

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

Yêu cầu về kỹ thuật bao gồm các nội dung cơ bản như sau:

1.1 Giới thiệu chung về dự án và gói thầu

- Tên gói thầu: Gói thầu số 2: Mua sắm thiết bị cho các phòng bộ môn của Trường THPT Chợ Mới
- Tên dự toán mua sắm: Mua sắm thiết bị dạy học thực hiện Chương trình giáo dục phổ thông 2018 năm 2025
- Tên Chủ đầu tư: Trường THPT Chợ Mới.
- Nguồn vốn: Đề án tăng cường cơ sở vật chất (Mua thiết bị dạy học thực hiện chương trình GDPT 2018 cho các trường trực thuộc Sở GD&ĐT)
- Địa điểm thực hiện gói thầu: Trường THPT Chợ Mới
- Thời gian thực hiện gói thầu: 30 ngày.
- Hình thức hợp đồng: Trọn gói.

1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

a) Yêu cầu về kỹ thuật chung:

- Hàng hóa, thiết bị chào thầu phải đảm bảo mới 100%, đúng chủng loại theo yêu cầu của E-HSMT, sản xuất từ năm 2024 trở lại đây có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, có catalogue hoặc tài liệu kỹ thuật với đầy đủ các thông số kỹ thuật kèm theo. Đã bao gồm đầy đủ vật tư, phụ kiện kèm theo để lắp đặt hoàn chỉnh, vận hành theo yêu cầu của chủ đầu tư
- Thời gian bảo hành cho toàn bộ gói thầu tuân thủ yêu cầu E-HSMT và tối thiểu 12 tháng (các phụ kiện đi kèm bảo hành 03 tháng) hoặc theo tiêu chuẩn nhà sản xuất nhưng không ít hơn 12 tháng (các phụ kiện đi kèm bảo hành không ít hơn 03 tháng), kể từ ngày nghiệm thu đưa vào sử dụng.

b) Yêu cầu về kỹ thuật cụ thể:

Tóm tắt thông số kỹ thuật của hàng hóa, dịch vụ liên quan. Hàng hóa, dịch vụ liên quan phải tuân thủ các thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn sau đây:

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
	MÔN VẬT LÝ		
I	THIẾT BỊ DÙNG CHUNG		
1		Biến áp nguồn	(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015) - Vỏ nguồn bằng tôn sơn tĩnh điện. Kích thước: Dài 270 mm / Rộng 100 mm / Cao 100 mm. - Nắp vỏ nguồn có quai xách bằng nhựa mềm - Điện áp đầu vào 220V - 50Hz - Điện áp ra: + Điện áp xoay chiều (5A): 3, 6, 9, 12, 15, 24 V; + Điện áp một chiều (3A): điều chỉnh từ 0 - 24V - Có đồng hồ chỉ thị số điện tử hiển thị điện áp đầu ra một

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>chiều. Nút chỉnh điện áp một chiều toàn dải từ 1,25 - 24VDC</p> <p>- Có mạch tự động đóng ngắt và bảo vệ quá tải</p>
2		Bộ thu nhận số liệu	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CPU: Quad core 64-bit ARM-Cortex A72, 1.5GHz - RAM: 2GB - Wifi: 802.11 b/g/n/ac Wireless LAN - Bluetooth: 5.0 BLE - Ethernet: 1 cổng Gigabit Ethernet - USB: 2 cổng USB 3.0, 2 cổng USB 2.0 - SD: 1 cổng SD Card "- HDMI: 2 cổng Micro HDMI, độ phân dải 4K 1 cổng màn hình MIPI DSI" - Camera: 1 cổng camera MIPI CSI - GPIO: 40 chân GPIO gồm, UART, I2C, SPI, SDIO, DPI, PCM, PWM, GPCLK - RS485: 2 cổng USB-C, giao tiếp RS485, giao thức Modbus RTU - Màn hình: 480x320 (3,5 inch), giao tiếp SPI 125MHz, cảm ứng điện trở - Thẻ nhớ: 128 GB, lưu hệ điều hành và dữ liệu - Hệ điều hành: Raspbian GNU/Linux 10 (buster) - Nguồn: 1 cổng nguồn 5VDC, USB-C - Bộ chuyển đổi RS485 sang USB: <ul style="list-style-type: none"> + Bộ chuyển đổi sử dụng để kết nối cảm biến với máy tính cá nhân + Cổng RS485: 01 cổng, loại USB-C + Cổng USB: 01 cổng, loại USB-A <p>* Phần mềm thu thập dữ liệu cài đặt trên bộ thu nhận dữ liệu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Model: RSTEMe-V5 <p>Nội dung</p> <p>Phần mềm được cài đặt trên bộ thu thập dữ liệu với giấy phép sử dụng cộng đồng và mã nguồn mở được lưu trữ ngay trên bộ thu thập dữ liệu.</p> <p>Chức năng</p> <ul style="list-style-type: none"> + Tự động kết nối với các cảm biến + Hiện thị kết quả đo dưới dạng đồng hồ chỉ thị số + Hiện thị kết quả đo dưới dạng đồng hồ chỉ thị kim + Hiện thị kết quả đo bằng đồ thị + Chuyển đổi các đơn vị đo + Tự động tính toán các thông số đo cơ bản như: giá trị lớn nhất, nhỏ nhất, giá trị trung bình, phương sai, độ lệch chuẩn... + Lưu trữ dữ liệu kết quả đo + Truyền dữ liệu lưu trữ lên máy tính <p>* Phần mềm thu thập dữ liệu cài đặt trên máy vi tính</p> <p>Nội dung:</p> <p>Phần mềm được cài đặt trên máy tính cá nhân với giấy phép sử dụng cộng đồng và mã nguồn mở được lưu trữ trên website và github. Đây không chỉ là phần mềm dùng để đo lường và thu thập dữ liệu, mà còn được dùng để phân tích, nghiên cứu đánh giá số liệu. Phần mềm có các mô đun lập trình và điều khiển theo kịch bản sử dụng để điều khiển và giám sát các hệ thống đo lường phức tạp trong thực tế.</p>

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>Chức năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chức năng quản lý + Phân cấp: phần mềm cho phép phân cấp quản lý theo từng người dùng gồm: Quản lý, Giáo viên, Học sinh, cấp cao hơn có quyền thêm, sửa, xóa tài khoản cấp thấp hơn + Phân quyền: Mỗi cấp quản lý chỉ có thể truy cập vào các mô đun phần mềm tương ứng với quyền truy cập được cấp, giúp việc quản lý và sử dụng phần mềm hiệu quả. VD: giáo viên sinh học chỉ thấy các cảm biến và mô đun môn sinh học, học sinh chỉ nhìn thấy cảm biến và mô đun thực hành được giáo viên cho phép. Quản lý có toàn quyền truy cập, có thể kiểm tra ai đã đăng nhập, ai thực hành, kết quả các bài thực hành... + Danh sách: mỗi tài khoản quản lý riêng một danh sách các thiết bị và mô đun phần mềm. Người dùng có thể thêm hoặc xóa các chức năng hay thiết bị không dùng, giúp phần mềm đơn giản và dễ sử dụng. - Chức năng đo lường + Tìm kiếm và kết nối với các cảm biến, mô đun điều khiển, mô hình thí nghiệm + Hiện thị kết quả đo dưới dạng đồng hồ chỉ thị số + Hiện thị kết quả đo dưới dạng đồng hồ chỉ thị kim + Hiện thị kết quả đo bằng đồ thị + Hiện thị kết quả đo kiểu máy hiện sóng + Hiện thị đồng thời nhiều cảm biến trên một bảng hiện thị số + Chuyển đổi các đơn vị đo + Tự động tính toán các thông số đo cơ bản như: giá trị lớn nhất, nhỏ nhất, giá trị trung bình, phương sai, độ lệch chuẩn... - Chức năng thực hành cơ bản + Hiện thị dữ liệu đồng thời dạng số, đồ thị và bảng liệt kê + Hiện thị dữ liệu dạng logarit (thực hành so sánh các cảm biến không cùng dải đo) + Hiện thị tối thiểu đường đồ thị của 5 lần thực hành khác nhau trên cùng một đồ thị, mỗi lần thực hành có tên và màu đường đồ thị khác nhau để so sánh. + Hiện thị mỗi cảm biến một trục đồ thị riêng để dễ dàng tham chiếu kết quả đo + Có thể ẩn hiện các đường đồ thị, ghi chú dữ liệu trên điểm được đánh dấu + Chuyển đổi giữa các đơn vị đo + Cài đặt độ phân dải (1~0.001) + Có thể thêm, xóa cảm biến vào bài thực hành để kết nối đồng thời nhiều cảm biến trong các bài thực hành so sánh. + Cài đặt được thời gian (hoặc tần số 0.2 đến 500 Hz) lấy mẫu. + Cài đặt được kiểu lấy mẫu: bằng tay (nhấn phím hoặc chuột để lấy từng mẫu) hoặc tự động (lấy mẫu liên tục) + Cài đặt được thời gian thực hành + Hiện thị các thông số đánh giá cơ bản: số mẫu, giá trị cao nhất, thấp nhất, trung bình, phương sai, độ lệch chuẩn. + Lưu, mở dữ liệu dạng tệp + Xuất dữ liệu dạng excel, báo cáo, gồm thông tin người dùng và dữ liệu thực hành - Chức năng thực hành nâng cao + Kết nối nhiều cảm biến, mô đun thực hành, mô hình thí nghiệm

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> + Hiện thị nhiều màn hình số và đồ thị kết hợp + Thu thập dữ liệu từ cảm biến và điều khiển thiết bị theo kịch bản + Thực hành điều khiển và giám sát theo thuật toán + Lập trình kịch bản bằng ngôn ngữ JavaScript
3		Bộ thiết bị đo kỹ thuật số tích hợp	<p>Model: SBK-KTS1012</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xuất xứ: Công ty TNHH thiết bị giáo dục thông minh Khang Thịnh (Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015) - Ray nhôm định hình; Kích thước: Dài 1000 mm / Rộng 100 mm / Dày 40 mm. - Dọc chiều dài của ray có thước, độ chia nhỏ nhất 1 mm. - Ray có chân đế và các vít chỉnh thẳng bằng 3 điểm; Trên ray có rãnh định hướng bánh xe của xe lăn kỹ thuật số; Ở một đầu ray có 01 bộ khởi phát chuyển động bằng cơ khí với cơ cấu nén lò xo 3 cấp độ và nhà cò bằng tay dùng khởi động xe kỹ thuật số; Tại đầu kia của ray có vật chặn hạn chế chiều dài chuyển động của xe. - Máng ray có thể thay đổi độ nghiêng so với phương nằm ngang đến 5 độ bằng gối kê gỗ có bậc. - 02 xe kỹ thuật số có thân xe dưới bằng hợp kim nhôm; Phần trên bằng nhựa cứng. 2 trục bánh xe lăn được đỡ bằng vòng bi. Thân xe có các rãnh để gắn kết các phụ kiện. - Xe kỹ thuật số được tích hợp bộ cảm biến đo: Khoảng cách (qua góc lăn của bánh); Đo gia tốc và đo lực, với các thông số cơ bản: <ul style="list-style-type: none"> + Đo lực: dải đo ± 100 N, độ phân giải 0,1 N, độ chính xác $\pm 1\%$ + Xác định vị trí: độ phân giải $\pm 0,2$ mm. + Đo vận tốc: dải đo ± 3 m/s. + Đo gia tốc: dải đo $\pm 16g$ ($g = 9,8$ m/s²). + Nguồn: PIN Lithium-Ion, dung lượng 3400mAh, số lần sạc xả > 1500 lần, dòng sạc tối đa 2.1A, dòng xả tối đa 2.4A, cổng sạc USB-C - Bộ định tuyến dùng để thu thập và đồng bộ dữ liệu đo từ 02 xe lăn kỹ thuật số, định tuyến dữ liệu cho các giao tiếp có dây (modbus RTU), không dây (bluetooth), với các thông số cơ bản: <ul style="list-style-type: none"> + Chip điều khiển: xung nhịp 20MHz, bộ nhớ ROM 32KB, RAM 1,5x8KB, bộ nhớ dữ liệu 256x8 + Giao tiếp không dây: sóng RF, tần số 2.4GHz, tốc độ truyền dữ liệu 2MBPs, 125 điểm nhảy tần + Giao tiếp Bluetooth: 4.0 BLE, tần số 2.4GHz, điều chế GFSK, tầm xa 100m + Giao tiếp có dây: RS485, giao thức modbus RTU, tốc độ 115200 bps, tầm xa <1000m, cổng USB-C - Phần mềm tiếng Việt được kết nối với thiết bị thu thập dữ liệu (TBDC - thiết bị dùng chung), kết nối với điện thoại và/hoặc máy tính bằng kết nối không dây để đo các thông số. - 02 vật gia trọng bằng kim loại, khối lượng mỗi vật 250g
4		Bộ thiết bị dạy học điện tử, mô phỏng môn Vật lý	<p>Quy định về sản phẩm Mục I.4 trang 2 Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu môn Vật lý dùng cho cấp Trung học phổ thông theo thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT</p>

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>Mô tả chung Đáp ứng yêu cầu của Chương trình môn Vật lý cấp THPT (CTGDPT 2018), có hệ thống học liệu điện tử (mô phỏng 3D, hình ảnh, sơ đồ, âm thanh, video, các câu hỏi, đề kiểm tra) đi kèm và được tổ chức, quản lý thành hệ thống thư viện điện tử, thuận lợi cho tra cứu và sử dụng. Giúp giáo viên xây dựng kế hoạch dạy học (giáo án) điện tử, chuẩn bị bài dạy, các học liệu điện tử, chuẩn bị các bài tập, bài kiểm tra, đánh giá điện tử phù hợp với Chương trình.</p> <p>Hình thức, mẫu mã "- Chất liệu: Nhựa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Màu sắc: Trắng - Kết nối: USB 3.0 - Kích thước: 73 x 20 x 7,5mm - Mỗi 01 USB chứa bộ cài và mã key kích hoạt sử dụng bộ học liệu - Bảo mật dữ liệu, chống sao chép - Bộ sản phẩm bàn giao bao gồm 1 USB + 01 Sách hướng dẫn sử dụng + 1 hộp đựng kích thước 10x10x1,8cm, USB được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. - Mỗi sản phẩm người dùng được cấp thêm 01 tài khoản bao gồm tên đăng nhập và mật khẩu truy cập phần mềm và thư viện điện tử được truy cập tại: <ul style="list-style-type: none"> + Địa chỉ web https://smartschool.edu.vn + Ứng dụng cài đặt trên máy tính cá nhân hoặc thiết bị màn hình thông minh, hỗ trợ sử dụng được trong môi trường không có kết nối internet." <p>Môi trường triển khai "- Phần cứng:</p> <ul style="list-style-type: none"> + CPU Core i3 hoặc cao hơn + RAM 4GB hoặc cao hơn + Ổ cứng máy tính cá nhân: Trống ít nhất 20 GB - Hệ điều hành hỗ trợ: Windows 7, Windows 10, Windows 11 - Ứng dụng hỗ trợ sử dụng được trong môi trường không có kết nối internet - Đối với chức năng nâng cao: <ul style="list-style-type: none"> + Ngoài Windows 7, Windows 10, Windows 11 thì ứng dụng còn sử dụng được trên MacOS từ phiên bản 10.14.6 trở lên. + Sử dụng được trên màn hình tương tác và màn hình cảm ứng. + Website được truy cập thông qua các trình duyệt web phổ biến: Chrome, Cốc cốc, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, ..v.v.." <p>Mô tả tính năng cơ bản "- Nhóm chức năng hỗ trợ giảng dạy: soạn giáo án điện tử; hướng dẫn chuẩn bị bài giảng điện tử; học liệu điện tử (hình ảnh, sơ đồ, âm thanh, video); chỉnh sửa học liệu (cắt video);</p>
5		Dây nối	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20 dây nối dẫn điện dài 500 mm, tiết diện 0,75 mm², có phích cắm kiểu quả chuối Ø4 có tính đàn hồi tương thích với giắc cắm mạch điện trên các thiết bị. - 02 mỏ kẹp cá sấu được tích hợp sẵn tại 1 đầu của dây nối, thuận tiện cho việc kết nối khi thực hiện các thí nghiệm
6		Đồng hồ đo điện đa năng	<p>Hiển thị đến 4 chữ số. Giới hạn đo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dòng điện một chiều: 10 A, các thang đo μA, mA, và A;

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - Dòng điện xoay chiều: 10A, các thang đo μA, mA, và A; - Điện áp một chiều: 600V, các thang đo mV và V; - Điện áp xoay chiều: 600V, các thang đo mV và V.
7		Giá thí nghiệm	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chân đế bằng kim loại, sơn tĩnh điện màu tối, khối lượng khoảng 2,5 kg, bền chắc, ổn định, đường kính lỗ 10mm và vít M6 thẳng góc với lỗ để giữ trục đường kính 10mm, có hệ vít chỉnh cân bằng. - Thanh trụ bằng inox, ϕ 10mm gồm 3 loại: <ul style="list-style-type: none"> + Loại dài 500mm và 1000mm; + Loại dài 360mm, một đầu vê tròn, đầu kia có ren M5 dài 15mm, có êcu hãm; + Loại dài 200mm, 2 đầu vê tròn: 5 cái; - 10 khớp nối bằng nhôm đúc, (43x20x18) mm, có vít hãm, tay vặn bằng thép.
8		Hộp quả treo	Gồm 12 quả bằng inox loại 50g, có 2 móc treo, được đựng trong hộp bằng nhựa kích thước: (10x8x5)cm
9		Lò xo	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 03 Lò xo bằng thép mạ kẽm với độ cứng khác nhau, đường kính vòng cuộn lò xo \varnothing20, dài 80 mm; Có độ cứng trong khoảng 3-4-5 N/m - 2 đầu lò xo uốn móc để móc treo các vật thí nghiệm
10		Máy phát âm tần	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vỏ máy phát bằng tôn sơn tĩnh điện. Kích thước : Dài 210 mm / Rộng 100 mm / Cao 100 mm. - Nắp vỏ có quai xách bằng nhựa mềm - Điện áp sử dụng 220V - 50Hz - Phát tín hiệu hình sin, cửa hiển thị tần số có đồng hồ đếm chỉ thị LED 4 chữ số; Dải phát tần số của máy từ 0,1 Hz đến 1000 Hz được chia bằng chuyển mạch xoay 4 bậc: 0,1 Hz-1 Hz / 1 Hz - 10 Hz / 10 Hz - 100 Hz / 100 Hz - 1K Hz. - Điện áp đầu ra Max 15V; Công suất tiêu thụ 20W - Cả 3 jack cắm lỗ \varnothing4 cấp tín hiệu được bố trí phía trước mặt máy (đồng bộ với tất cả các nút chức năng khác) thuận lợi cho việc thao tác làm thí nghiệm.
13		Cảm biến âm thanh	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cảm biến: <ul style="list-style-type: none"> + Điện áp hoạt động: 2.7~5.5V + Đầu ra tương tự: 2Vpp/1.25V + Dòng làm việc: 3mA + Tần số đáp ứng: 20Hz~20kHz +Dải đo: 40 ~ 100dBA + Độ phân dải: 0.1dBA - Mô-đun: <ul style="list-style-type: none"> +Sử dụng vi điều khiển 8-bit + Xung nhịp 20MHz +Bộ nhớ ROM 32KB, RAM 1.5Kx8

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> + Bộ nhớ dữ liệu EEPROM 256x8 + Bộ chuyển đổi tương tự - số ADC 12 bit + Giao tiếp RS485 theo giao thức Modbus RTU - Nguồn cấp: 5Vdc/3A - Phần mềm tiếng Việt: STEMe - Cổng kết nối: USB-Type C - Kích thước hộp điều khiển: (64x34x22)mm
14		Loa (loa mini)	<ul style="list-style-type: none"> Loa vi tính Microlab M105 2.1 Loại loa Loa có dây Tổng công suất loa 10W Công suất loa siêu trầm 5W Công suất loa vệ tinh 2x2.5W Tần số đáp ứng 40Hz - 20.000Hz Điều khiển từ xa Không Cổng tín hiệu vào Jack 3.5mm
15		Cảm biến dòng điện	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cảm biến : <ul style="list-style-type: none"> +Dải đo: ±3A + Độ phân dải: ±1mA - Mô-đun: <ul style="list-style-type: none"> +Sử dụng vi điều khiển 8-bit + Xung nhịp 20MHz +Bộ nhớ ROM 32KB, RAM 1.5Kx8 + Bộ nhớ dữ liệu EEPROM 256x8 + Giao tiếp RS485 theo giao thức Modbus RTU - Nguồn cấp: 5Vdc/3A - Phần mềm tiếng Việt: STEMe - Cổng kết nối: USB-Type C - Kích thước hộp điều khiển: (64x34x22)mm
16		Cảm biến điện thế	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cảm biến: <ul style="list-style-type: none"> +Dải đo: ± 12V + Độ phân dải: ± 0.01V - Mô-đun: <ul style="list-style-type: none"> +Sử dụng vi điều khiển 8-bit + Xung nhịp 20MHz +Bộ nhớ ROM 32KB, RAM 1.5Kx8 + Bộ nhớ dữ liệu EEPROM 256x8 + Giao tiếp RS485 theo giao thức Modbus RTU - Nguồn cấp: 5Vdc/3A - Phần mềm tiếng Việt: STEMe - Cổng kết nối: USB-Type C - Kích thước hộp điều khiển: (64x34x22)mm
II DỤNG CỤ			
Động học			
1		Thiết bị đo độ dịch chuyển, tốc độ, vận tốc	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ray nhôm định hình; Kích thước: Dài 1000 mm / Rộng 100 mm / Dày 40 mm. - Dọc chiều dài của ray có thước, độ chia nhỏ nhất 1 mm.

