đồ mạch và kết nối PIR – ESP32 – còi/LED.

nguồn). • Nguyên lý hoạt động: PIR phát hiện chuyển động → gửi tín hiệu đến ESP32 → ESP32 kích hoạt còi/LED. • Cách lập trình điều kiện if/else điều khiển báo động. • Danh sách linh kiện và vị trí bố trí (ESP32, PIR, còi, LED, breadboard, nguồn). • Lưu ý an toàn điện, chống nhiễu PIR và tránh báo giả. - Đặt câu hỏi gợi mở: • "PIR nên đặt ở hướng nào để phát hiện tốt nhất?" • "Nhóm có giải pháp nào giảm báo giả khi gió, nhiệt độ thay đổi?" • "Nếu PIR phát hiện liên tục, làm sao để còi không kêu quá lâu?" - Mời các nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý thiết kế. - Sử dụng phiếu đánh giá theo các tiêu chí: • Sơ đồ mạch chính xác, rõ ràng. • Nguyên lý hoạt động hợp lý. • Thiết kế an toàn, gọn gàng. • Có hướng cải tiến (chế độ trễ chống báo lặp, thêm LCD, kết nối IoT…). - Kết luận: nhận xét ưu – nhược điểm từng bản thiết kế và hướng dẫn điều chỉnh tối ưu trước khi thi công. - Thông báo nhiệm vụ buổi sau: "Các nhóm tiến hành thi công – lắp ráp và lập trình hệ thống báo động chống trộm." - Yêu cầu chuẩn bị:	• Nguyên lý hoạt động của hệ thống báo động. • Cách lập trình điều kiện if/else để bật cảnh báo. • Danh sách linh kiện và phương án bố trí trên khung mô hình. • Biện pháp tránh báo giả và đảm bảo an toàn. - Lắng nghe, ghi chú phản biện từ GV và bạn học. - Trả lời câu hỏi phản biện ngắn gọn, rõ ý, có căn cứ kỹ thuật. - Theo dõi báo cáo của nhóm khác, ghi nhận ưu điểm và góp ý điều chỉnh. - Tổng hợp ý kiến và điều chỉnh bản thiết kế của nhóm (vị trí PIR, cài đặt trễ trong code, bố trí dây…). - Nhận nhiệm vụ buổi thi công và phân công vai trò nhóm (kỹ thuật lắp, lập trình, thư ký ghi chép, thuyết trình…).

+ Hoàn thiện bản thiết kế nhóm. + Chuẩn bị linh kiện: ESP32, PIR, buzzer, LED, dây, nguồn. + Ôn lại lập trình đọc tín hiệu PIR và điều khiển đầu ra. - Nhắc tuân thủ an toàn điện và quy tắc 5S khi thực hành.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh thi công và lắp ráp hoàn chỉnh mô hình hệ thống báo động chống trộm theo bản thiết kế đã thống nhất. Lập trình ESP32 đọc tín hiệu từ cảm biến PIR và kích hoạt còi/LED cảnh báo khi có chuyển động.

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 báo động chống trộm hoạt động ổn định: phát hiện chuyển động → còi/LED bật 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 khi thực hành (Sàng lọc – Sắp xếp – Sạch sẽ – Săn sóc – Sẵn sàng). - Phát đủ linh kiện cho các nhóm: ESP32, cảm biến PIR, buzzer, LED, breadboard, dây nối, nguồn pin. - Yêu cầu HS kiểm tra linh kiện trước khi lắp (đầu tín hiệu PIR, cực LED, dây nối, nguồn điện). Hướng dẫn quy trình thi công: 1. Lắp đặt cảm biến & bộ điều khiển: • Gắn cảm biến PIR ở vị trí quan sát rộng nhất.	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ rõ ràng: người lắp ráp, lập trình, thử nghiệm, ghi chép và báo cáo. - Thực hiện lắp ráp theo thiết kế đã thống nhất: o Gắn PIR ở mặt trước mô hình hoặc vị trí cao dễ phát hiện chuyển động. o Cố định ESP32, buzzer, LED trên khung hoặc bảng thử nghiệm. - Đấu dây đúng sơ đồ: o PIR → ESP32 (GPIO đọc tín hiệu).

• Cố định ESP32, buzzer, LED trên khung mô hình hoặc bảng trình bày. 2. Kết nối mạch cảnh báo: • PIR → chân tín hiệu đầu vào (GPIO ESP32). • Buzzer/LED → chân xuất tín hiệu đầu ra ESP32. • Nguồn pin → cung cấp cho hệ thống. 3. Lập trình báo động: • ESP32 đọc tín hiệu digital từ PIR. • Sử dụng lệnh if/else: nếu PIR phát hiện chuyển động → bật còi/LED cảnh báo. • Cài đặt thời gian trễ để tránh báo động liên tục. 4. Nạp chương trình – thử nghiệm: • Quan sát đèn trạng thái PIR trên breadboard. • Kiểm tra độ nhạy: đi ngang vùng quét → còi/LED báo. • Điều chỉnh giới hạn, góc quét PIR nếu phát hiện chưa chính xác. 5. Hoàn thiện – chỉnh sửa: • Cố định dây và linh kiện gọn gàng. • Điều chỉnh lại phần code nếu PIR báo giả hoặc còi báo không đúng lúc. • Có thể thêm chức năng: tắt còi sau 5 giây, sáng LED chuyển màu khi phát hiện chuyển động. - GV theo dõi, hỗ trợ kỹ thuật và xử lý sự cố thường gặp: • PIR không nhận chuyển động → sai chân tín hiệu, góc đặt không phù hợp. • Buzzer không kêu/LED không sáng → sai cực hoặc sai chân kết nối. • Còi báo liên tục → chỉnh delay hoặc thêm mã	○ Buzzer/LED → ESP32 (GPIO xuất tín hiệu). ○ Nguồn pin cấp điện cho hệ thống. - Viết chương trình điều khiển cảnh báo: ○ Đọc tín hiệu Digital từ PIR. ○ Nếu PIR phát hiện chuyển động → bật còi/LED. ○ Cài đặt delay để tránh báo liên tục. - Nạp code và kiểm tra từng bộ phận: ○ PIR có phát hiện chuyển động đúng không? ○ Còi có kêu và LED có sáng đúng lúc không? ○ Hệ thống có báo giả khi đứng yên không? - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế: ○ Một bạn đi ngang vùng quét cảm biến. ○ So sánh độ nhạy khi thay đổi góc đặt PIR. ○ So sánh độ ổn định khi thay đổi thời gian delay. - Khi kết quả chưa đạt, HS: ○ Thảo luận nguyên nhân. ○ Đổi vị trí PIR. ○ Chỉnh lại code. ○ Chạy thử lại sau mỗi lần sửa. - Ghi lại lỗi – phân tích cách khắc phục: ○ PIR báo sai khi gần nguồn nhiệt → đổi vị trí cảm biến.

chống nhiễu PIR. - Nhắc HS chụp hình quá trình thi công, ghi lại các lỗi và kết quả thử nghiệm để chuẩn bị báo cáo sản phẩm.	○ Còi báo quá lâu → thêm thời gian tắt tự động. ○ LED báo yếu → kiểm tra điện trở và nguồn cấp. - Hoàn thiện mô hình: ○ Buộc dây gọn gàng. ○ Cố định chắc các bộ phận. ○ Test độ ổn định nhiều lần. - Chuẩn bị báo cáo sản phẩm: ○ Mô tả nguyên lý hoạt động. ○ Nêu lại các lần thử sai – cách sửa. ○ So sánh các phương án. ○ Đề xuất cải tiến (kết nối IoT, hiển thị LCD, gửi cảnh báo về điện thoại…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành mô hình hệ thống báo động chống trộm. Nêu rõ nguyên lý phát hiện chuyển động bằng cảm biến PIR, cách ESP32 xử lý tín hiệu và kích hoạt còi báo.