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - Ray có chân đế và các vít chỉnh thẳng bằng 3 điểm; Trên ray có rãnh định hướng bánh xe của xe lăn kỹ thuật số; Ở một đầu ray có 01 bộ khởi phát chuyển động bằng cơ khí với cơ cấu nén lò xo 3 cấp độ và nhả cò bằng tay dùng khởi động xe kỹ thuật số; Tại đầu kia của ray có vật chặn hạn chế chiều dài chuyển động của xe. - Máng ray có thể thay đổi độ nghiêng so với phương nằm ngang đến 5 độ bằng gối kê gỗ có bậc. - 02 xe kỹ thuật số có thân xe dưới bằng hợp kim nhôm; Phần trên bằng nhựa cứng. 2 trục bánh xe lăn được đỡ bằng vòng bi. Thân xe có các rãnh để gắn kết các phụ kiện. - Xe kỹ thuật số được tích hợp bộ cảm biến đo: Khoảng cách (qua góc lăn của bánh); Đo gia tốc và đo lực, với các thông số cơ bản: <ul style="list-style-type: none"> + Đo lực: dải đo ± 100 N, độ phân giải 0,1 N, độ chính xác $\pm 1\%$ + Xác định vị trí: độ phân giải $\pm 0,2$ mm. + Đo vận tốc: dải đo ± 3 m/s. + Đo gia tốc: dải đo $\pm 16g$ ($g = 9,8$ m/s²). + Nguồn: PIN Lithium-Ion, dung lượng 3400mAh, số lần sạc xả > 1500 lần, dòng sạc tối đa 2.1A, dòng xả tối đa 2.4A, cổng sạc USB-C - Bộ định tuyến dùng để thu thập và đồng bộ dữ liệu đo từ 02 xe lăn kỹ thuật số, định tuyến dữ liệu cho các giao tiếp có dây (modbus RTU), không dây (bluetooth), với các thông số cơ bản: <ul style="list-style-type: none"> + Chip điều khiển: xung nhịp 20MHz, bộ nhớ ROM 32KB, RAM 1,5x8KB, bộ nhớ dữ liệu 256x8 + Giao tiếp không dây: sóng RF, tần số 2.4GHz, tốc độ truyền dữ liệu 2MBPs, 125 điểm nhảy tần + Giao tiếp Bluetooth: 4.0 BLE, tần số 2.4GHz, điều chế GFSK, tầm xa 100m + Giao tiếp có dây: RS485, giao thức modbus RTU, tốc độ 115200 bps, tầm xa <1000m, cổng USB-C - Phần mềm tiếng Việt được kết nối với thiết bị thu thập dữ liệu (TBDC - thiết bị dùng chung), kết nối với điện thoại và/hoặc máy tính bằng kết nối không dây để đo các thông số. - 02 vật gia trọng bằng kim loại, khối lượng mỗi vật 250g
2		Thiết bị đo vận tốc và gia tốc của vật rơi tự do	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Máng nhôm định hình; Kích thước: Dài 1000 mm / Rộng 60 mm / Dày 36 mm. - Dọc chiều dài của máng có gắn thước, độ chia nhỏ nhất 1 mm. Ke góc vuông 3D bằng nhựa dùng làm mốc định vị trí góc "0" của vật rơi. - Máng nhôm có gắn cọc kim loại đường kính Ø10 tại một đầu dùng để liên kết với giá thí nghiệm 3 chân (TBDC), tạo phương thẳng đứng. - Một đầu máng nhôm có gắn nam 1 châm điện điều khiển bằng công tắc nhấn (kết nối với đồng hồ đo thời gian hiện số). Nam châm điện dùng để khởi phát chuyển động rơi tự do cho vật rơi là bi thép đường kính Ø16. Nam châm điện có dây nối tín hiệu dài 1,5 m với 1 đầu giắc cắm 5 chân (để kết nối với cổng "C" hoặc "B" của đồng hồ đo thời gian hiện số).

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - Mặt sau máng nhôm có bố trí dây và quả dọi trong lỗ định vị. Dùng để kiểm tra và chỉnh đúng phương thẳng đứng của vật rơi. - Đầu cuối máng nhôm bố trí hộp hứng vật rơi (vật rơi hình trụ kim loại, đường kính 10mm, dài 20mm) với đệm giảm chấn. - Công quang điện hồng ngoại để xác định chính xác thời điểm của một vật khi đi qua khe quang - Dây tín hiệu của công quang là dây 4 lõi dài 1,5 m, có đầu phích 5 chân nối công quang điện với đồng hồ đo thời gian hiện số. - Đồng hồ đo thời gian hiện số: <ul style="list-style-type: none"> + Đồng hồ đo thời gian hiện số có đồng hồ chỉ thị LED 4 chữ số; Máy có 2 thang đo 9,999s và 99,99s; Tự động chuyển thang đo 9,999s sang thang đo 99,99s khi thời gian đo vượt ngưỡng 9,999 s. + Chuyển mạch nhấn dùng để chuyển đổi 5 phương thức đo : A, B, A+B, A<-->B, T + 2 giắc cắm 5 chân "A" và "B" dùng nối với công quang điện - Một hộp công tắc cầm tay với nút nhấn khởi động; Một đầu có giắc cắm 5 chân, một đầu ra dây tín hiệu dài 1m có phích cắm 5 chân ở đầu cuối.
	Động lực học		
4		Thiết bị tổng hợp hai lực đồng quy và song song	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bảng mặt thép phẳng (mặt thép có độ dày 0,5mm phủ sơn men chống xước màu trắng), nền bằng vật liệu nhựa đặc tổng hợp dày 6 mm không thấm nước. Kích thước bảng (400x550)mm. Nẹp viền nhôm cứng xung quanh; - 02 vít M4x40mm dùng để treo lò xo tại 2 góc trên của bảng. Mặt sau bảng gắn 4 khớp cài bảng nhanh trên cọc giá thí nghiệm; Bảng có thể gài trên cọc theo cả chiều dọc và chiều ngang của bảng. - 01 Thước đo góc 360 độ được ép plastic. - 01 Thước thẳng có gắn nam châm dài 300 mm - 01 Ke vuông bằng nhựa có gắn nam châm với 2 cạnh vuông đều dài 90 mm - 02 lực kế lò xo 5N; - 03 Lò xo treo; - 03 đế nam châm Ø53x10 để cài lò xo và gắn lực kế. - 01 Thanh treo ngang bằng thép không rỉ Ø5 dài 400 mm - 01 Thanh thước treo: Bằng nhôm định hình. Trên thước gắn 3 con trượt có móc để treo gia trọng, hai đầu có lỗ để làm điểm móc treo lò xo; - 01 dây kết nối 3 nhánh với 3 đầu có móc - 03 dây kết nối có móc 2 đầu - 01 Cuộn dây nhẹ mềm, không dẫn, bền, màu tối. - Giá thí nghiệm (TBDC - đã mua) - 01 Bút chì - 01 com-pa với đầu vẽ bút chì - 03 nam châm Ø15 với núm cầm tay
	Động lượng		

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
	Biến dạng của vật rắn		
7		Thiết bị chứng minh định luật Hooke	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 đế gỗ tự nhiên ghép thanh công nghiệp sơn phủ PU, Kích thước (350x200)mm - Trụ bằng nhôm định hình 20x20, có độ dài 600 mm - Đầu trụ nhôm có gắn 02 thanh kèo bằng nhựa (conson) có móc treo lò xo (Thanh kèo có kiểu dáng và kích thước cùng kết cấu đồng nhất với cảm biến lực. Cảm biến lực có thể thay thế thanh kèo khi thí nghiệm với bộ thu nhận dữ liệu). - 08 quả kim loại có khối lượng mỗi quả là 25 g có cơ cấu gài xếp chồng đồng tâm - 01 lò xo kéo dẫn; 1 đầu lò xo đều có móc treo , một đầu lò xo có giá gài gia trọng. Giá chuyển động dọc trụ định hướng bằng thép đường kính Ø10. Trên giá được gắn mũi vạch chỉ vị trí dịch chuyển tương đối so với thước. - 01 lò xo chịu nén; Một đầu lò xo có giá gài gia trọng. Giá chuyển động dọc trụ định hướng bằng thép đường kính Ø10 được gắn mũi vạch chỉ vị trí dịch chuyển tương đối so với thước. Thanh định hướng có móc trên trên cần treo (hoặc thay bằng cảm biến lực). - 02 Thước bằng thép không rỉ dài 300 mm, có độ chia nhỏ nhất 1 mm căng dọc theo trụ nhôm để xác định vị trí mũi chỉ thị tương ứng với độ giãn hay nén của lò xo
	Dao động		
8		Con lắc lò xo, con lắc đơn.	<p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dây không giãn, - Quả cầu kim loại, Giá đỡ và lò xo (TBDC); - Cảm biến khoảng cách: <p>+ Có thang đo từ 0,15 m đến 4 m với độ phân giải ± 1 mm. + Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC + Dòng điện sử dụng: ~90mA. + Pin lithium 3.7V 900 mAh + Cổng USB type C cập nhật firmware. + Giao tiếp USB to COM, nút nhấn, + Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32 + Lõi chip: ESP32-D0WDQ6 Dual-core low power Xtensa® 32-bit LX6 + CPU clock: 80 MHz-240 MHz</p> <p>Bộ nhớ:</p> <ul style="list-style-type: none"> + FLASH: 4MB + ROM: 448KBytes + SRAM: 520 KBytes + 8 KBytes SRAM in RTC SLOW + 8 KBytes SRAM in RTC FAST + 1 Kbit of EFUSE, 256 bits MAC <p>Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification WiFi: Wifi 802.11 b/g/n/d/e/i/k/r (802.11n up to 150 Mbps) Chế độ Wifi: + Wi-Fi mode Station/softAP/SoftAP+station/P2P + Security WPA/WPA2/WPA2-Enterprise/WPS + Encryption AES/RSA/ECC/SHA</p>

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> + IPv4, IPv6, SSL, TCP/UDP/HTTP/FTP/MQTT Giao tiếp: + UART, SPI, SDIO, I2C, PWM, I2S, IR, GPIO, ADC, DAC + Có kết nối với bộ thu nhận số liệu, máy tính bảng, điện thoại thông minh. Hiển thị đồ thị dao động của con lắc: Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.
	Sóng		
9		Thiết bị đo tần số sóng âm	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bộ thu thập dữ liệu với phần mềm đo và hiển thị tương ứng (TBDC - Thiết bị dùng chung đã mua) - Máy phát âm tần (TBDC - Thiết bị dùng chung đã mua) - 01 Loa phát tín hiệu âm thanh gắn trong hộp vỏ nhựa kích thước Dài 70 mm / Rộng 70 mm / Cao 58 mm. Kết cấu hộp cho phép hộp có thể liên kết với giá, trượt trên đế đỡ ... của bộ thí nghiệm - Ống dẫn hướng âm thanh bằng nhựa trong Acrylic tròn, đường kính 40 mm, dài 62 cm. Ống được gắn nằm dọc dựa trên cột nhôm định hình là giá đỡ, KT : 20x20x700 mm; có 2 chân giá đỡ bằng thép với 4 chân chỉnh đồng phẳng bằng vít vặn tay. * Cảm biến âm thanh * Thông số kỹ thuật: - Dải đo: 100 Db - Độ chính xác: $\pm 0.5\%$ - Độ phân dải: 0.1 dB - Đơn vị đo: dB, Hz, V - Tần số lấy mẫu: 1kHz - Tần số hoạt động: 48MHz - Bộ nhớ Flash: 64Kbytes - Bộ nhớ SRAM: 8 Kbytes - Công điều khiển: Có thể cài đặt: <ul style="list-style-type: none"> + 2 đầu ra điều khiển + 2 đầu vào giám sát - Cổng giao tiếp: USB-C - Chuẩn kết nối: RS485 - Giao thức: Modbus RTU - Phần mềm: Tiếng Việt đồng bộ với Bộ thu nhận dữ liệu và máy tính - Điện áp hoạt động: 4.75 ~ 5.25V - Kích thước hộp điều khiển: (56x18x10)mm
10		Thiết bị giao thoa sóng nước	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Máy phát âm tần (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua) - Giá thí nghiệm kiểu khung hình hộp bằng kim loại, sơn tĩnh điện, kích thước: (340x420x360)mm có màn quan sát. - Bể chứa nước bằng Mica trong, kích thước: (300x270x40)mm. - 01 đầu rung điện từ gắn trong hộp vỏ nhựa kích thước Dài 70 mm / Rộng 70 mm / Cao 58 mm, có thể thay đổi tần số

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>rung thông qua máy phát âm tần. Rung chấn được truyền qua cần rung với 3 kiểu tạo sóng trên mặt nước: sóng tròn 1 điểm, sóng tròn 2 điểm và sóng thẳng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 03 thanh chấn sóng : Loại 1 khe, 2 khe và không có khe. - Gương phẳng đặt nghiêng 45 độ dưới mặt phẳng tạo sóng. - Đèn hội tụ kiểu LED công suất 3W gắn trong hộp vỏ nhựa kích thước Dài 70 mm / Rộng 70 mm / Cao 58 mm, có giá đỡ. Góc chiếu sáng 90 độ với mặt tạo sóng.
11		Thiết bị tạo sóng dừng	<p>Bộ thí nghiệm gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phát âm tần (TBDC) - Bộ giá thí nghiệm (TBDC); - Lò xo bằng dây thép, mạ niken, đàn hồi tốt, dài 300 mm; - Dây đàn hồi mảnh, dài 1000 mm; - Lực kế 5 N, độ chia nhỏ nhất 0,1N; - Ròng rọc đôi có đường kính tối thiểu 20 mm; - Bộ rung kiểu điện động. <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</p>
12		Thiết bị đo tốc độ truyền âm	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bộ thu nhận số liệu (TBDC - Thiết bị dùng chung đã mua) - Máy phát âm tần (TBDC - Thiết bị dùng chung đã mua) - Loa phát âm kết hợp cảm biến âm thanh gắn trong hộp nhựa kích thước 70x70x58 mm. Hộp có thể gắn và di chuyển trên giá đỡ của bộ thí nghiệm - Ống cộng hưởng âm bằng nhựa trong Acrylic đường kính 40 mm, dài 1000 mm. Ống cộng hưởng được gắn nằm ngang dựa trên giá đỡ là thanh nhôm định hình với KT : 20x20x1150 mm. Giá đỡ nhôm được đỡ bằng 2 chân đế ngang bằng thép có 4 chân chỉnh đồng phẳng bằng vít xoay tay. - 01 piston chặn âm chuyên động tron trong ống cộng hưởng dưới tác dụng của vành ộp ngoài ống, kéo bằng tay. <p>* Cảm biến âm thanh</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dải đo: 100 Db - Độ chính xác: $\pm 0.5 \%$ - Độ phân dải: 0.1 dB - Đơn vị đo: dB, Hz, V - Tần số lấy mẫu: 1kHz - Tần số hoạt động: 48MHz - Bộ nhớ Flash: 64Kbytes - Bộ nhớ SRAM: 8 Kbytes - Cổng điều khiển: Có thể cài đặt: <ul style="list-style-type: none"> + 2 đầu ra điều khiển + 2 đầu vào giám sát - Cổng giao tiếp: USB-C - Chuẩn kết nối: RS485 - Giao thức: Modbus RTU - Phần mềm: Tiếng Việt đồng bộ với Bộ thu nhận dữ liệu và máy tính - Điện áp hoạt động: 4.75 ~ 5.25V - Kích thước hộp điều khiển: (56x18x10)mm

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
	Trường điện (Điện trường)		
13		Thiết bị thí nghiệm điện tích	Bộ thí nghiệm gồm: - Máy Uyn-xốt có khoảng cách phóng điện tối thiểu giữa hai điện cực 30mm. - Điện kế tĩnh điện có đường kính tối thiểu 200mm và đảm bảo độ nhạy; - Hai chiếc tua tĩnh điện. Mỗi chiếc có các tua bằng sợi tổng hợp; quả cầu bằng kim loại đường kính khoảng 12mm gắn trên trụ inox có đường kính tối thiểu 6mm, có đế. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.
	Dòng điện, mạch điện		
14		Thiết bị khảo sát nguồn điện	(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015) - Bảng lắp ráp mạch điện: Gồm 36 Jac cắm (loại Jac cái 2 ly); Kích thước bảng mạch: (310 x 150)mm được gắn trên đế gỗ ghép thanh công nghiệp, kích thước: (310 x 215)mm. - Cầu tử công tắc đóng-ngắt dòng điện - Biến trở 100Ω, 2A - 02 dây nối điện (một đầu giắc đực 4 li, một đầu giắc đực 2 li) - 02 dây nối điện (một đầu giắc kẹp 4 li, một đầu giắc đực 2 li); - Đồng hồ đo điện đa năng; hoặc cảm biến dòng điện thang đo 1A, Độ phân giải 1 mA và cảm biến điện thế thang đo 6V, độ phân giải 0.01V (TBDC -Thiết bị dùng chung đã mua) - 02 giá pin đại 1,5V với 2 pin.
	Vật lí nhiệt		
15		Thiết bị khảo sát nội năng	(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015) - Đế gỗ ghép thanh công nghiệp, kích thước: (220x150x17) mm - 01 trụ nhôm định hình (20x20x220)mm để gắn bộ đỡ định vị xilanh - 01 xi-lanh bằng vật liệu nhựa trong hình tròn đường kính 38mm, dung tích 100ml. Trên thân có đ.c.n.n 2 ml. Piston chuyển dịch tương đối nhẹ nhàng trong xi-lanh. - 01 van mở-khóa khí vào ra xi-lanh. - 01 đĩa đỡ vật nặng gắn trên vai xi-lanh để tạo lực ép bằng tay hoặc bằng gia trọng. - Giá đỡ xi-lanh theo phương thẳng đứng bằng nhựa trong suốt được gắn vào trụ nhôm - 04 quả gia trọng bằng kim loại hình tròn, trọng lượng 150g/quả. - 01 cốc đong bằng nhựa, dung tích 250ml.
16		Thiết bị khảo sát truyền nhiệt lượng	(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015) - Đế gỗ bằng gỗ tự nhiên ghép thanh, kích thước:

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>(220x220x17) mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cọc trụ nhôm định hình (20x20x300)mm với cần treo bằng kim loại có móc treo. - Vật nung bằng hợp kim đồng (Cu) có khối lượng xấp xỉ 100g có dây móc xích treo bằng Inox. - Đèn cồn; - 02 cốc đựng nước bằng nhựa trong. - Kiềng đun 3 chân - Nhiệt kế điện tử khoảng đo -10oC – 110 oC; đ.c.n.n 0,1 oC.
17		Thiết bị đo nhiệt dung riêng	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bộ thu nhận số liệu (TBDC - Thiết bị dùng chung đã mua) - 01 đế gỗ tự nhiên ghép thanh công nghiệp sơn phủ PU, kích thước: (320x250x17)mm, có xốp định vị vị trí các thành phần thiết bị. - Bộ đo công suất (Wat kế). Đo công suất 500 W; Cường độ dòng điện 10A; Điện áp đầu vào 50VDC; Độ phân giải công suất 0.01W; Độ phân giải thời gian 0.1s; Hiển thị LED. Ngoài bộ đo công suất bằng mica, kích thước: (130x90x35)mm, có công tắc đóng ngắt, có Jac cắm cấp nguồn vào/ra. - Nhiệt lượng kế có vỏ cách nhiệt xốp có dây điện trở đốt nóng. - Cân điện tử 500g độ chính xác đến 0.01g. - Đồng hồ bấm giây điện tử hiện số, 10 LAP ; Độ chính xác 1/100 s chống nước. * Cảm biến nhiệt độ * Thông số kỹ thuật: - Dải đo: -50 ~ 200 oC - Độ chính xác: ± 0.2 % F.S -Độ phân dải: 0.01 oC - Đơn vị đo: độ C, độ K, độ F - Tốc độ lấy mẫu: 10Hz - Tần số hoạt động: 48MHz - Bộ nhớ Flash: 64Kbytes - Bộ nhớ SRAM: 8 Kbytes - Công điều khiển: Có thể cài đặt: <ul style="list-style-type: none"> + 2 đầu ra điều khiển + 2 đầu vào giám sát - Cổng giao tiếp: USB-C - Chuẩn kết nối: RS485 - Giao thức: Modbus RTU - Phần mềm: Tiếng Việt đồng bộ với Bộ thu nhận dữ liệu và máy tính - Điện áp hoạt động: 4.75 ~ 5.25V - Kích thước hộp điều khiển: (56x18x10)mm
		Khí lí tưởng	
18		Thiết bị chứng minh định luật Boyle	<p>Model: SBK-BOY1012</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xuất xứ: Công ty TNHH thiết bị giáo dục thông minh Khang Thịnh (Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015) - 01 đế thiết bị bằng gỗ ghép thanh công nghiệp. Đế sơn phủ

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>PU. Kích thước đế: (260x125x17)mm</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 trụ bằng nhôm tròn đường kính 30mm, cao 70mm. Trong trụ có các đường dẫn khí và cửa kết nối với các áp kế, xilanh nén khí và cửa kết nối với cảm biến áp suất. - 01 Xi-lanh nén khí bằng nhựa trong, dung tích 100 ml có đường kính ngoài 38 mm với trục đẩy piston bằng thanh Inox có ren M10 và tay quay. Xi-lanh được định vị bằng các gông thép và các thanh ren Inox M5 xiết gông . - 01 áp kế điện tử chỉ thị số có dải đo 0,2 - 10 kg/cm2 - 01 Racco có van nối với cảm biến áp suất (Nếu trang bị thêm cảm biến áp suất.) - 01 Racco nối với xilanh nén khí
19		Thiết bị chứng minh định luật Charles	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đế thiết bị bằng gỗ ghép thanh công nghiệp. Đế sơn phủ PU, kích thước: (400x200x17)mm - Trụ đỡ bằng nhôm định hình 20x20 mmm có độ dài 460 mm - 02 trụ nhôm định hình (20x20x200)mm làm trụ đỡ gắn 02 bình chứa nước thông nhau, dung tích mỗi bình 60ml. - 01 bơm nước tuần hoàn dùng điện một chiều 6V-12V với hệ thống dây dẫn chịu nhiệt. - 01 nhiệt kế điện tử hiển thị số -20/+110 độ C lắp trên bình chứa nước. - 01 áp kế cơ khí chỉ thị kim có dải đo 20 - 120 mmHg, được gắn tên trụ nhôm phi 30mm, cao 100mm. Trong trụ có các đường dẫn khí và cửa kết nối với áp kế, xilanh tích khí và cảm biến áp suất. - 01 Racco có van nối với cảm biến áp suất (Nếu trang bị cảm biến áp suất). - 01 Racco nối với xilanh khí. - 01 xi-lanh bằng nhựa trong, có đường kính ngoài 38mm với piston lên xuống. Dung tích xi-lanh 100 ml lắp trong bình chứa nước, phía trên xi-lanh có gắn mặt bích bằng nhựa đường kính 80mm. - 01 thanh kéo (conson) có điểm chặn hành trình của piston xi-lanh. Thanh kéo có thể thay thế bằng cảm biến lực (sử dụng đồng thời với bộ thu thập và xử lý dữ liệu, nếu trang bị). - Cọc dây điện trở gia nhiệt và hệ thống van xả nước, xả khí.
	Từ trường (Trường từ)		
20		Thiết bị tạo từ phổ	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khay nhựa Mica trong, KT 250x150x20 mm không nắp có đáy ngăn giữa 2 tầng: Tầng chứa magnet và không gian cho nam châm vĩnh cửu. - Hộp magnet khối lượng 100g. - Nam châm vĩnh cửu KT 170x20x10 mm
21		Thiết bị xác định hướng của lực từ	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biến áp nguồn 24V (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua) - Dây nối điện có giắc cắm 2 đầu - Đế thiết bị bằng gỗ ghép thanh công nghiệp, sơn phủ PU,

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>kích thước: (300x200x17)mm</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 nam châm vĩnh cửu cố định trong 2 khối nhựa chữ nhật KT 200x52x18 mm được đánh dấu cực N và S (Màu Đỏ và Lam). Các khối nam châm được đỡ trên khung thép tạo khe từ rộng 23 mm trên suốt chiều dài - Khung dây chuyển động trong khe từ. Chiều dài chuyển động 50 mm. - Xe đỡ khung dây chạy trên ray. - Hộp đấu dây và điều khiển đảo chiều dòng điện - 01 mô hình bằng khối Mica phương trong suốt, KT 100x100x100 có các mặt in và mũi tên minh họa Qui tắc bàn tay trái.
22		Thiết bị đo cảm ứng từ	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biến áp nguồn 24V (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua) - Đế thiết bị bằng gỗ KT 250x200 mm. - Khối tạo khe từ bằng nhựa trong với 2 nam châm vĩnh cửu, kích thước: (80x25x10)mm. - Cuộn dây bằng đồng được treo trên 2 thanh đồng có tác dụng dẫn điện. - Trụ nhôm định hình kích thước: (20x20x250)mm có gắn giá đỡ treo hệ dây dẫn cân bằng trong khe từ . Giá treo có thể thay thế bằng cảm biến lực khi thí nghiệm với Bộ thu thập và xử lý dữ liệu. - Vôn kế và Am pe kế điện từ số với các công cấp nguồn vào/ra - Cân điện tử 500g độ chính xác đến 0.01g
23		Thiết bị cảm ứng điện từ	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 đế gỗ bằng gỗ ghép công nghiệp, kích thước: (80 x 250)mm. - 01 ống dây dẫn được nối sẵn 2 đầu. - 02 đèn LED phát quang đầu song song ngược chiều nhau. - 01 nam châm vĩnh cửu hình trụ đường kính Ø15x30 mm được gắn trong một ống tròn bằng nhựa trong suốt Ø20 có thể kéo chuyển động qua lại trong lòng ống dây. Ống tròn có móc kéo tay tạo chuyển động qua lại của nam châm trong lòng ống dây đồng. - Cọc móc với lò xo nối móc với ống gắn nam châm tạo lực kéo ngược để đổi chiều chuyển động của nam châm trong lòng ống
	Dòng điện xoay chiều		
24		Thiết bị khảo sát đoạn mạch điện xoay chiều	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Máy phát âm tần (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua) - Bảng lắp ráp mạch điện: Gồm 36 Jac cắm (loại Jac cái 2 ly); Kích thước bảng mạch: (310 x 150)mm được gắn trên đế gỗ ghép thanh công nghiệp, kích thước: (310 x 215)mm - 01 cầu từ điện trở 10Ω - 01 cầu từ điện trở 680 Ω - 01 cầu từ tụ điện 1 uF ;

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - 01 Cầu tử công tắc đóng-ngắt dòng điện. - 01 cuộn cảm có lõi thép, có hệ số tự cảm (khi không có lõi thép) 0,02H đến 0,05H - 02 dây nối điện (một đầu giắc cọc 4 li, một đầu giắc cọc 2 li) - 02 dây nối điện (một đầu giắc kẹp 4 li, một đầu giắc cọc 2 li); - Đồng hồ đo điện đa năng; hoặc cảm biến dòng điện thang thang đo 1A, Độ phân giải 1 mA và cảm biến điện thế thang đo 6V, độ phân giải 0.01V (TBDC -Thiết bị dùng chung đã mua)
25		Thiết bị khảo sát dòng điện qua diode	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bảng lắp ráp mạch điện: Gồm 36 Jac cắm (loại Jac cái 2 ly); Kích thước bảng mạch: (310 x 150)mm được gắn trên đế gỗ ghép thanh công nghiệp, kích thước: (310 x 215)mm - Biến áp nguồn (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua) - 01 cầu tử Diode chỉnh lưu. - 01 Cầu tử công tắc đóng-ngắt dòng điện - 02 dây nối điện (một đầu giắc đực 4 li, một đầu giắc đực 2 li) - Đồng hồ đo điện đa năng; hoặc cảm biến dòng điện thang thang đo 1A, Độ phân giải 1 mA và cảm biến điện thế thang đo 6V, độ phân giải 0.01V (TBDC -Thiết bị dùng chung đã mua)
	Vật lí lượng tử		
26		Thiết bị khảo sát dòng quang điện	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tế bào quang điện chân không, cathode phủ chất nhạy quang Sb-Ce, có hộp bảo vệ bằng nhựa kích thước: (70x70x58)mm - Hộp máy bằng tôn sơn tĩnh điện, kích thước: (240x180x60)mm; Nguồn vào 220VAC, 50 Hz, ra 1 chiều tối đa 50V/100mA điều chỉnh liên tục. - Bên trong hộp máy có gắn biến trở và mạch điều khiển; Bên ngoài mặt máy có gắn đồng hồ Vôn kế điện tử, Jac đo V,A và nút điều chỉnh cường độ ánh sáng và chuyển màu. - Nguồn chiếu sáng gồm 3 đèn LED phát các màu Đỏ, Lục và Lam. Công suất 3W, điều chỉnh được cường độ sáng. Nguồn sáng được gắn trong hộp bảo vệ bằng nhựa kích thước: (70x70x58)mm
	MÔN HOÁ HỌC		
A	THIẾT BỊ DÙNG CHUNG		
4		Tủ đựng hóa chất	<ul style="list-style-type: none"> - Kích thước: <ul style="list-style-type: none"> + Dài trong khoảng: 1000 – 1500mm + Rộng trong khoảng: 500 – 550mm + Cao trong khoảng: 1600 – 1800mm - Vật liệu: bền, kháng hóa chất. - Có quạt hút xử lý khí thải bằng than hoạt tính, có

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			thể thay đổi tốc độ quạt. - Số cánh cửa: 2 – 4 cửa độc lập
7		Bộ thiết bị dạy học điện tử, mô phỏng môn Hóa học	Bộ học liệu điện tử, mô phỏng môn Hóa học được xây dựng theo Chương trình môn Hóa học cấp THPT (CTGDPT 2018), có hệ thống học liệu điện tử (mô phỏng 3D, hình ảnh, sơ đồ, video, các câu hỏi, đề kiểm tra,) đi kèm và được tổ chức, quản lý thành hệ thống thư viện điện tử, thuận lợi cho tra cứu và sử dụng. Bộ học liệu sử dụng được trên PC trong môi trường không kết nối internet. Phải đảm bảo tối thiểu các nhóm chức năng: - Nhóm chức năng hỗ trợ giảng dạy: soạn giáo án điện tử; hướng dẫn chuẩn bị bài giảng điện tử; học liệu điện tử (hình ảnh, sơ đồ, âm thanh, video...); chỉnh sửa học liệu (cắt video); - Nhóm chức năng mô phỏng và tương tác 3D: Điều hướng thay đổi trực tiếp góc nhìn theo ý muốn (xoay 360 độ, phóng to, thu nhỏ); quan sát và hiện thị thông tin cụ thể của các lớp khác nhau trong một mô hình, lựa chọn tách lớp một phần nội dung bất kỳ; tích hợp mô hình 3D vào bài giảng. Đảm bảo tối thiểu các mô hình: cấu tạo nguyên tử (theo mô hình Rutherford), liên kết hóa học, cấu trúc phân tử của methane, ethane, ethylene, acetylene, benzene, methanol, ethanol, phenol, methanal, ethanal, acetic acid, ester, glucose, Fructose, saccharose, maltose, tinh bột, cellulose, methylamine, aniline, ammo acid, protein, cấu tạo của pin điện và bình điện phân. - Nhóm chức năng hỗ trợ công tác kiểm tra đánh giá: hướng dẫn, chuẩn bị các bài tập; đề kiểm tra.
B	THIẾT BỊ THEO CHỦ ĐỀ		
I	TRANH ẢNH		
	Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học	Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học	Dạng bảng dài 18 cột có đầy đủ các thông số cơ bản: STT, ký hiệu, tên gọi theo quy định, NTK TB, độ âm điện, cấu hình e hóa trị, có màu sắc phân biệt kim loại, phi kim và á kim, công thức tổng quát của oxide và hydroxide cao nhất; - Kích thước (1800x1200)mm dung sai 10mm, in offset 4 màu trên giấy couché có định lượng 200g/m ² , cán láng OPP mờ.
II	BẢNG/ĐĨA/PHẢN MỀM		
2.	BẢNG/ĐĨA/PHẢN MỀM DÙNG RIÊNG THEO CHỦ ĐỀ		
2.4	Ester '- Lipide	Thí nghiệm phản ứng xà phòng hóa chất béo	- Video thí nghiệm thật về dụng cụ, hóa chất, các thao tác, hiện tượng và kết quả thí nghiệm phản ứng xà phòng hóa chất béo. - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. - Phần mềm đăng tải video hỗ trợ các tính năng: + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Video được đăng tải trên phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. Tất cả tính năng sử dụng được trong môi trường không có kết nối internet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, USB được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm đăng tải video đã được đăng ký quyền tác giả; - Video được đăng ký quyền liên quan; - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Phần mềm đăng tải video đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
III DỤNG CỤ			
1	DỤNG CỤ DÙNG CHUNG CHO NHIỀU CHỦ ĐỀ		
.1		Ống đong hình trụ 100ml	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, có đế thủy tinh, độ chia nhỏ nhất 1ml. Dung tích 100ml. Đảm bảo độ bền cơ học. Bảo hành: 12 tháng
.2		Bình tam giác 100ml	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, đường kính đáy $\Phi 63\text{mm}$, chiều cao bình 93mm (trong đó cổ bình dài 25mm, kích thước $\Phi 22\text{mm}$).
.3		Cốc thủy tinh 250ml	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ $\Phi 72\text{mm}$, chiều cao 95mm, dung tích 250ml, có vạch chia độ nhỏ nhất 50ml, có miệng rót. Đảm bảo độ bền cơ học.
.4		Cốc thủy tinh 100ml	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ $\Phi 50\text{mm}$, chiều cao 73mm, dung tích 100ml, có vạch chia độ nhỏ nhất 10ml, có miệng rót. Đảm bảo độ bền cơ học.
.5		Cốc đốt	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 500ml, có vạch chia độ nhỏ nhất 50ml, có miệng rót. Đảm bảo độ bền cơ học.
.6		Ống nghiệm	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, $\Phi 16\text{mm}$, chiều cao 160mm, bo miệng, đảm bảo độ bền cơ học. Bảo hành: 12 tháng
.7		Ống nghiệm có nhánh	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, $\Phi 16\text{mm}$, chiều cao 160mm, độ dày 0,8mm; nhánh có kích thước $\Phi 6\text{mm}$, dài 30mm, dày 1mm. Bảo hành: 12 tháng
.9		Lọ thủy tinh miệng rộng	Màu trắng, thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích tối thiểu 100ml. Kích thước: Chiều cao 95mm (thân lọ 70mm, cổ lọ 25mm); Đường kính (thân lọ $\Phi 50\text{mm}$, miệng lọ 40mm); Nút