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

c. Sản phẩm: Mô hình "Hệ thống báo động chống trộm" hoạt động ổn định, phát hiện chuyển động và kích hoạt báo động chính xác.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm cử đại diện trình bày mô hình.	- Cử đại diện nhóm thuyết trình mô hình theo poster/slide:

- Yêu cầu HS mô tả ngắn gọn các nội dung sau: • Cấu tạo hệ thống (cảm biến PIR, ESP32, còi buzzer, LED, nguồn). • Nguyên lý dò chuyển động bằng PIR (tiếp nhận bức xạ hồng ngoại thay đổi). • Quy trình xử lý tín hiệu: PIR phát hiện chuyển động → ESP32 xử lý → còi/LED kích hoạt cảnh báo. • Những chỉnh sửa và thử nghiệm đã thực hiện để hệ thống báo đúng và giảm báo giả. - GV yêu cầu mỗi nhóm minh chứng bằng mô hình thực tế: • đặt vật/di chuyển trong vùng quét cảm biến, • hệ thống tự động phát hiện → kích hoạt còi/LED. - GV tổng hợp kết quả đánh giá và biểu dương các mô hình có: • phát hiện chính xác, nhanh, ổn định, • thiết kế gọn, đẹp mắt, • có sáng tạo (hiển thị LCD, kết nối Blynk, delay chống báo liên tục…). - GV hướng dẫn HS rút kinh nghiệm kỹ thuật: • cảm biến đặt sai hướng gây bỏ sót chuyển động, • kích thước vùng quét chưa tối ưu, • lập trình không có thời gian trễ gây báo liên tục, • dây đấu lỏng, nguồn yếu. Định hướng mở rộng mô hình: • hiển thị cảnh báo lên LCD,	• sơ đồ mạch điện, • nguyên lý phát hiện chuyển động và cảnh báo, • tiến trình lắp ráp – lập trình, • kết quả thử nghiệm thực tế. - Minh chứng bằng mô hình thực tế: • nhóm 1 HS đứng trong vùng cảm biến, • hệ thống bật còi/LED khi có chuyển động. - So sánh kết quả hoạt động với yêu cầu thiết kế ban đầu (độ nhạy, thời gian kích hoạt, chống báo giả…). - Tiếp nhận nhận xét từ GV và các nhóm khác, ghi lại ý kiến phản biện và góp ý vào hồ sơ học tập. - Ghi lại lỗi gặp phải và bài học kỹ thuật: • PIR nhạy quá mức → thêm delay hoặc che góc quét, • cảm biến đặt lệch → chỉnh hướng đối diện khu vực quan sát, • còi không kích hoạt → kiểm tra code, nguồn, chân tín hiệu, • báo liên tục khi không có chuyển động → lọc nhiễu, xử lý tín hiệu. - Đề xuất phương án cải tiến mô hình nhóm: • thêm hiển thị LCD, • gửi cảnh báo lên điện thoại, • thêm chế độ bật/tắt cảnh báo, • bổ sung camera, module sim, cảm biến cửa… - Tìm hiểu thông tin nghề nghiệp liên quan theo định hướng GV.

• kết nối IoT gửi cảnh báo lên điện thoại, • thêm module sim hoặc camera giám sát, • tích hợp cảm biến cửa/từ, • thêm nút reset hoặc chế độ bảo vệ ban đêm. Định hướng nghề nghiệp liên quan: • Kỹ sư IoT • Kỹ sư Điện tử – Viễn thông • Kỹ sư An ninh – Hệ thống điện tử • Lập trình viên hệ nhúng ESP32/Arduino • Kỹ sư Tự động hóa & Điều khiển	

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 – cấu tạo và nguyên lý hoạt động 1. Cảm biến PIR phát hiện chuyển động dựa trên sự thay đổi của loại bức xạ gì? 2. Vì sao khi có người di chuyển trong vùng quét, tín hiệu của cảm biến PIR thay đổi từ LOW sang HIGH? 3. Cảm biến PIR có mấy chân tín hiệu chính và nhiệm vụ của chúng là gì? 4. Theo em, cảm biến PIR nên đặt ở vị trí nào để phát hiện chuyển động hiệu quả nhất? 5. Nêu 2 ứng dụng thực tế khác của cảm biến PIR trong đời sống.
Chủ đề 2. ESP32 – đọc tín hiệu PIR và điều khiển còi báo 1. ESP32 đóng vai trò gì trong hệ thống báo động chống trộm? 2. Vì sao tín hiệu từ PIR cần được xử lý qua ESP32 trước khi kích hoạt còi buzzer hoặc LED? 3. ESP32 nhận tín hiệu chuyển động từ chân nào của cảm biến PIR (OUT hay VCC/GND)? 4. Theo em, hệ thống cần làm gì nếu liên tục nhận tín hiệu báo động (chuyển động kéo dài)? 5. Kể tên một chức năng mở rộng mà ESP32 có thể thực hiện với dữ liệu báo động (ví dụ: gửi cảnh báo qua WiFi, hiển thị LCD…).
Chủ đề 3. Lập trình điều kiện (if/else) trong hệ thống báo động 1. Khi lập trình báo động, điều kiện nào sẽ được gán cho cảm biến PIR để kích hoạt còi và LED? 2. Trong đoạn lệnh if/else, ESP32 sẽ làm gì khi tín hiệu PIR ở mức HIGH? 3. Vì sao cần thêm thời gian trễ (delay) sau khi còi báo động hoạt động?

CHỦ ĐỀ STEM: HỆ THỐNG CỬA TỪ RFID

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chuyên đề: Thiết kế mạch điều khiển thông minh cho ngôi nhà thông minh

Thời gian thực hiện dự kiến: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

- Mô tả được nguyên lý hoạt động của sóng điện từ và công nghệ RFID (Radio Frequency Identification).

- Trình bày được cách đầu đọc RFID RC522 giao tiếp với thẻ RFID qua sóng vô tuyến.

-Giải thích được cách ESP32 nhận dữ liệu ID từ RC522 và xử lý tín hiệu để điều khiển servo hoặc relay đóng/mở cửa.

- Mô tả được cấu trúc vận hành hệ thống: Quẹt thẻ → RC522 đọc ID → ESP32 so sánh ID → Mở cửa hoặc từ chối → (Tùy chọn: bật còi cảnh báo).

- Khoa học (S):

- Giải thích RFID hoạt động bằng sóng vô tuyến giữa thẻ và đầu đọc.
- Hiểu bản chất việc truyền và nhận ID giữa thẻ – module RC522.

- Công nghệ (T):

- Sử dụng module RFID RC522 để đọc mã thẻ.
- Lập trình ESP32 xử lý dữ liệu ID và gửi tín hiệu điều khiển servo/relay.
- Biết ứng dụng RFID trong bảo mật và các hệ thống cửa tự động thực tế.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp mạch đúng sơ đồ: ESP32 – RC522 – Servo hoặc Relay.
- Thiết kế mô hình cửa có khóa từ, gắn đầu đọc ở vị trí tối ưu.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Đảm bảo an toàn điện – đấu dây đúng cực – tránh nhiễu tín hiệu.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình cửa thẩm mỹ, trực quan.
- Sắp xếp linh kiện, dây nối gọn gàng và dễ quan sát trong khi trình diễn.

- Toán học (M):

- Áp dụng logic điều kiện IF–ELSE để kiểm tra ID thẻ.
- So sánh chuỗi ký tự ID, lưu danh sách ID hợp lệ.

2. Năng lực:

- Tự chủ – tự học: tự tìm hiểu nguyên lý RFID, cấu hình thư viện RC522, đọc tài liệu code mẫu.

- Giao tiếp – hợp tác: làm việc nhóm, phân công lắp mạch – lập trình – thử nghiệm – thuyết trình.

- Giải quyết vấn đề – sáng tạo: tìm lỗi đọc ID, lỗi servo, lỗi nguồn, mở rộng tính năng bảo mật.