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			nhám có 3 nắp (phần nhám cao 20mm, Φ nhỏ 32mm, Φ lớn 42mm và phần nắp Φ 50mm). Bảo hành: 12 tháng
1 .12		Bình cầu không nhánh đáy tròn	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 250ml, đường kính bình cầu Φ 84mm, chiều cao bình 130mm (trong đó cổ bình dài 65mm, kích thước Φ 65mm). Bảo hành: 12 tháng
1 .13		Bình cầu không nhánh đáy bằng	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 250ml, đường kính bình cầu Φ 84mm, chiều cao bình 130mm (trong đó cổ bình dài 65mm, kích thước Φ 65mm). Bảo hành: 12 tháng
1 .14		Bình cầu có nhánh	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 250ml, đường kính bình cầu Φ 84mm, chiều cao bình 170mm (trong đó cổ bình dài 40mm, kích thước Φ 27mm, nhánh nối Φ 6mm, dài 40mm). Bảo hành: 12 tháng
1 .15		Phễu chiết hình quả lê	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 60ml, chiều dài của phễu 270mm, đường kính lớn của phễu (Φ 67mm, đường kính cổ phễu Φ 19mm dài 20mm (có khoá kín) và ống dẫn có đường kính Φ 6mm dài 120mm.
1 .16		Phễu lọc thủy tinh cuống dài	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, kích thước Φ 80mm, dài 130mm (trong đó đường kính cuống Φ 10, chiều dài 70mm).
1 .17		Phễu lọc thủy tinh cuống ngắn	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, kích thước Φ 80mm, dài 90mm (trong đó đường kính cuống Φ 10, chiều dài 20mm).
1 .18		Đũa thủy tinh	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ Φ 6 mm dài 250 mm.
1 .19		Thìa xúc hoá chất	Thủy tinh dài 160mm, thân Φ 5mm. Bảo hành: 12 tháng
1 .20		Đèn cồn	Thủy tinh không bọt, nắp thủy tinh kín, nút xo bấc bằng sứ. Thân (75mm, cao 84mm, cổ 22mm). 150ml
1 .21		Bát sứ	Men trắng, nhẵn, kích thước Φ 80mm cao 40mm. Bảo hành: 12 tháng
1 .25		Kiềng 3 chân	Bằng thép sơn đen chịu nhiệt Φ 6mm uốn tròn (Φ 100mm có 3 chân Φ 4,7mm cao 105mm (đầu dưới có bọc nút nhựa).
1 .26		Lưới tản nhiệt	Bằng Inox, kích thước (100x100)mm có ép các góc.
1 .30		Muỗng đốt hóa chất	Bằng Inox, kích thước Φ 6mm, cán dài 200mm.
1 .31		Kẹp đốt hóa chất cỡ lớn	Inox, có chiều dài 250mm, Φ 5,5mm.
1 .32		Kẹp đốt hóa chất cỡ nhỏ	Inox, có chiều dài 200mm, Φ 4,7mm.
1 .37		Bộ giá thí nghiệm	(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015) - Chân đế bằng kim loại, sơn tĩnh điện màu tối, khối lượng khoảng 2,5 kg, bền chắc, ổn định, đường kính lỗ 10mm và vít M6 thẳng góc với lỗ để giữ trục đường kính 10mm, có hệ vít chỉnh cân bằng. - Thanh trụ bằng inox, ϕ 10mm gồm 3 loại: + Loại dài 500mm và 1000mm; + Loại dài 360mm, một đầu vê tròn, đầu kia có ren M5 dài 15mm, có êcu hãm; + Loại dài 200mm, 2 đầu vê tròn: 5 cái; - 10 khớp nối bằng nhôm đúc, (43x20x18) mm, có vít hãm, tay vặn bằng thép. Bảo hành: 12 tháng
1 .38		Giá đỡ ống nghiệm	Bằng nhựa hai tầng, chịu được hoá chất, có kích thước (180x110x56) mm, độ dày của vật liệu là 2,5 mm có gân

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			cứng, khoan 5 lỗ, Φ 19mm và 5 cọc cắm hình côn từ Φ 7mm xuống Φ 10mm, có 4 lỗ Φ 12mm.
1.39		Khay mang dụng cụ và hóa chất	- Kích thước: (420x330x80)mm; bằng gỗ dày 9mm; - Chia làm 5 ngăn, trong đó 4 ngăn xung quanh có kích thước (170x160)mm, ngăn ở giữa có kích thước (330x120)mm có khoét lỗ tròn để đựng lọ hoá chất (đường kính 60mm); Có quai xách bằng inox cao 160mm.
1.40		Khay đựng dụng cụ, hóa chất	- Kích thước: (420x330x80)mm; bằng gỗ dày 9mm; - Chia làm 5 ngăn, trong đó 4 ngăn xung quanh có kích thước (170x160)mm, ngăn ở giữa có kích thước (330x120)mm có khoét lỗ tròn để đựng lọ hoá chất (đường kính 60mm); Có quai xách bằng inox cao 160mm.
1.41		Nhiệt kế rượu màu	Có độ chia từ 0°C đến 100°C; độ chia nhỏ nhất 1°C, dài 300mm
2.	DỤNG CỤ DÙNG RIÊNG THEO CHỦ ĐỀ		
2.1	Hydrocarbon không no	Bình sục khí Drechsel	Loại thủy tinh 500ml, có khả năng chịu nhiệt và kháng được các loại hoá chất, có nắp vặn, không đĩa lọc.
2.2	Carbohydrate	Mặt kính đồng hồ	Chất liệu kính không độc, chịu nhiệt; Φ 100mm
2.3	Thế điện cực và nguồn điện hoá học	Bộ thí nghiệm về nguồn điện hoá học	Gồm: - Điện cực: Các điện cực lá (3x20x80mm) của: zinc, copper, aluminium, iron và điện cực than chì phi 8mm, dài 80mm. - Đèn Led: Đèn Led thường có điện áp cho mỗi bóng nằm trong khoảng từ 2-3 V. - Dây điện: 10 dây dài 250mm có sẵn kẹp cá sấu hai đầu. - Cầu muối: Ống thủy tinh chữ U chứa agar được tẩm dd KNO ₃ /KCl bão hòa. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.
2.4	Điện phân	Bộ điện phân dung dịch	Ống thủy tinh Φ 20, màu trắng, trung tính chịu nhiệt, hình chữ U rộng 100mm, cao 150mm, có 2 nhánh Φ 8 vuốt thu đầu ra (được gắn 2 khóa nhựa) ở 2 đầu cách miệng ống 20mm. - 02 điện cực than chì 08 dài 120mm được xuyên qua nút cao su có kích thước vừa miệng ống chữ U; 02 dây dẫn lấy nguồn chịu được dòng 3A, dài 300mm, mỗi dây có 1 đầu gắn với kẹp cá sấu có thể kẹp chặt điện cực than chì 08, đầu còn lại gắn với zắc cắm Φ 4 bằng đồng. - Bộ đổi nguồn từ 220V/240V-50/60Hz (AC) xuống 1,5V; 3V; 6V-3A (DC) và có lỗ cắm Φ 4 để lấy điện áp đầu ra; có công tắc đóng/ngắt. - Bộ giá thí nghiệm Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.
IV	HÓA CHẤT		
1.1		Bột sắt Fe, loại mịn có màu trắng xám	Tất cả hoá chất được đựng trong lọ nhựa hoặc lọ thủy tinh có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hoá chất. Trên mỗi lọ đều có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung; tên thông
1.2		Băng magnesium (Mg)	dụng, công thức hoá học, trọng lượng hoặc thể tích, nồng độ, độ tinh khiết, hạn sử dụng, đơn vị cung cấp và các cảnh báo
1.3		Nhôm lá (Al)	về bảo quản và an toàn. Nhãn đảm bảo không phai màu, mất chữ và bám chắc vào lọ trong quá trình vận chuyển và sử

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
1 .4		Nhôm bột, loại mịn màu trắng bạc	dụng. - Đối với các hoá chất độc như axit đậm đặc, brom... phải có cách thức đóng gói và bảo quản riêng.
1 .5		Đồng vụn (Cu)	- Các lọ hoá chất được đóng gói trong các thùng có ngăn đựng đảm bảo an toàn khi vận chuyển và sử dụng.
1 .		Đồng lá (Cu)	- Đóng gói phù hợp cho từng loại hóa chất cụ thể. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.
1 .7		Kẽm viên (Zn)	
1 .8		Sodium (Na)	
1 .9		Lưu huỳnh bột (S)	
1 .11		Iodine (I2)	
1 .15		Nitric acid 65% (HNO ₃)	
1 .16		Potassium iodide (KI)	
1 .17		Sodium fluoride (NaF)	
1 .18		Sodium chloride (NaCl)	
1 .19		Sodium bromide (NaBr)	
1 .20		Sodium iodide (NaI)	
1 .21		Calcium chloride (CaCl ₂ .6H ₂ O)	
1 .22		Iron(III) chloride (FeCl ₃)	
1 .24		Potassium nitrate (KNO ₃)	
1 .25		Silver nitrate, (AgNO ₃)	
1 .26		Copper (II) sulfate, (CuSO ₄ .5H ₂ O)	
1 .28		Calcium carbonate (CaCO ₃)	
1 .29		Sodium carbonate, (Na ₂ CO ₃ .10H ₂ O)	
1 .30		sodium hydrogen carbonate (NaHCO ₃)	
1 .33		Potassium chlorate (KClO ₃)	
1 .34		Sodium thiosulfate, (Na ₂ S ₂ O ₃)	

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
1.38		Glucose (C ₆ H ₁₂ O ₆)	
2.2	Nitrogen và sulfur	Ammonium sulfate ((NH ₄) ₂ SO ₄) hoặc Ammonium nitrate (NH ₄ NO ₃)	
2.4		Calcium carbide (CaC ₂)	
2.10	Hợp chất carbonyl	Ethanal (C ₂ H ₄ O)	
2.16	Nguyên tố nhóm IA, IIA	Barium chlorid (BaCl ₂)	
	MÔN SINH HỌC		
	I. THIẾT BỊ DÙNG CHUNG		
2		Giá để ống nghiệm	Bằng nhựa hai tầng, chịu được hoá chất, có kích thước (180x110x56) mm, độ dày của vật liệu là 2,5 mm có gân cứng, khoan 5 lỗ, Φ19mm và 5 cọc cắm hình côn từ Φ7mm xuống Φ10mm, có 4 lỗ Φ12mm.
3		Đèn cồn	Thủy tinh không bọt, nắp thủy tinh kín, nút xô bắc bằng sứ. Thân (75mm, cao 84mm, cổ 22mm). 150ml
4		Cốc thủy tinh loại 250ml	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ Φ72mm. chiều cao 95mm, dung tích 250ml, độ chia nhỏ nhất 50ml, có miệng rót. Đảm bảo độ bền cơ học.
6		Kính hiển vi	<p>Độ phóng đại tối đa: 1000 lần khi sử dụng thị kính WF10X/18mm, 1600 lần khi sử dụng thị kính 16X/11mm.</p> <p>Đầu kính: xoay 360 độ, với hệ thống lăng kính chuyển góc cho góc nghiêng 45 độ. Độ dài ống quang học: 160mm.</p> <p>Thị kính: gồm hai thị kính</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thị kính trường nhìn rộng WF10X/18mm cho độ rộng trường nhìn lên đến 18mm. - Thị kính 16X/11mm trường nhìn 11mm. <p>Vật kính: Cụm vật kính xoay 360 độ, với 4 vị trí gắn vật kính. Bao gồm các vật kính được làm từ hợp kim nhôm chống rỉ sét:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vật kính 4X: Độ phóng đại vật kính 4 lần; Khẩu độ : 0.1; Độ dài ống quang học yêu cầu: 160mm; Độ dày lamen yêu cầu: Không. - Vật kính 10X: Độ phóng đại vật kính 10 lần; Khẩu độ : 0.25; Độ dài ống quang học yêu cầu: 160mm; Độ dày lamen yêu cầu: 0.17. - Vật kính 40X: Độ phóng đại vật kính 40 lần; Khẩu độ : 0.65; Độ dài ống quang học yêu cầu: 160mm; Độ dày lamen yêu cầu: 0.17. Cấu tạo lò xo, giúp chống vỡ lame. - Vật kính 100X: Độ phóng đại vật kính 100 lần; Khẩu độ : 1.25; Độ dài ống quang học yêu cầu: 160mm; Độ dày lamen yêu cầu: 0.17. Cấu tạo lò xo, giúp chống vỡ lame. Thiết kế chống ảnh hưởng của dầu soi. <p>Bàn kính: Dày 16mm, gồm hai lớp. Được làm từ hợp kim sơn tĩnh điện. Kích thước 125*115mm. Kẹp tiêu bản đơn di chuyển theo hai trục X, Y điều chỉnh bằng 2 ốc đồng trục, phạm vi dịch chuyển 73*20mm (X,Y) . Độ chia nhỏ nhất</p>

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>1mm. Hệ thống điều chỉnh tiêu cự : Điều chỉnh bằng hai ốc, chỉnh thô và chỉnh tinh đồng trục. Khoảng điều chỉnh tiêu cự 25mm, Chỉnh tinh 0.002mm. Tụ quang: Tụ quang NA 1.25 đi kèm lá chắn sáng. Hệ thống chiếu sáng: Đèn led 1W chính, điều chỉnh bằng biến trở. Đầu vào: 220V- 50/60Hz Bộ sản phẩm gồm: - 1 Kính hiển vi. - Bộ 4 vật kính: 4X, 10X, 40X, 100X. - Bộ 2 thị kính: 10X/18mm và 16X/11mm. - 1 túi trùm kính - 1 chai dầu soi - 1 hướng dẫn sử dụng tiếng Việt - 1 Tiêu bản</p>
8		Ethanol 96°	Ethanol 96° (C ₂ H ₅ OH) - 1000ml chai nhựa
11		Kìm mũi mác	Cối, chày sứ men nhẵn, đường kính trung bình 80mm, cao từ 45mm, chày dài 100mm; Φ25mm.
12		Cối, chày sứ	Bảng nhựa có đường kính 90mm
13		Đĩa Petri	Loại thông dụng dài 140mm
14		Panh kẹp	Loại thông dụng dài 140mm
16		Đũa thủy tinh	Loại thủy tinh 10 ml
17		Giấy thấm	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ Φ6mm dài 250mm.
18		Bộ đồ mổ	Gồm 1 kéo to, 1 kéo nhỏ, 1 bộ dao mổ, 1 panh, 1 dùi, 1 mũi mác, 1 bộ đinh ghim, khay mổ bằng nhựa kích thước (29x19x4)cm, tấm kê ghim vật mổ bằng cao su kích thước (25x17x0,5)cm
20		Bình tia nước	Bình bằng nhựa có Φ79mm cao 180mm, dung tích 500ml
21		Pipet nhựa	Bảng nhựa loại 3 ml, có vạch chia đến 0,5 ml
22		Đĩa đồng hồ	Thủy tinh trung tính, có đường kính F100mm , dày 1.7mm
24		Lọ kèm ống nhỏ giọt	Bảng thủy tinh màu trắng, 125 ml
25		Lọ có nút nhám	Bảng thủy tinh màu trắng, 100 ml
26		Quả bóp cao su	Bảng cao su
29		Găng tay cao su	Cao su chịu đàn hồi cao, chịu hoá chất. 3 cỡ S, M, L mỗi cỡ 01 hộp 100 cái.
30		Máy cất nước 1 lần	<p>Thông số kỹ thuật: Máy cất nước 1 lần 5l/h - Máy cất nước 1 lần 5 lít/ giờ dùng để cất nước 1 lần phục vụ công việc thí nghiệm - Tốc độ cất: 5 lít/giờ - Vật liệu chế tạo: Inox - Nguồn điện: 220V/50Hz, 1 phase. - Công suất: 4,5 kW - 01 can nhựa trắng chứa nước cất, thể tích 30L</p>
31		Tủ hút	<p>Đảm bảo 5 hệ thống chính: + Thân tủ chính. Gồm cấu trúc bên trong: Thép không gỉ 304; Tấm Phenonic HPL chống hoá chất; Cấu trúc bên ngoài: Thép mạ kẽm phủ sơn tĩnh điện. Cửa sổ phía trước: Kính trắng cường lực dày tối thiểu 5mm; thay đổi tùy chỉnh chiều cao. Mặt bàn làm việc: vật liệu kháng hóa chất, cao 800mm. + Quạt hút (đặt trên đỉnh tủ). Động cơ quạt hút loại chuyên dụng cho hút hoá chất. Độ ồn và rung động tự do thấp: 56-60</p>

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>dBA</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đèn chiếu sáng + Hệ thống nước (chậu rửa, vòi cấp xả nước, bộ xả đáy) bằng vật liệu tổng hợp chịu hóa chất + Bộ phân lọc không khí: có carbon hoạt tính. - Kích thước hộp tủ phù hợp với diện tích phòng học bộ môn theo quy chuẩn: + Dài: 1200-1500mm + Rộng: 800-1200mm + Cao: 1800-2200mm (chưa bao gồm đường ống khí thải) - Nguồn điện cung cấp: 220/240V/ 50-60Hz, một pha
32		Tủ bảo quản kính hiển vi	<p>Kích thước: Rộng:120cm x Sâu:40cm x Cao:200cm</p> <p>Chất Liệu: Gỗ MDF phủ melamine</p> <p>3 cánh kính và 3 cánh gỗ</p> <p>Trên nóc có quạt thông gió</p> <p>Bên trong có đèn sưởi</p>
33		Tủ bảo quản hóa chất	<p>Kích thước:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Dài: 1000 - 1500mm; + Rộng: 500 - 550mm; + Cao: 1600 - 1800mm; <p>Vật liệu: bền, kháng hóa chất.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Có quạt hút xử lý khí thải bằng than hoạt tính, có thể thay đổi tốc độ quạt. - Số cánh cửa: 2 - 4 cửa độc lập <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</p>
34		Cảm biến độ pH	<p>Cảm biến đo Độ pH (Thang đo: 0-14pH, độ phân giải: $\pm 0,01$pH, nhiệt độ hoạt động: 5-60°C);</p> <p>Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC</p> <p>Dòng điện sử dụng: ~90mA.</p> <p>Pin lithium 3.7V 900 mAh</p> <p>Cổng USB type C cập nhật firmware.</p> <p>Giao tiếp USB to COM, nút nhấn, hiển thị LCD OLED 128*64 pixel</p> <p>Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32</p> <p>Bộ nhớ: FLASH: 4MB</p> <p>Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification</p> <p>Kết nối không dây hoặc có dây với Bộ thu nhận số liệu, điện thoại, máy tính bảng. Có thể sử dụng độc lập không cần bộ thu nhận số liệu</p> <p>Pin sạc</p> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</p>
35		Cảm biến độ ẩm	<p>Cảm biến đo Độ ẩm (khoảng đo: 0 đến 100%, độ chính xác: $\pm 3\%$);</p> <p>Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC</p> <p>Dòng điện sử dụng: ~90mA.</p> <p>Pin lithium 3.7V 900 mAh</p> <p>Cổng USB type C cập nhật firmware.</p> <p>Giao tiếp USB to COM, nút nhấn, hiển thị LCD OLED 128*64 pixel</p> <p>Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32</p> <p>Bộ nhớ: FLASH: 4MB</p> <p>Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification</p> <p>Kết nối không dây hoặc có dây với Bộ thu nhận số liệu, điện</p>

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			thoại, máy tính bảng. Có thể sử dụng độc lập không cần bộ thu nhận số liệu Pin sạc Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.
36		Bộ thiết bị dạy học điện tử, mô phỏng môn Sinh học	<p>Tên sản phẩm Bộ thiết bị dạy học điện tử, mô phỏng môn Sinh học lớp 10,11,12</p> <p>Quy định về sản phẩm Sản xuất đáp ứng yêu cầu tại mục I.36 trang 4 Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu môn Sinh học dùng cho cấp THPT theo thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT</p> <p>Mô tả chung Bộ thiết bị dạy học điện tử, mô phỏng môn Sinh học được xây dựng theo Chương trình môn học Sinh học (2018), có hệ thống học liệu điện tử (mô phỏng 3D, hình ảnh, sơ đồ, âm thanh, video, các câu hỏi, đề kiểm tra,) đi kèm và được tổ chức, quản lý thành hệ thống thư viện điện tử, thuận lợi cho tra cứu và sử dụng. Giúp giáo viên xây dựng kế hoạch dạy học (giáo án) điện tử, chuẩn bị bài dạy, các học liệu điện tử, chuẩn bị các bài tập, bài kiểm tra, đánh giá điện tử phù hợp với Chương trình.</p> <p>Hình thức, mẫu mã "- Chất liệu: Nhựa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Màu sắc: Trắng - Kết nối: USB 3.0 - Kích thước: 73 x 20 x 7,5mm - Mỗi 01 USB chứa bộ cài và mã key kích hoạt sử dụng bộ học liệu - Bảo mật dữ liệu, chống sao chép - Bộ sản phẩm bàn giao bao gồm 1 USB + 01 Sách hướng dẫn sử dụng + 1 hộp đựng kích thước 10x10x1,8cm, USB được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. - Mỗi sản phẩm người dùng được cấp thêm 01 tài khoản bao gồm tên đăng nhập và mật khẩu truy cập phần mềm và thư viện điện tử được truy cập tại: <ul style="list-style-type: none"> + Địa chỉ web https://smartschool.edu.vn + Ứng dụng cài đặt trên máy tính cá nhân hoặc thiết bị màn hình thông minh, hỗ trợ sử dụng được trong môi trường không có kết nối internet." <p>Môi trường triển khai "- Phần cứng:</p> <ul style="list-style-type: none"> + CPU Core i3 hoặc cao hơn + RAM 4GB hoặc cao hơn + Ổ cứng máy tính cá nhân: Trống ít nhất 20 GB - Hệ điều hành hỗ trợ: Windows 7, Windows 10, Windows 11 - Ứng dụng hỗ trợ sử dụng được trong môi trường không có kết nối internet - Đối với chức năng nâng cao: <ul style="list-style-type: none"> + Ngoài Windows 7, Windows 10, Windows 11 thì ứng dụng còn sử dụng được trên MacOS từ phiên bản 10.14.6 trở lên. + Sử dụng được trên màn hình tương tác và màn hình cảm ứng. + Website được truy cập thông qua các trình duyệt web phổ biến: Chrome, Cốc cốc, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, ..v..v.." <p>Mô tả tính năng cơ bản "- Nhóm chức năng hỗ trợ giảng dạy: soạn giáo án điện tử; hướng dẫn chuẩn bị bài giảng điện tử; học liệu điện tử (hình ảnh, video); chỉnh sửa học liệu (cắt</p>

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>video);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhóm chức năng mô phỏng và tương tác 3D: Điều hướng thay đổi trực tiếp góc nhìn (xoay 360 độ, phóng to, thu nhỏ); quan sát và hiển thị thông tin cụ thể của các lớp khác nhau trong một mô hình, lựa chọn tách lớp một phần nội dung bất kỳ; tích hợp mô hình 3D vào bài dạy. Đảm bảo tối thiểu các mô hình: cấu trúc tế bào nhân thực, cấu trúc tế bào nhân sơ, cấu trúc virus HIV, viêm gan B. Quá trình trao đổi chất ở thực vật, hoạt động của hệ tim mạch, hoạt động hệ bài tiết. Mô hình sinh trưởng của hạt phấn, mô hình phát triển của túi phôi, quá trình tái bản DNA. - Nhóm chức năng hỗ trợ công tác kiểm tra đánh giá: hướng dẫn, chuẩn bị các bài tập; đề kiểm tra. Có thể tùy chọn thời lượng (15 phút, 30 phút, 45 phút, 50 phút, 60 phút,...) làm bài khi thiết lập đề kiểm tra, dễ dàng in đề và đáp án. - Chức năng hiển thị pop-up sau khi cài đặt hoàn thành để giáo viên nhập thông tin liên hệ, phục vụ chăm sóc khách hàng trong suốt quá trình sử dụng. - Tất cả tính năng và học liệu điện tử đều sử dụng được trong môi trường không kết nối internet; người dùng không cần phải kết nối mạng trong quá trình sử dụng." <p>Mô tả chức năng nâng cao - Hỗ trợ dạy học trực tuyến và chuyển đổi số trong giáo dục "1. Chức năng hướng dẫn chuẩn bị bài giảng điện tử:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soạn thảo mới bài giảng trình chiếu hoặc tạo bài giảng từ thư viện có sẵn; Bộ công cụ hỗ trợ thiết kế bài giảng (hiệu ứng chuyên slide, chèn chữ, chèn hình ảnh, video, chèn mô hình 3D từ thư viện media vào bài giảng); Chèn, upload file hình ảnh, video từ máy tính cá nhân lên bài giảng cá nhân; Tạo trò chơi tương tác: Ô chữ, nổi cột, ai là triệu phú; Chức năng tích hợp hướng dẫn tổ chức hoạt động học tập và thông tin mở rộng trực tiếp trên bài giảng đang được trình chiếu. - Quản lý thư viện bài giảng trình chiếu; Chia sẻ bài giảng điện tử của mình cho giáo viên khác trên hệ thống; Tìm kiếm bài giảng theo từ khóa, khối lớp, bộ sách giáo khoa ..v..v.. <p>2. Chức năng hướng dẫn và sử dụng Thư viện học liệu điện tử:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quản lý thư viện hình ảnh, video, audio, Thư viện 3D; Truy cập, tìm kiếm học liệu điện tử: Hình ảnh, video, audio, Thư viện 3D - Trình chiếu học liệu điện tử: Hình ảnh, video, audio, Thư viện 3D - Nhóm chức năng mô phỏng và tương tác 3D: Điều hướng thay đổi trực tiếp góc nhìn (xoay 360 độ, phóng to, thu nhỏ, trở về trạng thái ban đầu); quan sát và hiển thị thông tin cụ thể của các lớp khác nhau trong một mô hình, lựa chọn tách lớp một phần nội dung bất kỳ; <p>3. Chức năng xây dựng, chuẩn bị kế hoạch bài dạy điện tử</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quản lý thư viện kế hoạch bài dạy; Tìm kiếm kế hoạch bài dạy theo từ khóa, khối lớp, bộ sách giáo khoa, ..v..v.. - Thêm mới, soạn thảo, chỉnh sửa kế hoạch bài dạy; Upload hình ảnh vào kế hoạch bài dạy cá nhân. - Nộp và quản lý phê duyệt với cấp quản lý nhà trường trên hệ thống. <p>4. Chức năng hướng dẫn và chuẩn bị câu hỏi, bài tập</p>

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - Tạo câu hỏi đúng sai; câu hỏi dạng một lựa chọn; câu hỏi dạng nhiều lựa chọn; câu hỏi dạng tự luận; câu hỏi dạng nhóm; câu hỏi dạng tương tác sử dụng text, hình ảnh, video. - Sắp xếp phân loại câu hỏi theo 4 mức độ (nhận biết, thông hiểu, vận dụng, vận dụng cao) - Chức năng tạo chơi tương tác: lật thẻ, điền từ vào chỗ trống; viết tự luận câu trả lời; nghe và chọn; kéo thả; sắp xếp từ thành câu. - Tìm kiếm bộ câu hỏi theo từ khóa, môn học, khối lớp; Tìm kiếm câu hỏi theo độ khó, loại câu hỏi. - Giáo viên tạo các bài tập/nhiệm vụ học tập giao cho học sinh truy cập làm bài trực tuyến bằng tài khoản học sinh sau đó nộp bài, hệ thống hỗ trợ tự động chấm điểm. 5. Chức năng hỗ trợ chuẩn bị công tác kiểm tra, đánh giá <ul style="list-style-type: none"> - Tạo và quản lý ngân hàng câu hỏi, đề thi, đề kiểm tra, đánh giá theo ma trận tùy ý. - Chức năng tạo đề kiểm tra đánh giá có tự động đảo câu hỏi, đảo đáp án theo 4 mức độ đáp ứng thông tư số 5512/BGDĐT-GDTrH ngày 18 tháng 12 năm 2020, có chức năng thời gian đếm ngược đề đóng và chuyển câu hỏi. - Tổ chức kiểm tra đánh giá trong dạy học trực tuyến: Giáo viên tạo các bài kiểm tra giao cho học sinh truy cập làm bài trực tuyến bằng tài khoản học sinh sau đó nộp bài, hệ thống hỗ trợ tự động chấm điểm đáp ứng yêu cầu theo thông tư số 09/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 03 năm 2021 và quyết định số 4725/QĐ-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2022. - Chấm điểm cho bài kiểm tra, theo đối điểm số qua đó giáo viên có thể đánh giá sự tiến bộ của học sinh qua từng mốc thời gian. - Tạo các mã đề khác cho đề kiểm tra. - In đề kiểm tra, đáp án. - Tìm kiếm bài kiểm tra đánh giá theo khối lớp, môn học. 6. Quản lý nhóm học, lớp học và tương tác giữa giáo viên - học sinh - phụ huynh. <ul style="list-style-type: none"> - Tạo lớp học, nhóm học. - Quản lý học sinh theo lớp. - Chia sẻ học liệu điện tử vào lớp học, nhóm học. - Kết hợp với tài khoản của học sinh, giáo viên có thể gửi kết quả học tập cho phụ huynh để phụ huynh tham gia vào hoạt động học tập của học sinh, đáp ứng tiêu chí của hệ thống LMS theo quyết định số 4725/QĐ-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2022. - Chức năng ""chat"" trong nhóm học: học sinh gửi các câu hỏi hoặc trao đổi, thảo luận trong nhóm học với giáo viên và các học sinh khác. Qua đó, giáo viên trả lời, giải đáp thắc mắc, tư vấn, hỗ trợ cho học sinh đáp ứng yêu cầu thông tư số 09/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 03 năm 2021. - Hệ thống tự động thống kê số lượng trao đổi thảo luận giữa giáo viên với học sinh. Giáo viên có thể tải được báo cáo thống kê. 7. Ứng dụng hỗ trợ sử dụng trong môi trường không có kết nối internet <ul style="list-style-type: none"> - Bộ công cụ hỗ trợ thao tác trình chiếu bài giảng. - Trình chiếu thư viện media: Hình ảnh, audio, video, 3D. - Tìm kiếm học liệu điện tử theo môn học, khối lớp,..

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>- Chức năng phân loại bài giảng/thư viện media ""chưa tải"" và ""đã tải"" bằng biểu tượng và bộ lọc giúp người dùng dễ dàng phân biệt, tìm kiếm và sử dụng.</p> <p>8. Giao diện ngôn ngữ, tương thích hệ thống:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hỗ trợ ngôn ngữ là Tiếng Việt và Tiếng Anh - Kết hợp tốt với các phần mềm Sketchpad, Photoshop, Corel Draw, Excel... trong quá trình xây dựng và sử dụng tư liệu minh họa bài giảng. Ví dụ giáo viên có thể vẽ hình bằng Sketchpad rồi đưa vào bài giảng, tạo các Word Art hoặc Chart trong word và Excel và cắt dán vào bài giảng. - Chức năng nâng cấp, cập nhật phần mềm khi có phiên bản mới" <p>Cấp phép "- Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống học liệu điện tử dành cho giáo dục phổ thông được cơ quan Nhà nước có thẩm quyền thẩm định đạt các tiêu chí: <ul style="list-style-type: none"> + Phù hợp với định hướng chuyên đổi số + Hỗ trợ thiết kế và tổ chức dạy học theo CT GDPT 2018; <ul style="list-style-type: none"> - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử do Nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử; - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Căn cứ theo Thông tư số 21/2014/TT-BGDĐT quy định về quản lý và sử dụng xuất bản phẩm tham khảo trong các cơ sở giáo dục mầm non, giáo dục phổ thông và giáo dục thường xuyên, bộ học liệu điện tử đã được ít nhất một Sở Giáo dục và Đào tạo trên cả nước có văn bản khuyến khích các nhà trường trên địa bàn tỉnh/thành phố triển khai ứng dụng, được công nhận: <ul style="list-style-type: none"> + Có hiệu quả triển khai thực tế + Hỗ trợ đổi mới phương pháp dạy học, kiểm tra, đánh giá, nâng cao chất lượng dạy học trong các trường phổ thông." <p>Mô tả nội dung theo Chương trình GDPT 2018 Khung bài giảng, tranh ảnh điện tử, video theo Danh mục thiết bị tối thiểu cấp Trung học phổ thông (Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT), chương trình GDPT 2018 và các bộ sách giáo khoa hiện hành, bao gồm:</p> <p>"Lớp 10</p> <ul style="list-style-type: none"> - 11 Khung bài giảng minh họa theo từng chủ đề, được quy định theo thông tư 39/2021/TT-BGDĐT và CT GDPT 2018, bao gồm: Các cấp độ tổ chức của thế giới sống; Sinh học tế bào; Sinh học vi sinh vật và virus. - 182 tranh ảnh điện tử theo từng chủ đề, được quy định theo thông tư 39/2021/TT-BGDĐT và CT GDPT 2018, tiêu biểu bao gồm: Các cấp độ tổ chức sống của thế giới; So sánh cấu trúc tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực; Lưới thức ăn rừng mưa; Quần thể nai; Quần thể voi; Sơ đồ hệ thần kinh người; Trao đổi khí trong cơ thể; Thuốc trừ sâu sinh học; Bào tử ở

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>đỉnh vi nấm; Sơ đồ quá trình giảm phân; Sơ đồ quá trình nguyên phân; Bộ khung xương tế bào; Các bậc cấu trúc của protein; Cấu trúc của ty thể; Cấu trúc của lưới nội chất; Cấu tạo của ribosome,..v..v..</p> <p>- 18 Video độ phân giải HD 1280x720; âm thanh rõ, hình ảnh đẹp, thuyết minh bằng tiếng Việt, thời lượng dưới 3 phút) theo từng chủ đề:</p> <p>+ 08 Video theo thông tư 39/2021/TT-BGDĐT bao gồm: Thông tin ở tế bào; Công nghệ tế bào động vật (thành tựu, quy trình, triển vọng) - Sản xuất vaccine; Công nghệ tế bào gốc; Công nghệ tế bào thực vật (thành tựu, quy trình, triển vọng) - Công nghệ nuôi cấy mô tế bào thực vật; Cơ sở khoa học và quy trình công nghệ sản xuất enzyme - Ứng dụng enzyme trong công nghệ thực phẩm; Công nghệ thu hồi khí sinh học (Biogas); Công nghệ ứng dụng vi sinh vật trong xử lý môi trường - Xử lý nước thải.</p> <p>+ Video theo chương trình GDPT 2018, tiêu biểu bao gồm: Công nghệ sinh học; Mô; Cấp độ tổ chức trong cơ thể; Đại dịch covid 19; Giảm phân; Thông tin ở tế bào; Chu kì ở tế bào và phân bào; Tế bào thực vật; Trao đổi chất trong tế bào; Phân tử sinh học; Tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực; Các dạng virus; Vi sinh vật; Sự khác nhau giữa virus và vi khuẩn;..v..v..</p> <p>- 10 Mô hình 3D theo từng chủ đề, được quy định theo thông tư 39/2021/TT-BGDĐT, bao gồm: Cấu trúc tế bào nhân thực; Cấu trúc tế bào nhân sơ; Cấu trúc virus HIV; Viêm gan B; Quá trình trao đổi chất ở thực vật; Hoạt động của hệ tim mạch; Hoạt động hệ bài tiết; Mô hình sinh trưởng của hạt phấn; Mô hình phát triển của túi phôi; Quá trình tái bản DNA.</p> <p>- 08 Bộ câu hỏi, bài tập theo từng chủ đề.</p> <p>- 02 bộ đề kiểm tra giữa kỳ</p> <p>- 02 Bộ đề kiểm tra cuối kỳ</p> <p>- Tài liệu tham khảo hỗ trợ giáo viên gồm:</p> <p>+ 150 Bộ giáo án, bài giảng theo các bộ SGK được Bộ giáo dục phê duyệt theo CT GDPT 2018 (Chân trời sáng tạo, Cánh diều, Kết nối tri thức)</p> <p>+ 300 Bộ câu hỏi, đề kiểm tra theo các bộ SGK được Bộ giáo dục phê duyệt theo CT GDPT 2018 (Chân trời sáng tạo, Cánh diều, Kết nối tri thức)</p> <p>- Nội dung học liệu điện tử tích hợp trong sản phẩm cũng đáp ứng các yêu cầu về thiết bị theo chủ đề và chuyên đề được quy định trong TT 39/2021/TT-BGDĐT môn Sinh học, cụ thể tại các mục sau:</p> <p>+ Tất cả thiết bị tranh, ảnh, sơ đồ theo các chủ đề môn Sinh học Lớp 10 quy định tại Mục II.1, III.1 phần dành cho Lớp 10 (Trang 6, 7, 18, 19)</p> <p>+ Tất cả thiết bị video/clip theo các chủ đề môn Sinh học Lớp 10 được quy định tại Mục II. 5, III.4 phần dành cho Lớp 10 (Trang 15, 21, 22)"</p> <p>"Lớp 11</p> <p>- 12 Khung bài giảng minh họa từng chủ đề, được quy định theo thông tư 39/2021/TT-BGDĐT và CT GDPT 2018, bao gồm: Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng; cảm ứng ở sinh vật; sinh trưởng và phát triển ở sinh vật, dinh dưỡng khoáng tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch; một số dịch bệnh ở người và cách phòng ngừa, điều trị; nệ sinh an</p>

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>toàn thực phẩm</p> <ul style="list-style-type: none"> - 120 tranh ảnh điện tử theo từng chủ đề, được quy định theo thông tư 39/2021/TT-BGDĐT và CT GDPT 2018, bao gồm: Trao đổi nước ở thực vật; Các hình thức trao đổi khí; Sơ đồ các dạng hệ tuần hoàn; Sơ đồ vòng sinh trưởng và phát triển ở động vật; Sơ đồ cấu tạo hoa lưỡng tính; Quá trình sinh trưởng và phát triển của cây đậu; Vòng đời của cây táo; Một số hình thức sinh sản vô tính ở động vật; Sơ đồ mô hình thủy canh theo hướng phát triển nông nghiệp sạch (trồng rau thủy canh theo công nghệ Israel); Mô hình khí canh; Cấu tạo virus HIV..v..v.. - 27 Video độ phân giải HD 1280x720; âm thanh rõ, hình ảnh đẹp, thuyết minh bằng tiếng Việt, thời lượng dưới 3 phút) theo từng chủ đề: + 24 Video theo thông tư 39/2021/TT-BGDĐT bao gồm: Cân bằng nội môi - Điều hòa thân nhiệt; Một số biểu hiện của cây do thiếu khoáng; Vận chuyển máu trong hệ mạch - Cấu tạo của hệ mạch (tĩnh mạch, động mạch và mao mạch); Vận chuyển máu trong hệ mạch - Vận động của máu trong hệ mạch; Một số tập tính ở động vật (Tập tính bảo vệ lãnh thổ ở cây Meerkat, Tập tính nuôi dạy và chăm sóc con non ở hổ, Tập tính trộm và dự trữ thức ăn ở sóc); Phản xạ không điều kiện - Phản xạ của khớp gối khi chịu tác động của lực; Truyền tin qua synapse (Cấu tạo synapse, Quá trình truyền tin qua synapse); Các giai đoạn phát triển của người; Phát triển ở thực vật có hoa; Quá trình sinh trưởng và phát triển ở động vật có biến thái; Quá trình sinh sản ở người (Quá trình hình thành giao tử đực và cái, Từ thụ tinh đến sự đẻ); Quá trình sinh sản ở thực vật có hoa; Biện pháp kỹ thuật sử dụng dinh dưỡng khoáng nhằm tạo nên nông nghiệp sạch (Một số loại phân bón (N, K, P), Trồng cây khí canh); Một số dịch bệnh phổ biến ở người - Sốt xuất huyết (P1, P2); Biện pháp đảm bảo an toàn thực phẩm (Quy trình sản xuất thực phẩm an toàn); Nguyên nhân, tác hại, biện pháp phòng và điều trị ngộ độc thực phẩm. + 03 Video theo chương trình GDPT 2018 bao gồm: Quá trình phát triển của hợp tử thành thai nhi... - 10 Mô hình 3D theo từng chủ đề, được quy định theo thông tư 39/2021/TT-BGDĐT, bao gồm: Cấu trúc tế bào nhân thực, cấu trúc tế bào nhân sơ; cấu trúc virus HIV: viêm gan B; Quá trình trao đổi chất ở thực vật; Hoạt động của hệ tim mạch; Hoạt động hệ bài tiết.; Mô hình sinh trưởng của hạt phấn; mô hình phát triển của túi phôi; quá trình tái bản DNA. - 04 Bộ câu hỏi, bài tập theo từng chủ đề. - 02 Bộ đề kiểm tra giữa kỳ - 02 Bộ đề kiểm tra cuối kỳ - Tài liệu tham khảo hỗ trợ giáo viên gồm: + 150 Bộ giáo án, bài giảng theo các bộ SGK được Bộ giáo dục phê duyệt theo CT GDPT 2018 (Chân trời sáng tạo, Cánh diều, Kết nối tri thức) + 300 Bộ câu hỏi, đề kiểm tra theo các bộ SGK được Bộ giáo dục phê duyệt theo CT GDPT 2018 (Chân trời sáng tạo, Cánh diều, Kết nối tri thức) - Nội dung học liệu điện tử tích hợp trong sản phẩm cũng đáp ứng các yêu cầu về tranh/ảnh và băng, đĩa, phần mềm được quy định trong TT 39/2021/TT-BGDĐT, môn Sinh học, cụ