3. Phẩm chất:

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

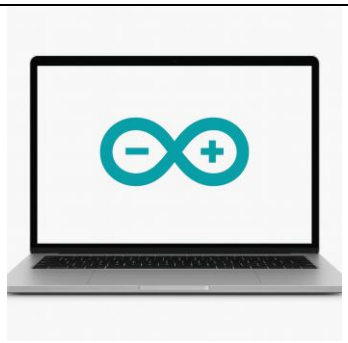
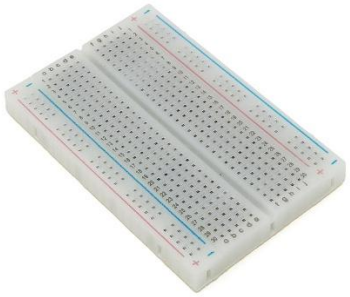
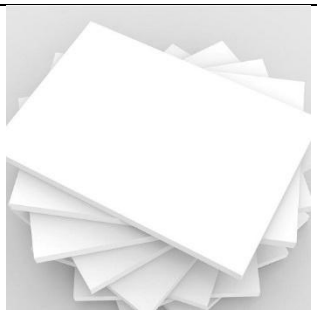
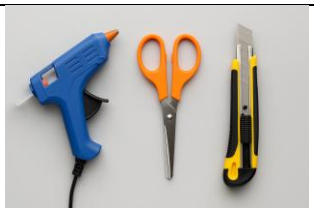
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- 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, RFID RC522, 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 (30 phút)

a. Mục tiêu: Tạo hứng thú học tập, giúp học sinh nhận biết ứng dụng RFID trong cửa từ RFID thông minh. Hiểu nhiệm vụ dự án: Thiết kế mô hình cửa từ RFID RFID dùng ESP32 – RC522, chỉ mở khi thẻ hợp lệ.

b. Nội dung: GV trình chiếu video/hình ảnh minh họa cửa từ RFID bằng thẻ từ và đặt câu hỏi thực tế: "Ứng dụng RFID giúp mở cửa như thế nào mà không cần chìa khóa?"; "Tại sao đầu đọc RC522 có thể nhận biết đúng ID của từng thẻ?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Hệ thống khoá cửa từ RFID.

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: ✓ Cửa từ RFID quẹt thẻ RFID trong khách sạn, công ty, chung cư, ✓ Module RFID RC522, ✓ ESP32 điều khiển thiết bị, ✓ Cơ chế đóng/mở khóa bằng servo. - Đặt câu hỏi gợi mở: + "Khi quét thẻ lên đầu đọc, dữ liệu truyền bằng phương thức gì?" + "Làm sao hệ thống biết thẻ nào hợp lệ để mở cửa?" + "ESP32 đóng vai trò gì trong cửa từ RFID?" - Giới thiệu các linh kiện chính: • ESP32 – xử lý dữ liệu ID, điều khiển khóa, • RFID RC522 – thu dữ liệu thẻ,	- Nhận nhóm và phân vai: nhóm trưởng, thư ký, kỹ thuật mạch, lập trình, thiết kế – trình bày. - Quan sát video/hình ảnh minh họa, liên hệ thực tế: cửa công ty, thang máy, phòng thí nghiệm… - Thảo luận và trả lời câu hỏi của GV: → Tại sao RFID có thể nhận dạng từng thẻ khác nhau? → Vai trò xử lý của ESP32 trong hệ thống? → Vì sao cần logic IF–ELSE khi kiểm tra ID? - Ghi chép nguyên lý hoạt động mô hình cửa từ RFID - Ghi lại nhiệm vụ dự án và các tiêu chí đánh giá sản phẩm. - Nhận danh sách 3 chủ đề nghiên cứu, phân

• Thẻ RFID, • Servo hoặc relay mô phỏng cửa từ RFID, • Breadboard, dây nối, nguồn. - Nêu nguyên lý hoạt động tổng quát: "Thẻ quét → RC522 đọc ID → gửi ID sang ESP32 → so sánh ID hợp lệ → Servo mở cửa; nếu ID sai → giữ khóa hoặc phát cảnh báo." - Giới thiệu nhiệm vụ chính của dự án: • Hệ thống chỉ mở cửa khi thẻ đúng, • Mạch hoạt động ổn định – an toàn, • Có sơ đồ mạch – code xác thực ID, • Có thể mở rộng: quản lý nhiều ID, ghi nhật ký quẹt thẻ, kết nối IoT xem trạng thái cửa. - Hướng dẫn HS xác định tiêu chí đánh giá mô hình: • Đọc ID chính xác, phản hồi nhanh, • Hệ thống mở khóa đúng với thẻ hợp lệ, • Mạch an toàn – bố trí đẹp, • Tính thẩm mỹ mô hình cửa, • Tính sáng tạo và mở rộng IoT – bảo mật. - Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức nền cho buổi tiếp theo gồm 3 chủ đề: 1. Nguyên lý RFID RC522 đọc ID thẻ, 2. ESP32 nhận dữ liệu ID và điều khiển Servo/Relay, 3. Lập trình IF/ELSE kiểm tra ID hợp lệ để mở khóa.	công từng thành viên chuẩn bị báo cáo buổi sau.

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày nguyên lý RFID: đầu đọc RC522 nhận dữ liệu ID thẻ qua sóng điện từ. Giải thích cách ESP32 xử lý dữ liệu, so sánh ID và điều khiển servo/relay mở–khóa.

b. Nội dung: guyên lý RFID RC522: thu tín hiệu từ thẻ và gửi dữ liệu ID về ESP32. Cách ESP32 đọc ID, so sánh với ID đã lưu và điều khiển servo/relay mở/đóng cửa.

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) Nguyên lý RFID RC522 (sóng điện từ – đọc ID thẻ) 2) ESP32 xử lý dữ liệu và điều khiển servo/relay 3) Lập trình IF–ELSE kiểm tra ID hợp lệ - Tổng hợp kiến thức trọng tâm cần nắm: • RC522 đọc dữ liệu ID qua sóng vô tuyến và gửi về ESP32 • ESP32 nhận ID → so sánh với ID đã lưu → quyết định mở/đóng khóa • Nếu ID đúng → servo quay mở cửa; nếu sai → khóa giữ nguyên hoặc báo bằng còi/LED • Logic IF–ELSE là nền tảng để kiểm tra và xử lý quyền truy cập • Có thể mở rộng: lưu nhiều ID, phân quyền, ghi nhật ký truy cập. - Câu hỏi định hướng thảo luận: + "RC522 đọc ID thẻ bằng cách nào?" + "ESP32 xử lý dữ liệu ID ra sao?" + "IF–ELSE kiểm tra điều kiện ID như thế	- Đại diện nhóm báo cáo từng chủ đề theo thời lượng: 3 phút trình bày – 3 phút phản biện - Ghi chép các kiến thức cốt lõi: • Nguyên lý RFID RC522 • Cách ESP32 phân tích dữ liệu ID • Logic IF–ELSE trong kiểm tra ID - Đặt câu hỏi phản biện: + "Nếu thẻ đúng nhưng cửa không mở, cần kiểm tra gì?" + "Nếu muốn thêm 3–5 thẻ hợp lệ, lưu ID thế nào?" • Cách ESP32 giao tiếp với Blynk, • Cấu trúc lệnh IF/ELSE điều khiển bật/tắt LED. - Nhận nhiệm vụ thiết kế poster sản phẩm gồm: • Sơ đồ mạch • Danh sách linh kiện • Nguyên lý hoạt động RFID • Logic kiểm tra ID bằng IF–ELSE

nào?" + "Nếu muốn thêm nhiều ID hợp lệ, cấu trúc code cần thay đổi gì?" - Giao nhiệm vụ tiếp theo: Thiết kế sơ đồ mạch và mô hình cửa từ RFID Poster cần có: • Sơ đồ mạch ESP32 – RC522 – Servo/Relay – nguồn • Danh sách linh kiện • Nguyên lý vận hành: "Thẻ → RC522 → ESP32 → Servo/Relay" • Logic IF–ELSE kiểm tra ID • Giải pháp xử lý lỗi: thẻ không đọc được, servo không hoạt động, ID sai	• Các tính năng mở rộng và phương án khắc phục lỗi

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày sơ đồ mạch nguyên lý và nguyên tắc hoạt động của hệ thống cửa từ RFID thông minh RFID dùng ESP32 – RC522 – servo/relay. Lựa chọn phương án thiết kế tối ưu: an toàn, ổn định, thẩm mỹ, dễ thi công và có thể mở rộng.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm, thống nhất phương án thiết kế mô hình cửa từ RFID RFID:Quẹt thẻ → RC522 đọc ID → ESP32 so sánh ID → servo/relay mở hoặc cửa từ RFID.

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 cho mỗi nhóm.	- Làm việc nhóm, hoàn thiện bản vẽ sơ đồ mạch và mô tả nguyên lý hoạt động cửa từ RFID.