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>thể:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Tất cả thiết bị tranh, ảnh môn Sinh học Lớp 11 quy định tại Mục II và mục III, phần dành cho Lớp 11 (Trang 7, 19, 20) + Tất cả thiết bị băng đĩa, phần mềm môn Sinh học Lớp 11 quy định tại mục II và mục III, phần dành cho Lớp 11 (Trang 15, 16, 17, 22, 23). " <p>"Lớp 12</p> <ul style="list-style-type: none"> - 21 Khung bài giảng minh họa theo 07 chủ đề của chương trình GDPT 2018, bao gồm: Di truyền học; Tiến hóa; Sinh thái học và môi trường; Sinh học phân tử; Kiểm soát sinh học; Sinh thái học nhân văn. - 106 tranh ảnh điện tử theo từng chủ đề của chương trình GDPT 2018, tiêu biểu bao gồm: Ngô biến đổi gene; Cơ chế tái bản DNA; Cơ chế phiên mã; Cơ chế dịch mã để tổng hợp protein; Cấu trúc siêu hiển vi của NST; Bệnh bạch tạng; Bảng mã di truyền..v.v.. - 14 Video độ phân giải HD 1280x720; âm thanh rõ, hình ảnh đẹp, thuyết minh bằng tiếng Việt, thời lượng dưới 3 phút) theo từng chủ đề, được quy định theo thông tư 39/2021/TT-BGDĐT, bao gồm: Video mô tả thí nghiệm của Mendel; Video mô tả thí nghiệm của Morgan (Giới thiệu Morgan, Thí nghiệm về hiện tượng liên kết gene và hoán vị gene, Thí nghiệm về di truyền liên kết giới tính); Video hướng dẫn làm tiêu bản nhiễm sắc thể; Các giai đoạn tiến hóa của loài người; Quá trình phát triển sinh vật qua các đại địa chất; Diễn thế sinh thái; Sự âm lên toàn cầu; Hướng dẫn thiết lập hệ sinh thái; Video về nguyên lý của phương pháp tách chiết DNA từ tế bào và ứng dụng sinh học phân tử trong thực tiễn; Video về quá trình ứng dụng công nghệ gene và triển vọng trong tương lai; Video về cơ sở, vai trò của một số biện pháp kiểm soát sinh học; Video về giá trị của sinh thái nhân văn trong phát triển bền vững ở một số lĩnh vực. - 10 Mô hình 3D theo từng chủ đề, được quy định theo thông tư 39/2021/TT-BGDĐT, bao gồm: Cấu trúc tế bào nhân thực, cấu trúc tế bào nhân sơ; cấu trúc virus HIV: viêm gan B; Quá trình trao đổi chất ở thực vật; Hoạt động của hệ tim mạch; Hoạt động hệ bài tiết.;Mô hình sinh trưởng của hạt phấn; mô hình phát triển của túi phôi; quá trình tái bản DNA. - 07 Bộ câu hỏi, bài tập theo từng chủ đề. - 02 Bộ đề kiểm tra giữa kỳ - 02 Bộ đề kiểm tra cuối kỳ - Tài liệu tham khảo hỗ trợ giáo viên gồm: + 150 Bộ giáo án, bài giảng theo các bộ SGK được Bộ giáo dục phê duyệt theo CT GDPT 2018 (Chân trời sáng tạo, Cánh diều, Kết nối tri thức) + 300 Bộ câu hỏi, đề kiểm tra theo các bộ SGK được Bộ giáo dục phê duyệt theo CT GDPT 2018 (Chân trời sáng tạo, Cánh diều, Kết nối tri thức) - Nội dung học liệu điện tử tích hợp trong sản phẩm cũng đáp ứng các yêu cầu về thiết bị tranh ảnh, băng/đĩa/phần mềm theo chủ đề dạy học, được quy định trong mục II.1, II.5, III.1, III.4 theo TT 39/2021/TT-BGDĐT, cụ thể như sau: + Tất cả thiết bị băng/đĩa/phần mềm theo các chủ đề dạy học môn Sinh học 12, quy định tại Mục II.5, III.4 (trang 17, 18, 23, 24)

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>+ Tất cả thiết bị tranh ảnh theo các chủ đề dạy học môn Sinh học 12, quy định tại Mục II.1, III.1 (trang 8, 20)"</p> <p>Mô tả nội dung theo các bộ SGK Bài giảng, tranh ảnh điện tử, video theo các bộ SGK của chương trình GDPT 2018 bao gồm:</p> <p>"Lớp 10</p> <ul style="list-style-type: none"> - 21 bài giảng minh họa theo bộ sách Cánh diều; 19 bài giảng minh họa theo bộ sách Kết nối tri thức; 24 bài giảng minh họa theo bộ sách Chân trời sáng tạo. - 273 tranh ảnh điện tử theo từng bài học. - 27 Video độ phân giải HD 1280x720; âm thanh rõ, hình ảnh đẹp, thuyết minh bằng tiếng Việt theo từng bài học - 15 mô hình 3D - 08 Bộ câu hỏi, bài tập theo từng chủ đề - 02 bộ đề kiểm tra giữa kỳ - 02 Bộ đề kiểm tra cuối kỳ" <p>"Lớp 11</p> <ul style="list-style-type: none"> - 21 bài giảng minh họa theo bộ sách Kết nối tri thức; 24 bài giảng minh họa theo bộ sách Cánh Diều; 21 bài giảng minh họa theo bộ sách Chân trời sáng tạo - 180 tranh ảnh điện tử phân loại theo từng bài học - 40 Video/clip hình minh họa theo từng bài học - 10 Mô hình 3D - 04 Bộ câu hỏi, bài tập theo từng chủ đề - 02 bộ đề kiểm tra giữa kỳ - 02 Bộ đề kiểm tra cuối kỳ" <p>"Lớp 12</p> <ul style="list-style-type: none"> - 29 bài giảng minh họa theo bộ sách Kết nối tri thức; 26 bài giảng minh họa theo bộ sách Cánh Diều; 23 bài giảng minh họa theo bộ sách Chân trời sáng tạo - 158 tranh ảnh điện tử phân loại theo từng bài học - 22 Video/clip hình minh họa theo từng bài học - 10 Mô hình 3D - 07 Bộ câu hỏi, bài tập theo từng chủ đề - 02 bộ đề kiểm tra giữa kỳ - 02 Bộ đề kiểm tra cuối kỳ"
37		Bộ thu nhận số liệu	<p>Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Màn hình kích thước: 8 inch, IPS, phân giải 1280 x 800 Pixels, 16.7 Triệu màu - Hệ điều hành Android 9 trở lên. - Loại màn hình cảm ứng: Đa điểm - RAM: 3GB - Bộ nhớ trong: hơn 20GGB, có thể mở rộng bằng thẻ SD - Sử dụng bộ vi xử lý: quad-core với tốc độ 2.0 GHz - Có các cổng kết nối: SD, 2 USB, PHONE 3.5, HDMI - Hỗ trợ kết nối GPS - Có kết nối Wifi và Bluetooth, truy cập được mạng Internet 4G. - Kết nối được với máy chiếu để hiển thị kết quả thí nghiệm lên bảng. - Sử dụng pin sạc 5000mAh, Lithium <p>Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tự động nhận cảm biến - Hiển thị số liệu dưới dạng số và đồ thị. - Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị.

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - Cho phép người dùng, chạy, dừng, đọc phân tích, xử lý đồ thị theo các điểm tọa độ, thu phóng, kéo thả đường, đoạn trên biểu đồ - Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu. - Cho phép hiển thị số liệu thô - Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME. - Có chức năng ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị. - Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV. - Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị - Phần mềm có chức năng chia sẽ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm. - Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP. - Lưu trạng thái thí nghiệm. - Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt. - Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh
II	THIẾT BỊ THEO CÁC CHỦ ĐỀ		
1	TRANH ẢNH		
2.3		Mô hình cấu trúc DNA	Mô hình mô tả cấu trúc của DNA có thể tháo lắp. Chiều cao 600mm, chiều rộng 200mm, có thể tháo rời các bộ phận, có chất liệu PVC hoặc tương đương.
3	DỤNG CỤ		
	Lớp 10		
	Sinh học tế bào		
3.1	Thành phần hóa học của tế bào	Bộ thí nghiệm xác định thành phần hóa học của tế bào	Bộ thí nghiệm gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Cối, chày sứ; Ống nghiệm; Giá đỡ ống nghiệm; Đèn cồn; - Cốc thủy tinh loại 250ml; Kẹp ống nghiệm; Lọ kèm ống nhỏ giọt; Lọ có nút nhám; Quả bóp cao su; Bút viết kính; (TBDC) - Cốc thủy tinh 100 ml.
3.2	Cấu trúc tế bào	Bộ thí nghiệm quan sát cấu trúc tế bào	Bộ thí nghiệm gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Kính hiển vi (TBDC); - Lam kính; Lamén; Kim mũi mác; Dao cắt tiêu bản; Pipet; - Giấy thấm; Đĩa đồng hồ; Găng tay;
3.3	Chu kì tế bào và phân bào	Bộ thí nghiệm làm tiêu bản về quá trình nguyên phân và giảm phân	Bộ thí nghiệm gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Kính hiển vi; Bộ đồ mổ; Lam kính (10 cái) - Lamén; Kim mũi mác; Dao cắt tiêu bản; Đèn cồn; Đĩa đồng hồ; Giấy thấm; Găng tay; (TBDC.) - Tiêu bản các giai đoạn của quá trình nguyên phân (Tiêu bản cố định, rõ nét nhìn thấy được các giai đoạn của quá trình nguyên phân ở hành tây, hành ta); - Tiêu bản các giai đoạn của quá trình giảm phân (Tiêu bản cố định, rõ nét nhìn thấy được các giai đoạn của quá trình, giảm phân ở châu chấu, hoa hành.
3.4	Vi sinh vật	Bộ thí nghiệm thực hành phương pháp nghiên cứu vi sinh vật và sản phẩm ứng dụng	Bộ thí nghiệm gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Đĩa petri; Lam kính; Lamén; Kim mũi mác; Kính hiển vi; - Giấy thấm; Pipet; Đèn cồn; Bình tia nước; (TBDC); - Tủ sấy (01 cái), loại thông dụng trong phòng thí nghiệm. - Cốc thủy tinh 100 ml - Bình thủy tinh 2L có nắp đậy (Loại thông dụng) - Cốc thủy tinh 100 ml có nắp đậy (Loại thông dụng);

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			- Khay inox (200 x 270)mm (Loại thông dụng); - Bát inox miệng 300mm (Loại thông dụng); - Ống đong 500 ml (Loại thông dụng) - Giấy đo pH (Loại thông dụng) hoặc cảm biến độ pH (TBDC).
	Lớp 11		
	Trao đổi nước và khoáng ở thực vật		
3.5	Trồng cây trong dung dịch	Bộ thiết bị khảo sát một số dữ liệu khi trồng cây	Bộ thiết bị gồm: - Bộ thu nhận tín hiệu; Giấy đo pH hoặc Cảm biến độ pH; Cảm biến độ ẩm; Cân điện tử; (TBDC). - Thước nhựa loại thông dụng, 300mm
3.6	Trao đổi nước ở cơ thể thực vật.	Bộ thiết bị khảo sát định tính sự trao đổi nước ở cơ thể thực vật	Bộ thiết bị gồm: - Ống nghiệm; Giá đựng ống nghiệm; Pipet; Cốc thủy tinh; (TBDC) - Giấy clorua coban (1 hộp); - Núm cao su; Dao nhỏ
	Quang hợp ở thực vật		
3.7	Quan sát lục lạp và tách chiết các sắc tố trong lá cây	Bộ thiết bị quan sát lục lạp và tách chiết các sắc tố trong lá cây (không bao gồm TBDC)	Bộ thiết bị gồm: - Cối, chày sứ Cốc đong; Pipet; Ống nghiệm; Giá để ống nghiệm; Kính hiển vi; Lamén; Lam kính; Đũa thủy tinh; (TBDC). - Phiểu: Thủy tinh, đường kính miệng phiểu từ 80 - 90 mm, cuống phiểu dài khoảng 65 mm. - Bình tam giác, loại thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 100 ml, độ chia nhỏ nhất 20ml, đường kính miệng 20mm. Đảm bảo độ bền cơ học. - Thước nhựa; - Ống mao quản chấm sắc ký. Loại 1+2+3+4+5 μ l, dài 125mm, có vạch mức. - Giấy sắc kí bản mỏng. Kích cỡ bản có sẵn (200 x 200 mm; 100 x 200 mm và 50 x 200 mm); - Bút chỉ 2B.
3.8	Quá trình hình thành tinh bột ở thực vật	Bộ thiết bị thí nghiệm về sự hình thành tinh bột	Bộ thiết bị gồm: + Đèn cồn; Ống nghiệm; Cốc thủy tinh; Đĩa petri; Panh kẹp; (TBDC) + Lưới inox (100x100) mm có hàn ép các góc. + Kiềng 3 chân: Chất liệu Inox Φ 5mm, uốn tròn, đường kính 100mm, có chân cao 105 mm, chân có nút nhựa.
3.9	Sự thải oxygen trong quá trình quang hợp	Bộ thiết bị đo oxygen trong quá trình quang hợp	Bộ thiết bị gồm: - Bộ thu nhận tín hiệu; Cốc thủy tinh, (TBDC); - Cảm biến oxygen hòa tan; - Đèn điện hoặc đèn pin (để làm nguồn sáng).
3.10	Hô hấp ở thực vật.	Bộ thiết bị khảo sát khả năng hô hấp ở thực vật	Bộ thiết bị gồm: - Ống nghiệm; Cốc thủy tinh; (TBDC) - Núm cao su không khoan lỗ - Núm cao su có khoan 2 lỗ vừa khít với Ống thủy tinh hình chữ U; - Phiểu thủy tinh thân dài.
3.11	Hệ tuần hoàn	Bộ thiết bị khảo sát các chỉ số của hệ tuần hoàn	Huyết áp kế: Máy đo huyết áp cơ hoặc điện tử Loại thông dụng.

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
3.12	Hoạt động của tim	Bộ thiết bị tìm hiểu cấu trúc và hoạt động của tim	Bộ thiết bị gồm: - Bộ đồ mô (TBDC) - Máy kích điện.
	Lớp 12		
	Di truyền học		
3.13	Di truyền phân tử	Bộ thí nghiệm tách chiết DNA	Bộ thí nghiệm gồm: - Cối, chày sứ; Ống nghiệm; Giá để ống nghiệm; Đũa thủy tinh; Pipet; Đĩa đồng hồ; Găng tay; (TBDC) - Phễu (Loại thông dụng); - Lưới lọc hoặc vải màn (Loại thông dụng).
3.14	Di truyền nhiễm sắc thể	Bộ thiết bị thí nghiệm làm tiêu bản quan sát đột biến trên tiêu bản cố định và tạm thời	Bộ thí nghiệm gồm: - Kính hiển vi quang học; Bộ đồ mô; Lam kính; Lamen; Kim mũi mác; Dao cắt tiêu bản; Ống nhỏ giọt; Giấy thấm; Đĩa đồng hồ; Găng tay; Đèn cồn; (TBDC) - Tiêu bản đột biến NST (Tiêu bản cố định một số dạng đột biến NST).
	Sinh thái học		
3.15	Sinh thái học quần thể, quần xã	Bộ thiết bị khảo sát đặc trưng cơ bản của quần thể, quần xã	Bộ thiết bị gồm: - Ống nhóm: Ống nhóm hai mắt 16×32 nhỏ, với tiêu cự 135mm, kính 32mm. - Thước đo: Thước mét, thước cuộn hoặc máy đo khoảng cách - Dây dù: Dây dù loại có đường kính nhỏ; - Khung hình vuông (buồng đếm): Trong khung chia ô bàn cờ
3.16	Nghiên cứu về hệ sinh thái	Bộ thiết bị đo chỉ tiêu môi trường trong hệ sinh thái	(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015) - Bộ thu nhận tín hiệu; Cảm biến độ pH; (TBDC). - Nhiệt kế đo chất lỏng; - Nhiệt ẩm kế. * Mô-đun Cảm biến carbon dioxide - CO2 - Model: SBK-SEN110 - Dải đo: 0 ~ 50000 ppm - Độ chính xác: ± (50ppm + 5% giá trị đọc) - Độ phân dải: 1 ppm - Đơn vị đo: ppm - Tần số lấy mẫu: 10Hz - Tần số hoạt động: 48MHz - Bộ nhớ Flash: 64Kbytes - Bộ nhớ SRAM: 8 Kbytes - Công điều khiển: Có thể cài đặt: + 2 đầu ra điều khiển + 2 đầu vào giám sát + đầu dò nhiệt độ bù - Cổng giao tiếp: USB-C - Chuẩn kết nối: RS485 - Giao thức: Modbus RTU - Phần mềm: Tiếng Việt đồng bộ với Bộ thu nhận dữ liệu và máy tính - Điện áp hoạt động: 4.75 ~ 5.25V - Kích thước hộp điều khiển: (56x18x10)mm
4	HÓA CHẤT		
	Lớp 10		
	Sinh học tế bào		