- Yêu cầu nội dung bản thiết kế gồm: • Sơ đồ mạch: ESP32 – module RFID RC522 – servo/relay cửa từ RFID – (LED/còi báo) – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: ➤ Quẹt thẻ → RC522 đọc ID → gửi ID về ESP32. ➤ ESP32 so sánh ID với danh sách ID hợp lệ. ➤ Nếu ID đúng → xuất tín hiệu mở khóa (servo quay mở cửa/relay đóng mạch). ➤ Nếu ID sai → cửa vẫn khóa, có thể bật LED đỏ/còi cảnh báo. • Logic lập trình IF/ELSE: kiểm tra ID thẻ; có thể lưu nhiều ID hợp lệ. • Danh sách linh kiện và bố trí: vị trí RC522 (gần tay quẹt thẻ), ESP32, servo/relay, dây nối gọn gàng, mô hình cửa. • Biện pháp an toàn: đấu dây chắc chắn, tránh chập nguồn, không cản trở hành trình quay của servo. • Giải pháp xử lý lỗi: không đọc được thẻ, sai ID, servo không quay, cửa không mở/dóng hết hành trình. • Hướng mở rộng: lưu nhiều thẻ, phân quyền (thẻ chủ/thẻ khách), kết hợp IoT (ghi log mở cửa, mở khóa qua điện thoại…). - Nêu tiêu chí đánh giá bản thiết kế: • Đúng nguyên lý, • An toàn, khả thi, • Bố trí mạch gọn, thẩm mỹ, • Có ý tưởng cải tiến/mở rộng.	- Cử đại diện nhóm trình bày phương án thiết kế: • Sơ đồ mạch ESP32 – RC522 – servo/relay – nguồn. • Mô tả nguyên lý: "Quẹt thẻ → đọc ID → so sánh → mở/cửa từ RFID". • Giải thích logic IF/ELSE kiểm tra ID. • Nêu các biện pháp an toàn và hướng mở rộng. - Ghi chép câu hỏi, ý kiến góp ý và phản biện từ GV, bạn học. - Trả lời các câu hỏi kỹ thuật rõ ràng, ngắn gọn. - Quan sát phần trình bày của nhóm khác, học hỏi bố trí mạch, cách xử lý lỗi, ý tưởng mở rộng. - Điều chỉnh, hoàn thiện bản thiết kế theo góp ý; thống nhất phương án tối ưu để dùng cho hoạt động thi công tiếp theo.

- Mời các nhóm khác đặt câu hỏi, phản biện, góp ý cho bản thiết kế (về sơ đồ, nguyên lý, tính khả thi). - Nhận xét ưu – nhược điểm từng phương án, gợi ý chỉnh sửa trước khi thi công. - Thông báo nhiệm vụ tiết sau: lắp mạch – lập trình – thử nghiệm mô hình cửa từ RFID RFID.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh lắp ráp hoàn chỉnh mô hình cửa từ RFID thông minh RFID RC522 – ESP32 – Servo/Relay theo bản thiết kế đã chọn. Nạp code, chạy thử, phát hiện và xử lý lỗi phần cứng – lập trình để hệ thống hoạt động chính xác và ổn định.

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

c. Sản phẩm: Mô hình Cửa từ RFID tự động bằng thẻ RFID 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 và quy tắc 5S trong phòng thực hành. - Phát linh kiện: ESP32, module RFID RC522, servo/relay, dây nối, breadboard, nguồn, khung cửa mô hình, thẻ RFID. - Hướng dẫn quy trình thi công: 1. Lắp mạch • Kết nối RC522 với ESP32 theo chuẩn SPI (SCK, MOSI, MISO, SDA, RST). • Kết nối servo/relay vào chân Output của ESP32. • Cấp nguồn đúng cực (3.3V/5V).	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ trong nhóm (lắp mạch – lập trình – kiểm thử – ghi chép – báo cáo). - Tiến hành lắp mạch theo bản thiết kế: • Đấu dây chuẩn SPI giữa RC522 và ESP32. • Nối servo/relay vào chân điều khiển ESP32. • Cấp nguồn đúng cực cho toàn hệ thống. - Viết và chỉnh sửa chương trình: • ESP32 đọc ID RFID. • So sánh ID với danh sách hợp lệ.

2. Lập trình • Khai báo thư viện RC522 và Servo/Relay. • Đọc ID thẻ RFID và lưu ID hợp lệ. • Viết điều kiện IF/ELSE: nếu ID đúng → mở khóa, ID sai → giữ khóa/báo hiệu. 3. Nạp code – chạy thử • Quẹt thẻ hợp lệ → servo mở cửa. • Quẹt thẻ sai → cửa giữ khóa. 4. Hoàn thiện mô hình • Cố định module, bố trí dây gọn, dễ quan sát. - Hỗ trợ xử lý lỗi: • Không đọc thẻ → kiểm tra SPI và nguồn RC522. • Servo không quay → kiểm tra chân tín hiệu. • ID đúng nhưng không mở → xem lại điều kiện IF. - Nhắc HS lưu lại quá trình: chụp ảnh, quay video, ghi nhật ký thi công.	• Nếu đúng → điều khiển servo/relay mở khóa. • Nếu sai → giữ khóa hoặc bật cảnh báo. - Nạp chương trình và chạy thử từng bước: • Quẹt thẻ hợp lệ → quan sát cửa mở. • Quẹt thẻ lạ → quan sát cửa giữ khóa. • Thử quẹt nhanh – chậm để kiểm tra độ ổn định. - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm thực tế: • Thử nhiều thẻ khác nhau. • Thử thay đổi góc servo. • Thử thay đổi thời gian mở cửa. - Khi mô hình chưa ổn định, HS tự ghi lỗi – phân tích nguyên nhân – đề xuất cách khắc phục: • Không đọc thẻ → kiểm tra lại SPI, nguồn. • Servo không mở → kiểm tra GPIO, góc servo. • Nhận sai ID → kiểm tra chuỗi ID trong code. Sau đó chỉnh sửa code/mạch và thử lại. - Hoàn thiện mô hình: • Cố định bo mạch chắc chắn. • Sắp xếp dây gọn đẹp. • Kiểm tra an toàn điện lần cuối. - Chuẩn bị nội dung báo cáo Hoạt động 5: • Sơ đồ mạch. • Nguyên lý hoạt động. • Quy trình thi công. • Lỗi đã gặp – cách khắc phục.

	• Ý tưởng cải tiến (lưu nhiều thẻ, kết nối IoT, mở khóa bằng điện thoại, tích hợp chuông cửa…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và quy trình hoạt động của mô hình Cửa từ RFID thông minh. Đề xuất giải pháp cải tiến hệ thống: quản lý nhiều thẻ, kết hợp IoT, bổ sung cảnh báo an ninh, lưu lịch sử quẹt thẻ,…

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

c. Sản phẩm: Mô hình Hệ thống Cửa từ RFID tự động hoàn chỉnh.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm lần lượt lên báo cáo mô hình. - Yêu cầu nội dung báo cáo gồm: • Sơ đồ mạch: ESP32 – RC522 – Servo/Relay – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: "RC522 đọc ID thẻ → ESP32 so sánh ID với dữ liệu đã lưu → nếu trùng khớp → servo/relay mở khóa; nếu sai → cửa giữ khóa (có thể báo còi/đèn)." • Tiến trình thực hiện: thiết kế – lắp mạch – lập trình – thử nghiệm – hoàn thiện mô hình. • Kết quả chạy thử: độ chính xác đọc thẻ, thời gian phản hồi, độ ổn định khi mở/cửa từ RFID. • Các lỗi kỹ thuật đã gặp: không đọc được thẻ, sai chân kết nối SPI, servo không quay, ID	- Đại diện nhóm trình bày sản phẩm bằng slide/poster hoặc mô hình lắp ráp. - Nội dung trình bày: • Sơ đồ mạch kết nối ESP32 – RC522 – Servo/Relay, • Nguyên lý hoạt động cửa từ RFID, • Quy trình thiết kế, lắp ráp, lập trình và thử nghiệm, • Kết quả thực tế (thẻ đúng → mở khóa, thẻ sai → không mở), • Những lỗi đã gặp và cách xử lý, • Ý tưởng phát triển trong tương lai. - Trình diễn mô hình: • Quẹt thẻ đúng → cửa mở, • Quẹt thẻ sai → khóa giữ nguyên và phát tín hiệu.

đúng nhưng không mở,… • Cách khắc phục: kiểm tra dây SPI, chân RST, ID trong code, nguồn cấp, thư viện,… • Ý tưởng cải tiến: thêm danh sách quản lý nhiều ID, hiển thị thông báo lên OLED, cảnh báo khi có người quét thẻ lạ, kết nối IoT qua Blynk để mở cửa từ xa, lưu lịch sử quẹt thẻ. - Yêu cầu nhóm trình diễn mô hình thực tế: • Quẹt thẻ hợp lệ → cửa mở. • Quẹt thẻ lạ → cửa khóa và báo hiệu. - Tổ chức cho HS nhận xét – đặt câu hỏi phản biện. - Đánh giá sản phẩm theo tiêu chí: ✓ Hệ thống hoạt động chính xác và ổn định, ✓ An toàn điện, bố trí mạch gọn gàng, ✓ Tính thẩm mỹ và trình bày mô hình rõ ràng, ✓ Có tính sáng tạo và khả năng mở rộng. - Tổng kết, liên hệ nghề nghiệp: kỹ sư IoT, kỹ sư tự động hóa, lập trình nhúng, kỹ sư an ninh công nghệ.	- Lắng nghe nhận xét, câu hỏi phản biện, trả lời rõ ràng. - Ghi chép góp ý từ GV và các nhóm.

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. Nguyên lý RFID RC522 đọc ID thẻ 1. RC522 giao tiếp với ESP32 bằng chuẩn nào (SPI)? Cần nối những chân nào? 2. Khi đưa thẻ lại gần, RC522 nhận tín hiệu vô tuyến và đọc được dữ liệu gì? 3. ID thẻ RFID là gì? Vì sao mỗi thẻ có mã ID riêng? 4. ID sau khi đọc sẽ được gửi về ESP32 bằng cách nào?
Chủ đề 2. ESP32 nhận dữ liệu ID và điều khiển Servo/Relay 1. ESP32 nhận dữ liệu ID từ RC522 như thế nào? 2. Sau khi nhận ID, ESP32 sẽ làm gì để kiểm tra thẻ đúng hay sai? 3. Nếu ID đúng, ESP32 sẽ điều khiển gì để mở cửa (servo xoay hoặc relay đóng mạch)? 4. Servo mở khóa bằng cách thay đổi góc quay nào? Relay mở khóa bằng tín hiệu HIGH/LOW nào? 5. Muốn mở khóa cho nhiều thẻ, ESP32 phải lưu bao nhiêu ID và so sánh như thế nào?
Chủ đề 3. Lập trình IF/ELSE kiểm tra ID hợp lệ để mở khóa 1. Trong lệnh IF, ESP32 cần kiểm tra điều kiện gì giữa ID đọc được và ID đã lưu? 2. Nếu ID hợp lệ → mở khóa; ID sai → giữ khóa đóng, đúng không? 3. Vì sao phải viết IF/ELSE rõ ràng để tránh cửa mở – đóng liên tục? 4. Nếu muốn có cảnh báo khi thẻ lạ quẹt, IF/ELSE cần thêm điều kiện gì? 5. Nếu muốn cho nhiều người dùng chung, kiểm tra nhiều ID bằng cách nào (mảng, danh sách)?

CHỦ ĐỀ STEM: DỰ ÁN THỰC TẾ: NHÀ THÔNG MINH TÍCH HỢP IOT

Hoạt động giáo dục STEM Hướng nghiệp

Công nghệ 10: Chuyên đề: Thiết kế mạch điều khiển thông minh cho ngôi nhà thông minh

Thời gian thực hiện dự kiến: 7 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức:

– Nhận biết được nguyên lý hoạt động của các cảm biến cơ bản trong hệ thống nhà thông minh:

- Cảm biến ánh sáng (LDR) → bật/tắt đèn.
- Cảm biến chuyển động (PIR) → bật đèn khi có người.
- Cảm biến khí gas (MQ-2) → cảnh báo khi rò khí.
- Cảm biến nhiệt độ – độ ẩm (DHT11) → điều khiển quạt hoặc gửi cảnh báo. – Giải thích được cách vi điều khiển ESP32 xử lý đồng thời nhiều tín hiệu đầu vào và điều khiển các thiết bị đầu ra (đèn, quạt, còi, relay...).

– Mô tả được vai trò của IoT trong việc kết nối, giám sát và điều khiển thiết bị từ xa.

- Khoa học (S):

- Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của LDR, PIR, MQ-2, DHT11.
- Phân tích mối liên hệ giữa tín hiệu cảm biến và điều kiện điều khiển thiết bị.
- Giải thích được vì sao các thiết bị đầu ra thay đổi trạng thái theo môi trường: Tối → bật đèn; Có người → bật đèn; Nhiệt cao → bật quạt; Có khí gas → cảnh báo.

- Công nghệ (T):

- Tra cứu và hiểu thông số kỹ thuật của các linh kiện: chân tín hiệu, điện áp, mức logic.

Copyrighted by Stem Education & 4C Skills

- Xác định đúng vị trí kết nối cảm biến với ESP32.
- Nhận biết ứng dụng IoT trong đời sống: Smart Home, cảnh báo an ninh, điều khiển thiết bị từ xa.

- Kỹ thuật (E):

- Lắp ráp mạch theo sơ đồ: ESP32 – LDR – PIR – MQ2 – DHT11 – LED – Quạt – Buzzer – Relay.
- Lập trình ESP32 xử lý nhiều Input và điều khiển Output theo logic: if/else, ngưỡng kích hoạt, chống nhiễu.
- Kết nối Blynk IoT: Điều khiển thiết bị từ xa, ghi nhận dữ liệu, gửi cảnh báo.

- Nghệ thuật (A):

- Thiết kế mô hình nhà thông minh trực quan, dễ quan sát vị trí cảm biến.
- Thể hiện thiết kế gọn gàng, màu sắc hợp lý, mô phỏng không gian sống hiện đại.

- Toán học (M):

- So sánh giá trị cảm biến với ngưỡng điều kiện.
- Áp dụng logic toán học trong lập trình (>, <, =).
- Phân tích dữ liệu đầu vào để đưa ra quyết định điều khiển phù hợp.

2. Năng lực:

– Tự chủ – tự học: Tìm hiểu phần cứng ESP32, kiến thức mạch điện, lập trình IoT, sử dụng Blynk.

– Giao tiếp – hợp tác: Thảo luận nhóm, lập kế hoạch, phân công nhiệm vụ, trình bày sản phẩm.

– Giải quyết vấn đề – sáng tạo: Phân tích nguyên nhân lỗi và đưa ra giải pháp: cảm biến sai tín hiệu, thiết bị không hoạt động, mất kết nối WiFi, dữ liệu nhiễu, tính toán sai ngưỡng.

3. Phẩm chất:

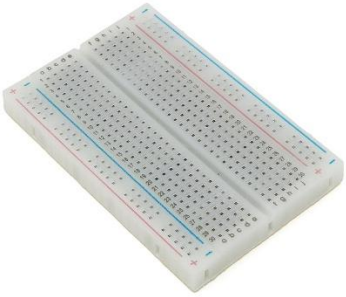
- Chăm chỉ, thể hiện ở tinh thần tự học, nhiệt tình tham gia các công việc tập thể.

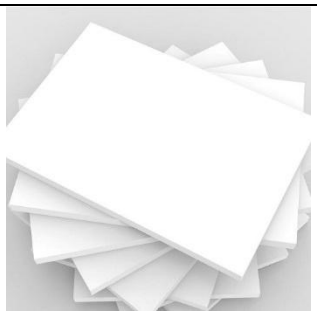
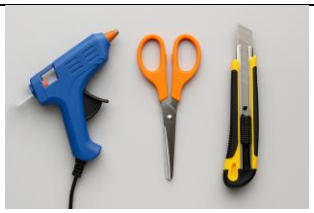
- Trung thực, thể hiện trong báo cáo kết quả hoạt động

- 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 LDR, PIR, MQ-2, DHT11, LED, buzzer, relay, 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 vai trò của hệ thống Nhà thông minh IoT trong đời sống: tự bật/tắt đèn, cảnh báo chuyển động, cảnh báo gas, tự bật quạt khi nóng… Hiểu nhiệm vụ chính của dự án: "Thiết kế và chế tạo mô hình Nhà thông minh tích hợp IoT sử dụng ESP32 và nhiều cảm biến", trong đó hệ thống có thể:

- Bật/tắt đèn theo ánh sáng (LDR).

- Cảnh báo chuyển động PIR.

- Cảnh báo rò khí gas (MQ-2).