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
4.4	Chu kỳ tế bào và phân bào	Bộ hóa chất làm tiêu bản NST, quan sát nguyên phân, giảm phân	Ethanol 96% (100ml) (TBDC) Thuốc nhuộm Schiff (100ml) Acetic acid (100ml) Hydrochloride acid HCl (50ml) Thuốc nhuộm carmine (100ml) Thuốc nhuộm orcein (100ml)
4.5	Vi sinh vật	Bộ hóa chất thực hành phương pháp nghiên cứu vi sinh vật	Thuốc nhuộm Fuchsin (100ml) Thuốc nhuộm xanh methylene (100ml)
Lớp 11			
4.6	Quang hợp ở thực vật	Bộ hóa chất tách chiết sắc tố trong lá cây và sự hình thành tinh bột.	n-Hecxan (200ml) Ethanol (100ml) (TBDC) Etylacetale (200ml) Potasium iodine KI (200 ml) Coban Clorua CoCl ₂ (500ml) NaCl 0.9% (2000 ml)
4.7	Thủy canh	Dung dịch dinh dưỡng	
4.8	Hoạt động của tim	NaCl 0.65%	Loại thông dụng
Lớp 12			
Di truyền học			
4.9	Di truyền phân tử	Bộ hóa chất tách chiết DNA	Ethanol 96% (100ml); Nước cất (100ml) (TBDC) Chất tẩy rửa (nước rửa bát chén) (100ml)
4.10	Di truyền nhiễm sắc thể	Ethanol 96%	Loại thông dụng
5 VIDEO/CLIP			
Lớp 10			
Sinh học tế bào			
5.1	Thông tin ở tế bào	Quá trình truyền tin giữa các tế bào trong cơ thể.	<ul style="list-style-type: none"> - Video (dạng hoạt hình) mô tả các giai đoạn của quá trình truyền tin giữa các tế bào trong cơ thể (tiếp nhận, truyền tin, đáp ứng). - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau để dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>sản xuất</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	Lớp 11		
	Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở thực vật		
5.2	Trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng ở thực vật	Một số biểu hiện của cây do thiếu khoáng	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả một số biểu hiện của cây do thiếu khoáng (thiếu nitrogen, phosphorus, potassium,..) - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ,

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	Vận chuyển các chất trong cơ thể động vật		
5.3	Hệ tuần hoàn	Vận chuyển máu trong hệ mạch	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả cấu tạo của hệ mạch (tĩnh mạch, động mạch, mao mạch). Vận động của máu trong hệ mạch. Hiển thị rõ chuyển động của tế bào hồng cầu. - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương tích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
5.4	Bài tiết và cân bằng nội môi	Cân bằng nội môi	<ul style="list-style-type: none"> - Video biểu diễn cơ chế duy trì điều hòa nội môi (Có thể biểu diễn cơ chế cân bằng nồng độ glucose trong máu hoặc điều hòa thân nhiệt). - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương tích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	Cơ chế cảm ứng ở động vật có hệ thần kinh		
5.6	Cơ chế cảm ứng ở động vật có hệ thần kinh	Phản xạ không điều kiện	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả cơ chế phản xạ không điều kiện. (có thể mô phỏng phản xạ của khớp gối khi chịu tác động của lực). - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	Sinh trưởng và phát triển ở động vật		
5.8		Quá trình sinh sản ở người	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả quá trình sinh sản hữu tính ở người từ khi hình thành giao tử đến lúc thụ tinh, hình thành hợp tử, phôi thai và sự đẻ. - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
5.9		Quá trình sinh trưởng và phát triển ở động vật có biến thái	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả quá trình sinh trưởng và phát triển ở động vật (biến thái hoàn toàn, biến thái không hoàn toàn). - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	Tập tính ở động vật		
5.10	Tập tính	Một số tập tính ở động vật	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả một số tập tính của động vật (Ví dụ: tập tính sinh sản, tập tính đánh dấu lãnh thổ,...). - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	Sinh trưởng và phát triển ở thực vật		
5.11	Sinh sản ở thực vật	Quá trình sinh sản ở thực vật có hoa	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả quá trình sinh sản ở thực vật có hoa bắt đầu từ quá trình hình thành túi phôi, hạt phấn, thụ phấn, thụ tinh, hình thành hạt và quả. - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ <p>video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
5.12	Phát triển ở thực vật	Phát triển ở thực vật có hoa	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả vòng đời thực vật có hoa (hạt, nảy mầm, cây non, cây trưởng thành, ra hoa, kết trái). - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ,

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	Lớp 12		
	Di truyền học		
5.13	Di truyền nhiễm sắc thể	Thí nghiệm của Mendel	<p>Video mô tả về thí nghiệm của Mendel (từ P đến F2).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
5.14		Thí nghiệm Morgan	<p>Video mô tả về thí nghiệm của Morgan (liên kết gene, hoán vị gene).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả.

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
5.15		Kỹ thuật làm tiêu bản NST tạm thời ở châu chấu	<ul style="list-style-type: none"> - Mô tả các bước minh họa kỹ thuật làm tiêu bản NST tạm thời ở châu chấu. - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau để đăng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép;

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	Tiến hóa		
5.16	Sự phát sinh loài người	Các giai đoạn phát sinh loài người	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả loài người hiện nay (<i>H. sapiens</i>) đã tiến hoá từ loài vượn người (<i>Australopithecus</i>) qua các giai đoạn trung gian - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương tích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
5.17		Quá trình phát triển sinh vật qua các đại địa chất	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả sự xuất hiện lần lượt và biến đổi của các đại địa chất và các biến cố lớn thể hiện sự xuất hiện, biến mất và phát triển của sinh vật trong các đại đó.

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	Sinh thái học		
5.18	Hệ sinh thái	Diễn thế sinh thái	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả quá trình diễn thế sinh thái nguyên sinh và thứ sinh. - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
5.19		Sự âm lên toàn cầu	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả một số tác nhân chủ yếu gây nên sự âm lên toàn cầu. - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
5.20		Hướng dẫn thiết lập Hệ sinh thái	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả nguyên vật liệu, cách tạo sinh cảnh, môi trường sống, cách duy trì sự ổn định của quần xã sinh vật. Cách xác định chỉ tiêu môi trường trong hệ sinh thái. - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	Lớp 12		
	Sinh học phân tử		
4.11		Video về nguyên lý của phương pháp tách chiết ADN từ tế bào và nguyên tắc ứng dụng sinh học	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả nguyên lý của phương pháp tách chiết DNA từ tế bào và nguyên tắc ứng dụng sinh học phân tử trong thực tiễn. - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt;

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
		phân tử trong thực tiễn.	<ul style="list-style-type: none"> - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
4.12		Video về quá trình ứng dụng công nghệ gene và triển vọng trong tương lai	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả về quá trình, cơ chế tạo ra một sản phẩm ứng dụng công nghệ gene và triển vọng trong tương lai (ví dụ: công nghệ tạo ra vaccine, tạo chế phẩm sinh học) - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	Kiểm soát sinh học		
4.13		Video về cơ sở, vai trò của một số biện pháp kiểm soát sinh học	<ul style="list-style-type: none"> - Video mô tả về cơ sở và vai trò của một số biện pháp kiểm soát sinh học như: sử dụng thuốc trừ sâu bằng công nghệ vi sinh, dùng các loài thiên địch. - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Video có ngữ âm Bắc, Trung, Nam - Tương thích với tất cả thiết bị, có thể thay đổi video với giọng các vùng miền khác nhau dễ dàng, có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. Trình phát video được đăng ký bản quyền tác giả. - Trình phát video hỗ trợ các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, Usb được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Video được tích hợp trong phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm được đăng ký quyền tác giả; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sản phẩm đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	Sinh thái nhân văn		
4.14		<p>Video về giá trị của sinh thái nhân văn trong việc phát triển bền vững ở một số lĩnh vực (nông nghiệp, phát triển đô thị, bảo tồn và phát triển, thích ứng với biến đổi khí hậu)</p>	<p>Video mô tả về giá trị của sinh thái nhân văn trong việc phát triển bền vững (Ví dụ: ảnh hưởng của xây dựng đập hồ thủy điện đến sự phát triển của nông thôn, miền núi; phục hồi suy thoái vùng trung du; quản lý rừng ngập mặn; cách thiết kế một đô thị xanh)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Có thời lượng không quá 03 phút, độ phân giải full HD (1920x1080), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt; - Có thể phóng to thu nhỏ video, tăng giảm âm thanh, tạm ngừng và phát tiếp tục, video được mã hóa bảo vệ chống sao chép, giúp người xem trải nghiệm chế độ xem tốt nhất. - Phần mềm đăng tải video hỗ trợ các tính năng: <ul style="list-style-type: none"> + Tự động phát lại khi kết thúc video + Điều chỉnh tốc độ phát - Video được đăng tải trên phần mềm hỗ trợ dạy học trên lớp với các chức năng: Soạn thảo và trình chiếu bài giảng, xuất bài giảng chia sẻ bài giảng cho giáo viên khác; Công cụ tạo bộ câu hỏi; Công cụ tạo bài kiểm tra đánh giá. Tất cả tính năng sử dụng được trong môi trường không có kết nối internet. - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10x10x1,2cm, USB được bảo vệ bởi nút chống sốc giúp phòng tránh hư hỏng. Dữ liệu được mã hoá bảo mật bởi công nghệ AES với khoá bảo mật riêng biệt. - Giấy phép bán hàng và sử dụng hình ảnh sản phẩm từ nhà sản xuất - Nhà sản xuất được chứng nhận đăng ký nhãn hiệu; - Phần mềm đăng tải video đã được đăng ký quyền tác giả; - Video được đăng ký quyền liên quan; - Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm điện tử theo quy định của pháp luật, do Bộ Thông tin và Truyền thông thẩm định và cấp phép; - Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử bởi nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử; - Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận ISO 9001: 2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015 và ISO/IEC 27001: 2022; - Phần mềm đăng tải video đáp ứng các tiêu chuẩn Khoa học và Công nghệ, do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền chứng nhận. - Xuất xứ: Việt Nam - Bảo hành: 24 tháng
	MÔN CÔNG NGHỆ		
	PHẦN I: ĐỊNH HƯỚNG CÔNG NGHIỆP		

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
A	THIẾT BỊ DÙNG CHUNG		
1		Bộ vật liệu cơ khí	<p>Bộ vật liệu cơ khí gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tấm nhựa Formex (khổ A3, dày 3 và 5mm), số lượng 10 tấm mỗi loại; - Tấm nhựa Acrylic (A4, trong suốt, dày 3mm), số lượng 10 tấm; - Thanh keo nhiệt (đường kính 10 mm), số lượng 10 thanh; - Vít ren và đai ốc M3: 100 cái; - Vít gỗ các loại: 100 cái; - Mũi khoan (đường kính 3mm): 5 mũi; - Bánh xe (đường kính 65mm, trục 5mm): 10 cái; - Hộp đựng dụng cụ làm bằng vật liệu nhựa cứng có độ bền cao, có tay xách, kích thước: (360x320x75)mm
2		Bộ dụng cụ cơ khí	<p>* Bộ dụng cụ cơ khí, mỗi loại 01 cái gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thước lá (dài 300 mm); - Thước cặp cơ (vật liệu: hợp kim thép; kích thước: 150mm, thang đo từ 0 đến 150mm; dung sai: 0.02mm); - Đầu vạch dầu (vật liệu: hợp kim thép HSS Độ cứng HRC58°~ 65; kích thước: 130mm, đường kính: 13mm); - Thước đo góc (vật liệu: thép không gỉ; Khoảng đo: 0-180°/145mm; Độ chia: 1°, Độ chính xác: +/-20'); - Thước đo mặt phẳng (loại thông dụng); Dao dọc giấy (loại thông dụng); - Dao cắt nhựa Acrylic (loại thông dụng); - Ê tô nhỏ (Kích thước tổng thể 195x163mm; Ngàm mở rộng tối đa: 50mm; Vật liệu: Gang thép); - Dũa (dẹt, tròn) mỗi loại một chiếc; - Cưa tay (vật liệu thép không gỉ, cán làm bằng nhựa hoặc bằng gỗ, lưỡi cưa làm bằng thép hợp kim carbon, chiều dài lưỡi cưa và tay cầm: 300mm); - Tuốc nơ vít mũi dẹt (cán làm bằng vật liệu cách điện, mũi và thân tròn làm bằng thép không gỉ, chiều dài 250mm) - Tuốc nơ vít bốn cạnh (cán làm bằng vật liệu cách điện, mũi và thân tròn làm bằng thép không gỉ, chiều dài 250mm) - Mỏ lét cỡ nhỏ (vật liệu hợp kim thép cứng không gỉ, chiều dài 200mm) - Kim mỏ vuông (Mũi kim là bằng thép hợp kim cứng không gỉ, phần tay cầm làm bằng vật liệu cách điện, chiều dài 180mm); - Búa cỡ nhỏ (Đầu búa bằng hợp kim cứng cán búa làm bằng vật liệu cách điện chống trượt, chiều dài búa 320mm) - Súng bắn keo (loại 10mm, công suất 60 W). - Hộp đựng dụng cụ làm bằng vật liệu nhựa cứng có độ bền cao, có tay xách, kích thước: (430x230x200)mm.
3		Bộ thiết bị cơ khí cỡ nhỏ	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kích thước khổ in: 200x200x200mm - Kích thước máy: 370x370x400mm, được bao quanh bằng Mica trong suốt - Đầu phun + Đùn nhựa: 0.4mm (Đùn gián tiếp) - Công nghệ in: FDM - Cơ cấu chuyển động + Driver vi bước tối đa: XYZ, vi bước min 1/16 Max 1/ 128, Mạch điều khiển 8bit

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - Định dạng file in: STL, OBJ, AMF - Step X,Y,Z, E: Nema 17 42x42x40 2 phase, 1.8 độ, 1,2A - Nhiệt độ đầu in + Min/ Max: Đầu in 190 – 230 độ C - Nhiệt độ bàn nhiệt Min/ Max: 40 – 80 độ C - Vật liệu in: PLA, PETG, PLAF - Độ phân giải lớp cắt: 0.15 – 0.32mm - Tốc độ in tối đa Min/ Max: 40 – 80mm/s - Độ ồn: 50- 60 dB - Dung sai khi in: 0.8% - Màn hình điều khiển: LCD 128x64 - Phương thức kết nối: USB, SD card, Thẻ nhớ - Trọng lượng: 9,5 kg - Khoan điện cầm tay (sử dụng pin): 03 chiếc
4		Bộ vật liệu điện	<ul style="list-style-type: none"> * Bộ vật liệu điện gồm: - Pin lithium (loại 3.7V, 1200 mAh): 9 cục; - Đế pin Lithium (loại đế ba): 03 cái; - Dây điện màu đen, màu đỏ (đường kính 0.3mm), 20 m cho mỗi màu; - Dây kẹp cá sấu 2 đầu (dài 300mm): 30 sợi; - Gen cơ nhiệt (đường kính 2 và 3mm), mỗi loại 2m; - Băng dính cách điện: 05 cuộn; - Phíp đồng một mặt (A4, dày 1,2mm): 5 tấm; - Muối FeCl3: 500g; - Thiếc hàn cuộn (loại 100 g): 03 cuộn; - Nhựa thông: 300g; - Hộp đựng dụng cụ làm bằng vật liệu nhựa cứng có độ bền cao, có tay xách, kích thước: (360x2320x75)mm.
5		Bộ dụng cụ điện	<ul style="list-style-type: none"> * Bộ dụng cụ điện gồm: - Sạc pin Lithium (khay sạc đôi, dòng sạc 600mA); - Đồng hồ vạn năng số (Độ phân giải hiển thị: 12.000 chữ số, Dải đo điện áp AC/DC/AC rms: 0 - 1000V; Sai số cơ bản: 0,5%, Dải đo dòng điện AC/DC: 0 -10A; Sai số cơ bản: 1,5%, Tần số đo đến 1 MHz, Dải đo điện trở: 0-40 MΩ); - Bút thử điện (loại thông dụng); - Kìm tuốt dây điện (đầu kìm làm bằng hợp kim thép không gỉ, cán làm bằng vật liệu cách điện, Kích thước dây tuốt:0.6;0.8;1.0, 1.3; 1.6; 2.0; 2.6mm, Kích thước chiều dài: 180x60mm); - Kìm mỏ nhọn (đầu kìm làm bằng hợp kim thép không gỉ, cán làm bằng vật liệu cách điện); - Kìm cắt (đầu kìm làm bằng hợp kim thép không gỉ, cán làm bằng vật liệu cách điện, Kích thước: (150x55x15)mm); - Mỏ hàn thiếc (AC 220V, 60W), kèm đế mỏ hàn (loại thông dụng); - Hộp đựng dụng cụ làm bằng vật liệu nhựa cứng có độ bền cao, có tay xách, kích thước: (360x320x75)mm.
7		Bộ công cụ phát triển ứng dụng dựa trên vi điều khiển.	<p>(Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Bao gồm: 1. Mô đun hạ áp DC-DC (2A, 4-36V) <ul style="list-style-type: none"> - Mạch giảm áp 2A - Đầu vào: 4 - 36 Vdc - Đầu ra có điều chỉnh từ 1.25-36 Vdc 2. Mô đun cảm biến nhiệt độ ($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$), độ ẩm ($\pm 2\%\text{RH}$)

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<ul style="list-style-type: none"> - Dải đo nhiệt độ: -40°C ~ 80°C, sai số ±0.5°C - Dải đo độ ẩm: 0 ~ 100 %RH, sai số ± 2%RH 3. Mô đun cảm biến ánh sáng <ul style="list-style-type: none"> - Ngõ ra: số và tương tự, sử dụng quang trở 4. Mô đun đo khí gas <ul style="list-style-type: none"> - Đầu ra: số và tương tự 5. Mô đun cảm biến chuyển động <ul style="list-style-type: none"> - Đầu ra số, góc quét 120 độ 6. Mô đun cảm biến khoảng cách <ul style="list-style-type: none"> - Dải đo 2 - 450 cm, đầu ra số, công nghệ siêu âm 7. Nút nhấn 4 chân <ul style="list-style-type: none"> - Bàn phím ma trận 4x4 sử dụng nút nhấn 4 chân, kích thước nút nhấn (6x6x5)mm 8. Bảng mạch lập trình vi điều khiển mã nguồn mở <ul style="list-style-type: none"> - Uno R3 ATmega328-SMD CH340 9. Mô đun giao tiếp Bluetooth (2.0, giao tiếp serial port, tần số: 2.4GHz) 10. Mô đun RFID (tần số sóng mang: 13,56 MHz, giao tiếp SPI) <ul style="list-style-type: none"> - Đọc Ghi IC RFID 11. Mô đun giao tiếp Wifi (2.4GHz, hỗ trợ chuẩn 802.11 b/g/n, hỗ trợ bảo mật: WPA/WPA2, giao tiếp Micro, USB) 12. Động cơ điện 1 chiều (9-12V, 0.2A, 150-300 vòng/phút) 13. Động cơ Servo (4.8V, tốc độ: 0.1s/60*) 14. Động cơ bước (12-24V, bước góc 1.8*) 15. Còi báo (5V, tần số âm thanh: 2,5 KHz) 16. Mạch cầu H (5-24V, 2A) 17. Mạch điều khiển động cơ bước (8-45V, dòng điện 1.5A) 18. Rơ le 12V 19. Board Test (150x55)mm <ul style="list-style-type: none"> - Board Cắm Linh Kiện 830 Lỗ 20. Dây dupont <ul style="list-style-type: none"> - Bộ dây cáp Dupont 30cm 2.54mm 1pin 21. Linh kiện điện tử <ul style="list-style-type: none"> - Bộ linh kiện điện tử cơ bản (điện trở, tụ điện các loại, transistor, LED, diode, công tắc các loại) 22. Tài liệu hướng dẫn thực hành; Phần mềm các câu lệnh lập trình điều khiển cho từng linh kiện hoạt động 23. Hộp đựng dụng cụ bằng nhựa cứng, kích thước (350 x 300 x 70)mm
9		Biến áp nguồn	<p>Sản phẩm được sản xuất và lắp ráp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vỏ nguồn bằng tôn sơn tĩnh điện. Kích thước : Dài 270 mm / Rộng 100 mm / Cao 100 mm. - Nắp vỏ nguồn có quai xách bằng nhựa mềm - Điện áp đầu vào 220V - 50Hz - Điện áp ra: <ul style="list-style-type: none"> + Điện áp xoay chiều (5A): 3, 6, 9, 12, 15, 24 V; + Điện áp một chiều (3A): điều chỉnh từ 0 - 24V - Có đồng hồ chỉ thị số điện tử hiển thị điện áp đầu ra một chiều. Núm chỉnh điện áp một chiều toàn dải từ 1,25 - 24VDC - Có mạch tự động đóng ngắt và bảo vệ quá tải