- Điều khiển quạt theo nhiệt độ (DHT11).

Kết nối IoT để giám sát/điều khiển từ xa qua điện thoại

b. Nội dung: Xem video/hình ảnh minh họa mô hình Nhà thông minh thực tế và đặt vấn đề: "Làm thế nào để ngôi nhà có thể tự vận hành, tiết kiệm năng lượng và đảm bảo an toàn mà không cần con người điều khiển trực tiếp?"

c. Sản phẩm: Hình thành ý tưởng ban đầu về mô hình Nhà thông minh tích hợp IoT 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. - Chia nhóm 5–6 HS, bầu nhóm trưởng và thư ký. - Trình chiếu video/hình ảnh về: ✓ Nhà thông minh điều khiển qua điện thoại, ✓ ESP32 kết nối WiFi, ✓ Các cảm biến trong Smart Home (LDR, PIR, MQ-2, DHT11). - Gợi mở câu hỏi: + "Làm sao đèn tự bật khi trời tối?" + "Sensor nào phát hiện người đi qua?" + "Làm sao biết nhà bị rò khí gas?" + "ESP32 đóng vai trò gì?" - Giới thiệu các linh kiện chính: • ESP32 – nhận dữ liệu từ cảm biến và điều khiển thiết bị, • Cảm biến LDR – bật đèn theo ánh sáng, • Cảm biến PIR – phát hiện chuyển động, • Cảm biến MQ-2 – phát hiện gas, • Cảm biến DHT11 – đo nhiệt độ – độ ẩm, • Relay/LED/quạt/còi – thiết bị cảnh báo hoặc phản hồi, • Ứng dụng Blynk/App Dashboard – điều khiển từ xa. - Nêu nguyên lý tổng quát: "Cảm biến đo dữ liệu → gửi về ESP32 → ESP32 xử lý → điều khiển thiết bị → đồng bộ	- Nhận nhóm và phân vai: nhóm trưởng, thư ký, thiết kế mạch, lập trình, báo cáo. - Quan sát video/hình ảnh minh họa, liên hệ thực tế hệ thống Nhà thông minh. - Thảo luận và trả lời câu hỏi gợi mở. - Ghi chép nguyên lý hoạt động tổng quát của mô hình. - Ghi lại nhiệm vụ dự án và các tiêu chí đánh giá. - Nhận 4 chủ đề nghiên cứu, phân công từng thành viên chuẩn bị báo cáo.

IoT lên điện thoại.” - Thống nhất các tiêu chí đánh giá: 1. Hoạt động chính xác, ổn định, đúng ngưỡng, 2. An toàn điện và bố trí hợp lý, 3. Thẩm mỹ mô hình, 4. Tính sáng tạo – mở rộng IoT. - Giao nhiệm vụ nghiên cứu kiến thức cho buổi sau gồm 4 chủ đề: 1. Cảm biến LDR – bật/tắt đèn, 2. Cảm biến PIR – phát hiện người, 3. Cảm biến MQ-2 – cảnh báo gas, 4. Cảm biến DHT11 – điều khiển quạt theo nhiệt độ.	

2. Tìm hiểu/nghiên cứu kiến thức nền

a. Mục tiêu: HS trình bày được nguyên lý hoạt động của các cảm biến LDR, PIR, MQ-2 và DHT11. Giải thích cách ESP32 nhận – xử lý dữ liệu cảm biến và điều khiển thiết bị đầu ra. Hiểu mối liên hệ giữa: Cảm biến → ESP32 → Thiết bị → IoT (Điện thoại).

b. Nội dung: Nguyên lý LDR – bật/tắt đèn theo ánh sáng; PIR – bật đèn/báo động nếu có người; MQ-2 – cảnh báo rò khí gas; DHT11 – bật quạt theo nhiệt độ; Kết nối tín hiệu về ESP32 và lập trình điều kiện if/else điều khiển thiết bị.

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

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc lại 4 chủ đề nghiên cứu: 1. LDR – đo ánh sáng, 2. PIR – phát hiện chuyển động, 3. MQ-2 – đo khí gas, 4. DHT11 – đo nhiệt độ – độ ẩm.	- Đại diện nhóm trình bày: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Ghi lại kiến thức cốt lõi: • Nguyên lý hoạt động từng cảm biến, • Cách ESP32 xử lý dữ liệu, • Lệnh if/else điều khiển thiết bị.

- Thông báo: 3 phút báo cáo – 3 phút phản biện. - Tổng hợp kiến thức trọng tâm HS cần nắm: • Cảm biến thu dữ liệu môi trường (ánh sáng, chuyển động, gas, nhiệt độ–độ ẩm). • Dữ liệu được gửi về ESP32 qua chân tín hiệu. • ESP32 xử lý bằng lệnh if/else để điều khiển thiết bị: → LDR tối → bật đèn, → PIR phát hiện người → bật đèn/cảnh báo, → MQ-2 đo vượt ngưỡng → còi hú/bật quạt hút, → Nhiệt độ > ngưỡng → bật quạt. • Có thể mở rộng IoT: hiển thị dữ liệu, giám sát và điều khiển từ xa. • Chú ý an toàn điện, vị trí cảm biến và chống nhiễu. - Đưa câu hỏi định hướng: + "LDR phát hiện sáng/tối bằng cách nào?" + "PIR phân biệt chuyển động dựa trên gì?" + "MQ-2 đo khí cháy như thế nào?" + "DHT11 gửi dữ liệu dạng gì cho ESP32?" + "ESP32 dùng lệnh if/else gì để bật/tắt thiết bị?" - Giao nhiệm vụ hoạt động kế tiếp: Lập bản thiết kế mô hình Nhà thông minh gồm: • sơ đồ mạch, • danh sách linh kiện, • nguyên lý hoạt động theo từng cảm biến, • thiết bị đầu ra tương ứng, • giải pháp an toàn, chống nhiễu.	- Đặt câu hỏi phản biện: + "Nếu cảm biến báo sai, nhóm xử lý thế nào?" + "Nếu ánh sáng thay đổi liên tục, đèn có chớp tắt không?" + "Nếu MQ-2 đo sai khí, có giải pháp nào an toàn hơn?" - Nhận nhiệm vụ thiết kế poster dự án gồm: • Sơ đồ mạch, • Danh sách linh kiện, • Nguyên lý hoạt động, • Cấu trúc lập trình, • Giải pháp chống nhiễu và đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định.

3. Lập và báo cáo phương án thiết kế

a. Mục tiêu: Học sinh Mô tả bản thiết kế mô hình Nhà thông minh IoT tích hợp, gồm sơ đồ mạch, cảm biến, thiết bị đầu ra và nguyên lý vận hành chung.

b. Nội dung: Thảo luận nhóm để thống nhất phương án thiết kế mô hình Nhà thông minh: Cảm biến thu dữ liệu môi trường → gửi về ESP32; ESP32 xử lý điều kiện → điều khiển thiết bị; Blynk/App Dashboard cho phép theo dõi – điều khiển từ xa.

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 nội dung bản thiết kế gồm: 1) Sơ đồ mạch nguyên lý • ESP32 nhận dữ liệu từ các cảm biến: ‣ LDR → đo ánh sáng ‣ PIR → phát hiện chuyển động ‣ MQ-2 → phát hiện khí gas ‣ DHT11 → đo nhiệt độ–độ ẩm • Các thiết bị điều khiển/ngõ ra: ‣ Relay điều khiển đèn/quạt/còi ‣ LED hiển thị cảnh báo 2) Nguyên lý hoạt động tổng quát: ➤ Cảm biến thu dữ liệu → gửi về ESP32 → xử lý → điều khiển thiết bị phù hợp. Ví dụ: - Trời tối (LDR) → bật đèn, - Có người (PIR) → bật đèn/còi, - Nhiệt độ > ngưỡng (DHT11) → bật quạt, - Phát hiện gas (MQ-2) → còi cảnh báo. ➤ Dữ liệu có thể hiển thị/giám sát/điều khiển	- Làm việc nhóm thống nhất bản thiết kế. - Hoàn thiện bản vẽ sơ đồ mạch và mô tả nguyên lý hoạt động. - Cử đại diện trình bày phương án với nội dung: • Sơ đồ kết nối cảm biến → ESP32 → relay/thiết bị, • Nguyên lý thu dữ liệu – xử lý – điều khiển, • Lập trình if/else theo ngưỡng, • Danh sách thiết bị và vị trí bố trí. - Ghi chép câu hỏi phản biện, ý kiến góp ý từ GV và bạn học. - Giải thích, bảo vệ phương án thiết kế bằng lập luận kỹ thuật. - Quan sát phần trình bày của nhóm khác, học hỏi các điểm mạnh về: bố trí mạch, thiết kế mô hình, ý tưởng mở rộng IoT. - Điều chỉnh, hoàn thiện bản thiết kế theo góp ý nhận được để chọn phương án tối ưu chuẩn bị thi công ở hoạt động tiếp theo.

từ xa qua ứng dụng Blynk/Dashboard. 3) Logic lập trình IF/ELSE: • if (LDR < ngưỡng sáng) → bật đèn, else → tắt đèn. • if (MQ-2 > ngưỡng gas) → bật còi, else → tắt còi. • if (DHT11 > ngưỡng nhiệt) → bật quạt, else → tắt quạt. • if (PIR == phát hiện người) → bật đèn/cảnh báo. 4) Danh sách cảm biến – thiết bị – vị trí lắp đặt: • Cảm biến đặt tại các vị trí phù hợp (cửa ra vào, phòng bếp, phòng ngủ…). • Relay, LED, quạt, còi đặt vị trí hợp lý, an toàn và thuận tiện quan sát. 5) Biện pháp đảm bảo an toàn – chống nhiễu: - Kiểm tra đúng cực nguồn, tránh chạm chập. - Chống nhiễu dữ liệu cảm biến (thêm delay, lọc tín hiệu). - Dùng relay cách ly nếu điều khiển tải cao. 6) Giải pháp xử lý lỗi: - Sensor sai tín hiệu → kiểm tra dây, chân tín hiệu, code. - ESP32 không phản hồi → kiểm tra WiFi/địa chỉ Virtual Pin. - Mạch hoạt động chưa ổn định → tối ưu code và nguồn cấp. 7) Hướng mở rộng: - Hiển thị dữ liệu cảm biến trên điện thoại, - Điều khiển từ xa bằng giọng nói, - Hẹn giờ bật/tắt thiết bị,	

- Gửi cảnh báo khi vượt ngưỡng (gas – nhiệt – chuyển động). - Nêu tiêu chí đánh giá bản thiết kế: ✓ Đúng nguyên lý, ✓ an toàn điện, ✓ khả thi, ✓ thẩm mỹ, ✓ sáng tạo, ✓ có hướng mở rộng. - Mời nhóm khác đặt câu hỏi phản biện, góp ý hoàn thiện phương án. - Nhận xét ưu – nhược điểm từng bản thiết kế, gợi ý chỉnh sửa trước khi thi công. - Thông báo nhiệm vụ buổi sau: Chế tạo – lập trình – thử nghiệm mô hình Nhà thông minh IoT.	

4. Thi công/chế tạo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh Lắp ráp và thi công mô hình Nhà thông minh tích hợp IoT theo phương án thiết kế đã lựa chọn. Chạy thử từng chức năng (đèn tự bật, quạt theo nhiệt độ, cảnh báo gas, cảnh báo chuyển động…), phát hiện lỗi và điều chỉnh mạch, chương trình để hệ thống hoạt động ổn định, an toàn.

b. Nội dung: Nhận linh kiện từ bộ AIoT KIT: lắp mạch theo bản thiết kế: ESP32 kết nối LDR, PIR, MQ-2, DHT11, relay, LED, quạt, còi… Lập trình ESP32 đọc nhiều cảm biến, điều khiển các thiết bị đầu ra và (nếu có) gửi dữ liệu/nhận lệnh IoT (Blynk/Dashboard). Thử nghiệm – chỉnh sửa – hoàn thiện mô hình.

c. Sản phẩm: Mô hình Nhà thông minh tích hợp IoT hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Nhắc HS tuân thủ an toàn điện và quy tắc 5S trong phòng thực hành. - Phát linh kiện và vật liệu theo nhóm: ESP32, cảm biến LDR, PIR, MQ-2, DHT11, relay, LED,	- Nhận linh kiện và phân công nhiệm vụ trong nhóm: người lắp mạch, người lập trình, người thử nghiệm, người ghi chép, người thuyết trình.

quạt mini, còi, dây nối, breadboard, nguồn, khung mô hình nhà… - Nhắc HS kiểm tra chân linh kiện trước khi đấu (VCC, GND, tín hiệu). Hướng dẫn quy trình thi công: 1. Lắp đặt cảm biến & bộ điều khiển • Cố định LDR ở vị trí nhận ánh sáng ngoài trời (mô phỏng hiên/ban công). • PIR đặt gần "cửa ra vào" để phát hiện người. • MQ-2 đặt ở "khu bếp" mô phỏng nơi dễ rò khí gas. • DHT11 đặt ở "phòng khách/phòng ngủ" để đo nhiệt độ – độ ẩm. • ESP32 và module relay gắn ở vị trí trung tâm, dễ đấu dây. 2. Kết nối mạch điều khiển thiết bị • LDR → mạch phân áp → chân ADC ESP32 → điều khiển LED (đèn nhà). • PIR → chân Input ESP32 → điều khiển đèn/còi khi có người. • MQ-2 → chân Input ESP32 → điều khiển còi & LED cảnh báo gas. • DHT11 → chân dữ liệu (DATA) → ESP32 → điều khiển quạt mini khi nhiệt độ cao. • Relay (nếu dùng) → điều khiển tải (đèn/quạt/còi) từ chân Output ESP32. • Cấp nguồn 3.3V/5V đúng cực cho toàn hệ thống. 3. Lập trình hoạt động tổng thể • Đọc dữ liệu từ các cảm biến (LDR, PIR, MQ-2, DHT11). • Dùng câu lệnh if/else:	- Tiến hành lắp mạch theo bản thiết kế đã thống nhất: • Cố định LDR, PIR, MQ-2, DHT11 đúng vị trí chức năng trên mô hình nhà. • Gắn ESP32, relay, nguồn ở vị trí trung tâm, dễ nối dây. - Đấu dây theo sơ đồ: • Các cảm biến → chân Input ESP32. • Relay và thiết bị chấp hành → chân Output ESP32. • Nguồn 3.3V/5V cấp cho board và cảm biến. - Viết và chỉnh sửa chương trình: • Đọc giá trị các cảm biến. • So sánh với ngưỡng. • Điều khiển đèn, quạt, còi theo từng tình huống. • (Nếu có) thực hiện kết nối IoT với Blynk/Dashboard. - Nạp chương trình và thử nghiệm từng chức năng riêng lẻ: • Che LDR → đèn bật/tắt. • Di chuyển trước PIR → đèn/còi phản ứng. • Mô phỏng khí gas → còi/LED cảnh báo. • Thay đổi nhiệt độ → quạt bật/tắt. - Thực hiện nhiều lần thử nghiệm tổng thể toàn hệ thống: • Kích hoạt đồng thời nhiều cảm biến.

– LDR tối → bật đèn nhà; – PIR phát hiện chuyển động → bật đèn/còi; – MQ-2 vượt ngưỡng → còi/LED cảnh báo; – Nhiệt độ > ngưỡng → bật quạt, nhiệt độ giảm → tắt quạt. • (Nếu có) Kết nối Blynk/Dashboard: gửi giá trị cảm biến lên app, cho phép điều khiển một số thiết bị từ xa. 4. Nạp code – chạy thử theo từng phần • Thử riêng từng cảm biến: che LDR, hơ tay trước PIR, cho khí test gần MQ-2, làm nóng DHT11… • Kiểm tra thiết bị đầu ra có hoạt động đúng ngưỡng không. 5. Hoàn thiện mô hình • Sắp xếp dây gọn gàng, cố định cảm biến và thiết bị trên mô hình nhà. • Ghi chú nhãn: "đèn", "quạt", "cảm biến gas", "cảm biến chuyển động"… • Điều chỉnh code lần cuối để hệ thống chạy ổn định, không "nháy" liên tục. - Hỗ trợ xử lý lỗi thường gặp: • Cảm biến không đọc được → kiểm tra chân tín hiệu, nguồn, thư viện. • Đèn/quạt/còi không chạy → kiểm tra relay/GPIO, cực tải, nguồn. • Hệ thống phản ứng chậm hoặc sai → kiểm tra ngưỡng, delay, logic if/else. - Nhắc HS chụp ảnh, quay video, ghi nhật ký thi công để dùng cho bài báo cáo.	• Quan sát sự phối hợp hoạt động giữa các thiết bị. • Ghi nhận tốc độ phản hồi, độ ổn định. - Khi hệ thống chưa ổn định, HS tự ghi lỗi – phân tích nguyên nhân – đề xuất cách khắc phục: • Cảm biến đọc sai → kiểm tra vị trí, dây, nguồn. • Thiết bị không chạy → kiểm tra relay, GPIO. • Báo giả → điều chỉnh ngưỡng hoặc thêm delay. Sau đó chỉnh sửa mạch/code và thử lại. - Hoàn thiện mô hình: • Buộc gọn dây. • Sắp xếp lại thiết bị ngăn nắp. • Kiểm tra an toàn điện lần cuối. - Chuẩn bị báo cáo sản phẩm: • Sơ đồ mạch. • Nguyên lý hoạt động từng khu vực trong nhà. • Quy trình thi công. • Lỗi gặp phải – cách xử lý. • Ý tưởng cải tiến (kết nối camera, điều khiển bằng giọng nói, AI phát hiện bất thường…).