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
10		Máy chiếu (hoặc Màn hình hiển thị)	<p>Màn hình hiển thị thông minh Nhà sản xuất và sản phẩm đạt các chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 14001: 2015, ISO 45001:2018</p> <p>Thông số kỹ thuật Kích thước: 75 inch Độ phân giải: 3840 x 2160/ 60Hz Loại đèn nền: Ultra HD Direct type LED Độ sáng: 450cd/m2 Màu sắc hiển thị: 1.07 tỷ màu Tuổi thọ: 50.000 giờ Kính cường lực: Kính chống chói Mohs 7, chống cháy nổ, chống trầy xước với công nghệ Zero bonding</p> <p>Cấu hình Android: Hệ điều hành: Android 12.0 CPU: ARM cortex-A55*4; GPU: Mali - G52MC1; Ram 2GB, Rom 16GB Wi-Fi: Wifi 6, Wi-Fi hotspot cho phép chọn 2.4GHz hoặc 5GHz Cổng kết nối: RJ45 x1, Coax x1, AV1 (R/L audio, video) in x1, AV2 (3.5mm) in x1, VGA x1, HDMI 2.0 in x3, USB-A 2.0 x2, Earphone x1, YPBPR (mini) x1. Hệ thống Loa: 2x20W, âm thanh nổi</p> <p>Thông số khác: Hẹn giờ: Có, với tùy chọn: 1 phút, 10 phút, 20 phút, 30 phút, 60 phút, 90 phút, 120 phút, 180 phút và 240 phút. Tự động tắt nguồn: Có, với tùy chọn: Trong ngày, lặp lại hàng ngày, lặp lại trong các ngày làm việc.</p> <p>Tích hợp ứng dụng điều khiển thay cho bộ điều khiển từ xa cài đặt trên điện thoại thông minh: Có Nguồn điện: AC 90-264V, 50/60Hz; Công suất tiêu thụ: Max <225W, Eco <25W Kích thước: 1692.1*97.5*1021.9 mm; Trọng lượng: 51 (KG±2) Ngôn ngữ: Đa ngôn ngữ và có tiếng Việt Phụ kiện kèm theo: Điều khiển từ xa, cáp nguồn, cáp HDMI, giá treo tường</p> <p>TÍNH NĂNG CỦA MÀN HÌNH Giao diện hệ điều hành được thiết kế phù hợp trong môi trường giáo dục, các chức năng và ứng dụng được chia thành 5 khu vực hiển thị cùng lúc trên 1 màn hình, cụ thể: Khu vực hiển thị mã QR và mã bằng số; Khu vực hiển thị kết nối qua cổng HDMI1, HDMI2, HDMI3 (cho phép hiển thị nội dung dưới dạng cửa sổ để xem trước nội dung); Khu vực quản lý bộ nhớ; Khu vực các ứng dụng, gồm: Danh sách ứng dụng, trình duyệt web, thư mục, upload file; Khu vực cài đặt chức năng: Tăng/ giảm âm lượng, chế độ tiết kiệm năng lượng, khóa màn hình, tắt màn hình, Wifi, Bluetooth, chế độ hoạt động (4 chế độ: Calsroom, Livingroom, Meetingroom, Showroom), cổng Lan, lựa chọn ngôn ngữ và cài đặt hệ thống. Cho phép phát âm thanh từ điện thoại lên loa của màn hình thông qua kết nối bluetooth. Cho phép thiết lập chọn kênh nguồn tín hiệu đầu vào mặc định khi bật màn hình, có thể chọn: Hệ điều hành Android của màn hình, HDMI1, HDMI2, HDMI3. Cho phép thiết lập cổng HDMI, với lựa chọn: EDID 1.4,</p>

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>EDID 2.0, tự động; cài đặt tùy chỉnh: Độ sáng, độ tương phản, độ bão hòa, độ sắc nét. Có thể lựa chọn background cho HDMI: Màu đen hoặc màu xanh.</p> <p>Chế độ bật nguồn màn hình, có thể chọn: Tự động bật nguồn khi được cấp điện; bật nguồn bằng điều khiển hoặc nút nguồn.</p> <p>Chế độ bảo vệ màn hình với các tùy chọn: Trình bảo vệ màn hình ảnh, Tắt máy (Tắt nguồn), tắt màn hình (chế độ ngủ).</p> <p>Cho phép truyền không dây file dữ liệu 2 chiều từ thiết bị cá nhân lên màn hình và từ màn hình đến thiết bị cá nhân thông qua quét mã QR.</p> <p>Cho phép kết nối và chia sẻ không dây từ các thiết bị cá nhân (Android, IOS, iPadOS, Windows) lên màn hình hiển thị với độ nét cao. Đối với thiết bị Android, IOS cho phép: Trình chiếu file video/ âm thanh/ hình ảnh/ file dữ liệu khác từ thiết bị lên màn hình hiển thị, khi trình chiếu người dùng có thể sử dụng các ứng dụng khác trên thiết bị của mình mà không ảnh hưởng tới nội dung đang trình chiếu trên màn hình hiển thị; Điều khiển từ xa màn hình, gồm: Chuột bay, điều khiển bằng phím điều hướng; giám sát được nội dung đang hiển thị trên màn hình và điều khiển trực tiếp các tính năng, ứng dụng có trong màn hình hiển thị; Cho phép sử dụng máy ảnh, micro của thiết bị cá nhân để chiếu hình ảnh từ camera, phát âm thanh thu từ micro lên màn hình trong thời gian thực. Riêng với thiết bị Android có thể ghi chú trực tiếp lên giao diện, nội dung hiển thị bất kỳ trên màn hình thiết bị cá nhân và phần chiếu nội dung ghi chú đó lên màn hình hiển thị.</p> <p>Tự động nhận và hiển thị nguồn tín hiệu mới khi được kết nối với màn hình, với thời gian tùy chọn: 5s, 10s, 15s, 20s.</p> <p>Chế độ hình ảnh, gồm: Standard, Vivid, Soft, User; chế độ hiển thị: Auto, 16:9, 4:3, Point to point, Panorama, Person, Zoom1, Zoom2; lựa chọn các chế độ: Dynamic Contrast, HDR, Over Scan, Game mode.</p> <p>Tích hợp phần mềm quản lý đồng bộ với hãng sản xuất màn hình, cho phép điều khiển từ xa màn hình thông qua internet, với các chức năng: Tắt, khởi động lại, tạm dừng hoặc bật sáng màn hình; Khóa, mở khóa hoặc chụp ảnh màn hình từ xa; Gửi nội dung tin nhắn thông báo từ xa đến các màn hình được chọn; Điều khiển từ xa: Âm lượng, chọn nguồn tín hiệu, kênh khởi động (Hỗ trợ Home/ HDMI1-3), bật/ tắt (reset) mạng không dây (Wifi), cài đặt ứng dụng (.apk) và khôi phục hệ thống; Cho phép truyền file hình ảnh, video, âm thanh từ xa lên màn hình; Tính năng workflow: Cho phép người dùng thiết lập quy trình làm việc (Thứ tự các nhiệm vụ sẽ thực hiện tuần tự) trên màn hình; Cho phép thiết lập chế độ tắt, bật màn hình tự động, với tùy chọn thời gian: Trong ngày, hằng ngày, ngày trong tuần.</p> <p>PHẦN MỀM HỖ TRỢ GIẢNG DẠY: Tích hợp trong Firmware của màn hình</p> <p>Cho phép giáo viên tạo lớp học và đăng nhập cùng lúc 2 tài khoản của 2 lớp khác nhau để tổ chức các hoạt động kiểm tra đánh giá. Tự động đồng bộ dữ liệu tài khoản của giáo viên từ các thiết bị cá nhân (Android, IOS, Windows, MacOS, Linux) lên màn hình. Giáo viên có thể chia sẻ tài liệu trên thư viện của lớp với các giáo viên khác. Học viên ở bất kỳ đâu đều có thể đăng nhập vào lớp (lên đến 50 học viên) bằng mã QR hoặc</p>

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>mã lớp do giáo viên gửi để tham gia vào nhóm hoạt động thi đua trả lời câu hỏi, làm bài kiểm tra.</p> <p>Chức năng tổ chức hoạt động thi đua học tập: Tổ chức thành các nhóm để thi đua trả lời câu hỏi, với các lựa chọn: Học viên chọn nhóm hoặc máy tự động chọn; Tạo số lượng nhóm với tối đa lên tới 20 nhóm; Thiết lập thời gian cho hoạt động nhóm với các lựa chọn: 1 phút, 2 phút, 3 phút, 4 phút, 5 phút, 6 phút, 7 phút, 8 phút, 9 phút, 10 phút, 15 phút, 20 phút, 25 phút, 30 phút và 45 phút. Học viên tham gia vào các nhóm thông qua quét mã QR. Kết quả trả lời đúng của các nhóm được hiển thị trực quan trong thời gian thực trên màn hình. Giáo viên có thể thiết lập: Trộn câu hỏi, trộn câu trả lời, hiển thị phản hồi câu hỏi, hiển thị điểm cuối cùng. Tự động chấm điểm: Sau khi hết thời gian, hệ thống sẽ hiển thị tổng điểm của từng nhóm bằng đồ họa trực quan và tự động chấm điểm theo thang điểm giáo viên đã thiết lập cho các thành viên tham gia, chỉ rõ những câu trả lời đúng và sai. Lưu kết quả: Cho phép xuất ra kết quả làm bài của các học viên thành file Excel, PDF hoặc lưu vào bộ nhớ hoặc lưu vào Drive hoặc gửi trực tiếp vào mail của giáo viên.</p> <p>Chức năng tạo đề kiểm tra: Cho phép tạo đề thi trực tiếp từ ứng dụng trên màn hình hoặc từ ứng dụng trên máy tính giáo viên hoặc bằng file excel sau đó đồng bộ lên tài khoản lớp học của giáo viên để sử dụng trực tiếp trên màn hình. Giáo viên có thể thiết lập điểm cho từng câu hỏi. Đề thi hỗ trợ các loại câu hỏi: Trắc nghiệm, Đúng/ Sai, Trả lời ngắn và cho phép chèn hình ảnh vào câu hỏi để minh họa. Thư viện đề thi phong phú, gồm nhiều đề thi tham khảo bằng tiếng anh liên quan đến: Toán, Hóa, Vật lý, Địa lý, Lịch sử, tiếng anh,...</p> <p>Chức năng tổ chức kiểm tra đánh giá: Cho phép chọn chế độ: Học viên trả lời câu hỏi theo thứ tự và không thể thay đổi câu trả lời, hệ thống sẽ phản hồi tức thì sau mỗi câu trả lời hoặc học viên trả lời câu hỏi theo thứ tự bất kỳ và thay đổi câu trả lời trước khi kết thúc, giáo viên có thể theo dõi tiến trình làm bài của học viên ngay trên bảng kết quả hiển thị trên màn hình; Giáo viên có thể kiểm soát luồng câu hỏi và theo dõi phản hồi khi chúng xảy ra; Cài đặt yêu cầu: Học viên nhập tên, trộn câu hỏi, trộn câu trả lời, hiển thị phản hồi câu hỏi, hiển thị điểm cuối cùng. Tự động chấm điểm: Sau khi kết thúc, hệ thống sẽ tự động chấm điểm trên thang điểm do giáo viên đã thiết lập, trong đó: Trên màn hình hiển thị sẽ hiển thị kết quả làm bài của học viên, gồm: Tổng điểm của từng học viên và chỉ rõ kết quả trả lời đúng/ sai; trên máy học sinh sẽ hiển thị thông báo kết quả: Số câu trả lời đúng/ tổng số câu; Tổng điểm của học viên. Lưu kết quả: giáo viên có thể xuất ra kết quả làm bài của các học viên thành file Excel, PDF hoặc lưu vào bộ nhớ hoặc lưu vào Drive hoặc gửi trực tiếp vào mail của giáo viên.</p> <p>BẢNG TRƯỢT NGANG DONGBU EXTRA - BONE 4MNPX20 nguyên khối khổ 1220 x 4000mm, 4 tấm, 2 lớp chống lóa.</p> <p>- Hệ thống trượt gồm 2 thanh ray: 1 ray trên và 1 ray dưới. Khung ray bằng nhôm đúc hợp kim, kích thước ray 26.5 x</p>

STT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
			<p>37.2mm. Hệ thống 2 thanh ray trượt phải được gắn cố định bằng các khớp EXTRABONE có khe rộng 20mm, kích thước chiều dài (phần ray nổi) là 44mm, chiều cao phần ray nổi là 27mm, chiều rộng khớp là 38mm. Khớp extrabone làm bằng nhựa ABS có màu trùng với màu nhôm và có tác dụng kháng lực chống vặn xoắn, tăng sự chính xác khi lắp các cấu kiện liên kết 90 độ tạo thành 1 khung ray trượt ổn định, vững chắc. Ray trượt có mặt cắt dạng chữ C, chống bám bụi, chống kẹt phần và đảm bảo bánh xe của tấm bảng trượt không bị trượt ra ngoài khi sử dụng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mặt bảng bằng thép màu xanh dày 0,3mm, nhập khẩu Hàn Quốc đạt chứng chỉ KS Q ISO 9001-2015 của Quốc, đáp ứng tiêu chuẩn Nhật Bản JISG3312 CGCC, đạt tiêu chuẩn thử nghiệm bảo vệ môi trường EPD International, đầy đủ CO - CQ nhập khẩu Korea, mặt bảng đạt chứng nhận TCVN 6238-3: 2011, TCVN 6238-10:2010, TCVN 6238-11:2010. Trên mặt bảng có dòng kẻ mờ 20mm x 20mm hoặc 50x50mm và chữ in chìm KG STEEL-MADE IN KOREA. Mặt bảng được phủ sơn chống lóa 3 chiều, siêu mịn, dễ viết, dễ xóa và hút được nam châm. - Gồm 02 lớp: <ul style="list-style-type: none"> + Lớp 1 gồm: 02 bảng thép từ gắn cố định ở 2 đầu ray trượt, kích thước 1220mm x 1000mm. Hậu bảng dày 20mm được gia cường chịu lực bởi 2 lớp: cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm + cốt xốp tổ ong 10 mm chống âm, chịu lực, chống rung tuyệt đối. + Lớp 2: 2 bảng mặt thép từ trượt trên ray, kích thước mỗi tấm 1220 X 1000mm. Hậu bảng dày 20mm được gia cường chịu lực bởi 2 lớp: cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm + cốt xốp tổ ong 10 mm chống âm, chịu lực, chống rung tuyệt đối. Cạnh trong của 2 bảng trượt dùng nẹp nhôm chuyên dụng, thẩm mỹ giúp hai bảng gần như liền khối khi giao nhau, dễ dàng viết tràn từ bảng này sang bảng kia. - Khung bảng bằng nhôm hợp kim chuyên dụng, kích thước 26.5 x 28.8mm, được sơn tĩnh điện màu café cùng màu với thanh nhôm ray trượt. - Khay phần in chữ DONGBU và góc bịt bằng nhựa ABS, thẩm mỹ và chống sắc nhọn. - Bánh xe chuyên dụng đúc từ nhựa nguyên khối chịu mài mòn. Cụm bánh xe trượt gồm phần đế bánh xe, trục bánh và bánh xe đúc có vòng bi, được gia công cơ khí bằng kim loại. - Giá treo bảng chuyên dụng được chế tạo bằng thép mạ kẽm điện phân, chống rỉ, có thể tăng chỉnh độ dày thích hợp với mọi loại màn hình. - Sản phẩm bảng giáo dục được sản xuất và kiểm soát chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001: 2015, ISO 14001: 2015 và ISO 45001: 2018. - Sản phẩm được bảo hành chính hãng 12 tháng.

Lưu ý:

- Bất kỳ thương hiệu, ký mã hiệu (nếu có) trong tiêu chuẩn kỹ thuật chi tiết là để minh họa các tiêu chuẩn chất lượng, tính năng kỹ thuật. Vì vậy nhà thầu có thể chào các hàng hóa có thương hiệu, ký mã hiệu khác nhưng phải đảm bảo tiêu

chuẩn kỹ thuật, đặc tính kỹ thuật, tính năng sử dụng “Tương đương” hoặc “Tốt hơn” so với yêu cầu của E-HSMT;

- Từ “hoặc tương đương” sau nhãn hiệu, catalogue, đặc tính thông số kỹ thuật hoặc xuất xứ nghĩa là có đặc tính kỹ thuật tương tự, có tính năng sử dụng là tương đương so với các vật tư, máy móc, thiết bị đã nêu để không tạo định hướng cho một sản phẩm hoặc cho bất kỳ nhà thầu nào đó;

- Trường hợp nhà thầu chào hàng hóa có cấu hình, chỉ tiêu kỹ thuật không theo yêu cầu của E-HSMT mà nhà thầu có tài liệu chứng minh hàng hóa đó có công năng sử dụng tương đương với hàng hóa mời thầu và phù hợp với yêu cầu của người sử dụng. Tổ chuyên gia sẽ xem xét, đánh giá mức độ đáp ứng kỹ thuật của hàng hóa đó.

1.3. Các yêu cầu khác

- Nhà thầu phải có bảng tuyên bố đáp ứng về kỹ thuật của hàng hóa chào thầu theo bảng sau:

STT	Tên thiết bị theo E-HSMT	Yêu cầu kỹ thuật theo E-HSMT	Thông số kỹ thuật chào thầu	Mã hàng	Nhãn Hiệu	Nhà sản xuất	Xuất xứ	Năm sản xuất	Tài liệu tham chiếu	Tuyên bố đáp ứng
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Hàng hóa 1:	- Tính năng kỹ thuật 1							Trang ... của Tài liệu tham chiếu	

Ghi chú:

+ Cột 1, 2, 3: Nhà thầu ghi thông tin theo yêu cầu của E-HSMT;
 + Cột 4,5,6,7,8,9: Nhà thầu ghi các thông tin của hàng hóa dự thầu;
 + Cột 10: Nhà thầu ghi thông tin theo tài liệu chứng minh cho các thông tin nhà thầu kê khai tại cột (4); Trường hợp nhà thầu không chỉ rõ xem như nhà thầu không đáp ứng tiêu chí này.

+ Cột 11: Nhà thầu ghi khả năng đáp ứng của nhà thầu: **Đáp ứng, Tương Đương, Tốt hơn, Thấp hơn;**

Mục 2. Bản vẽ

E-HSMT này gồm có các bản vẽ trong danh mục sau đây: Không có bản vẽ

Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm

Các kiểm tra và thử nghiệm cần tiến hành gồm có:

- Nhà thầu cam kết trước khi giao hàng nếu Chủ đầu tư yêu cầu thì sẽ đi thực tế tại cơ sở sản xuất thiết bị để kiểm tra năng lực sản xuất, chất lượng thiết bị của nhà thầu/ nhà thầu phụ. Nhà thầu chuẩn bị tất cả các tài liệu cần thiết kèm

theo (nếu cần) để chứng minh năng lực sản xuất cũng như chất lượng sản phẩm đáp ứng theo hợp đồng ký kết. Toàn bộ chi phí nhà thầu chịu.