5. Báo cáo sản phẩm

a. Mục tiêu: Học sinh trình bày cách vận hành và thao tác trên mô hình Nhà thông minh IoT tích hợp, giải thích rõ cơ chế tự động và (nếu có) điều khiển từ xa. Phân tích, đánh giá mức độ thành công – hạn chế của sản phẩm, chỉ ra nguyên nhân kỹ thuật và đề xuất hướng cải tiến. Đề xuất ý tưởng nâng cấp mô hình: mở rộng thêm cảm biến, hiển thị, ghi log dữ liệu, cảnh báo IoT…

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

c. Sản phẩm: Mô hình Nhà thông minh tích hợp IoT hoạt động ổn định.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GIÁO VIÊN	HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH
- Mời từng nhóm lên trình bày mô hình Nhà thông minh tích hợp IoT. Yêu cầu nội dung báo cáo gồm: • Sơ đồ mạch tổng thể: ESP32 – LDR – PIR – MQ-2 – DHT11 – relay – LED – quạt – còi – nguồn. • Nguyên lý hoạt động: – Trời tối (LDR dưới ngưỡng) → đèn bật; đủ sáng → đèn tắt. – Có người (PIR) → đèn/còi bật theo kịch bản an ninh. – Nồng độ gas cao (MQ-2 vượt ngưỡng) → còi và LED cảnh báo. – Nhiệt độ cao (DHT11 > ngưỡng, ví dụ 30°C) → bật quạt; nhiệt độ giảm → tắt quạt. – (Nếu có IoT) Điện thoại/ Dashboard gửi lệnh → ESP32 điều khiển thiết bị, đồng thời gửi dữ liệu cảm biến lên app. • Tiến trình thực hiện: thiết kế – lắp mạch –	- Cử đại diện nhóm trình bày sản phẩm bằng slide/poster/mô hình thật. Trình bày rõ các nội dung: • Sơ đồ mạch tổng thể, • Nguyên lý "cảm biến → ESP32 → thiết bị", • Quy trình thiết kế – lắp ráp – lập trình – thử nghiệm, • Kết quả chạy thử từng chức năng, • Những khó khăn, lỗi gặp phải và cách khắc phục. - Thực hiện demo mô hình: • Thao tác che/mở LDR để thể hiện hệ thống đèn tự động, • Di chuyển trước PIR để kiểm tra cảnh báo chuyển động, • Mô phỏng khí gas cho MQ-2 để kích hoạt cảnh báo, • Tăng/giảm nhiệt độ quanh DHT11 để quạt

lập trình – thử nghiệm – hoàn thiện. • Kết quả thử nghiệm: mức độ chính xác, ổn định của từng chức năng; khả năng hoạt động đồng thời nhiều cảm biến. • Các lỗi kỹ thuật đã gặp: cảm biến sai giá trị, nhiễu tín hiệu, thiết bị bật/tắt không đúng lúc, lỗi WiFi/IoT,… và cách khắc phục. • Ý tưởng cải tiến: thêm LCD/OLED hiển thị dữ liệu, lưu log lên cloud, thêm điều khiển giọng nói, hẹn giờ, thống kê lịch sử cảnh báo… - Yêu cầu trình diễn mô hình thực tế: • Che LDR → đèn bật; bỏ tay ra → đèn tắt (hoặc ngược lại theo thiết kế). • Di chuyển trước cảm biến PIR → hệ thống phản hồi (đèn/còi). • Mô phỏng khí gas (dùng bật lửa đã tắt, khói hương… an toàn) gần MQ-2 → còi/LED báo động. • Làm nóng DHT11 (hơi tay, nguồn nhiệt nhẹ) → quạt bật, khi mát → quạt tắt. • (Nếu có) Dùng điện thoại điều khiển bật/tắt một số thiết bị, xem dữ liệu cảm biến trên app. - Tổ chức HS nhận xét – phản biện: • Gợi ý câu hỏi: "Trong hệ thống của nhóm, phần nào hay nhất/khó nhất?", "Nếu mất mạng Internet, hệ thống còn tự động chạy được không?", "Nhóm xử lý thế nào khi cảm biến báo sai hoặc chập chờn?",… - Đánh giá sản phẩm theo các tiêu chí:	bật/tắt, • (Nếu có) dùng điện thoại/app để điều khiển và giám sát. - Lắng nghe câu hỏi, nhận xét từ GV và các nhóm khác; trả lời phản biện rõ ràng, ngắn gọn, bám vào kiến thức kỹ thuật. - Ghi lại ý kiến góp ý để bổ sung vào bản đề xuất cải tiến. - Hoàn thành hồ sơ dự án: • Nhật ký nhóm, • Bản thiết kế cuối, • Mã nguồn chương trình, • Hình ảnh/video mô hình, • Bản tự đánh giá và đề xuất hướng phát triển tiếp theo.

• Hoạt động chính xác, ổn định, • An toàn điện, bố trí mạch gọn gàng, • Tính thẩm mỹ của mô hình nhà, • Tính sáng tạo và khả năng mở rộng IoT. - Tổng kết: liên hệ định hướng nghề nghiệp (IoT, tự động hóa, điện – điện tử, lập trình nhúng…).	

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 ánh sáng LDR – nguyên lý và điều khiển đèn tự động

1. LDR thay đổi giá trị điện trở như thế nào khi môi trường sáng mạnh hoặc tối?
2. Khi điện trở LDR tăng/giảm, tín hiệu đọc tại chân ADC của ESP32 thay đổi ra sao?
3. ESP32 dựa vào tín hiệu từ LDR để bật/tắt đèn theo ngưỡng ánh sáng như thế nào?
4. Nếu đèn không bật dù trời tối, cần kiểm tra các yếu tố nào (nguồn, đấu dây, ngưỡng lập trình)?

Chủ đề 2. Cảm biến chuyển động PIR – phát hiện người và điều khiển đèn/còi

1. PIR hoạt động dựa trên nguyên lý phát hiện bức xạ hồng ngoại từ cơ thể người đúng không?
2. Khi phát hiện chuyển động, PIR gửi tín hiệu HIGH hay LOW về chân Input của ESP32?
3. ESP32 sẽ bật đèn hoặc còi như thế nào khi nhận tín hiệu "có người" từ PIR?
4. Tại sao PIR cần thời gian ổn định và không nên đặt ở vị trí gần nguồn nhiệt (quạt, ánh nắng)?

Chủ đề 4. Cảm biến nhiệt độ – độ ẩm DHT11 – điều khiển quạt làm mát

1. DHT11 trả về giá trị nhiệt độ và độ ẩm dạng số thông qua chân DATA đúng không?
2. ESP32 đọc dữ liệu nhiệt độ từ DHT11 và xử lý để so sánh với ngưỡng đặt ra như thế nào?
3. Khi nhiệt độ cao hơn mức cài đặt (ví dụ 30°C), ESP32 sẽ điều khiển quạt bật còn khi thấp hơn sẽ tắt đúng không?
4. Nếu quạt bật/tắt liên tục khi nhiệt độ dao động nhẹ, nhóm cần làm gì (thêm ngưỡng chênh lệch, delay, tinh chỉnh code)?