

PHẦN THỨ HAI. YÊU CẦU VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT GÓI THẦU

CHƯƠNG V. YÊU CẦU VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT GÓI THẦU

1.1. Tên công trình: Cải tạo, nâng cấp nhà lớp học 2 tầng 10 phòng, nhà học 2 tầng 6 phòng, cải tạo chuyển đổi công năng nhà hiệu bộ 2 tầng thành nhà học 2 tầng 4 phòng, phòng chức năng và các hạng mục phụ trợ trường THCS Mỹ Thuận, phường Mỹ Lộc, tỉnh Ninh Bình

1.2. Chủ đầu tư: Phòng Kinh tế, Hạ tầng và đô thị phường Mỹ Lộc

1.3. Mục tiêu đầu tư xây dựng:

Mục tiêu: Việc đầu tư Cải tạo, nâng cấp nhà học 2 tầng 10 phòng, nhà học 2 tầng 6 phòng, cải tạo chuyển đổi công năng nhà hiệu bộ 2 tầng thành nhà học 2 tầng 4 phòng, phòng chức năng và các hạng mục phụ trợ trường THCS Mỹ Thuận, phường Mỹ Lộc, tỉnh Ninh Bình là nhiệm vụ cấp thiết và không thể trì hoãn dựa trên các lý do khách quan sau:

Giải quyết tình trạng thiếu hụt phòng học và chấm dứt học ghép

Mặt khác khu công nghiệp đang hình thành trên địa bàn phường Mỹ Lộc do đó lượng học sinh sẽ gia tăng trong thời gian tới vì vậy việc cải tạo sân tập đa năng thành phòng học và chuyển đổi công năng nhà hiệu bộ là giải pháp tối ưu để mở rộng quỹ phòng học lý thuyết ngay lập tức. Điều này giúp mỗi lớp có không gian riêng biệt, đảm bảo đủ số lớp học.

Hiện tại, nhà trường có 12 lớp nhưng các khối nhà lớp học đã xuống cấp, diện tích phòng chức năng nhỏ hẹp không đạt chuẩn, dẫn đến tình trạng:

Phải tổ chức học ghép giữa các bộ môn, gây khó khăn trong việc triển khai chương trình Giáo dục phổ thông mới.

Thiếu diện tích cho các phòng thực hành, thí nghiệm và thư viện, ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng dạy và học.

Giải pháp: Việc cải tạo sân đa năng và chuyển đổi công năng nhà hiệu bộ thành khối phòng học/phòng chức năng là con đường nhanh nhất và hiệu quả nhất để cung cấp đủ 12 phòng học văn hóa và đầy đủ các phòng chức năng riêng biệt.

Đảm bảo an toàn cho học sinh và giáo viên

Hệ thống điện xuống cấp: Nguy cơ cháy nổ, chập điện rất cao, nhất là trong mùa mưa bão.

Kết cấu mái và tường: Tình trạng thấm dột, bong tróc vữa trần và mối mọt hệ thống cửa gỗ đe dọa trực tiếp đến an toàn của học sinh ngồi học phía dưới.

Hạ tầng phụ trợ: Tường rào bị đổ và sân trường lồi lõm tiềm ẩn nguy cơ tai nạn trong giờ ra chơi và hoạt động ngoại khóa.

Đáp ứng tiêu chuẩn cơ sở vật chất và đổi mới giáo dục

Theo Thông tư của Bộ Giáo dục và Đào tạo, các phòng học và phòng chức năng cần đảm bảo diện tích và trang thiết bị đồng bộ:

Việc cải tạo giúp chuẩn hóa lại diện tích phòng, lắp đặt hệ thống cửa nhôm kính an toàn, chiếu sáng đúng quy chuẩn và trang bị thiết bị dạy học hiện đại.

Tạo môi trường giáo dục sư phạm sạch đẹp, khang trang, giúp học sinh có không gian học tập tốt nhất, từ đó nâng cao chất lượng giáo dục toàn diện của địa phương.

Phù hợp với quy hoạch phát triển lâu dài

Với quy mô ổn định 450 học sinh và 12 lớp học trong giai đoạn tới, việc cải tạo tổng thể là bước đi chiến lược để nhà trường duy trì hoạt động ổn định, không phải chấp vá nhỏ lẻ hàng năm, gây lãng phí ngân sách.

Góp phần giúp Phường Mỹ Lộc hoàn thiện các tiêu chí về hạ tầng giáo dục, hướng tới xây dựng trường đạt chuẩn Quốc gia.

1.4. Quy mô đầu tư:

- Cấp công trình: Công trình dân dụng, Cấp III.
- Cải tạo các công trình hiện trạng; Hệ thống hạ tầng kỹ thuật; Các công trình phụ trợ và mua sắm thiết bị.

1.5. Các giải pháp thiết kế

1.5.1. Xây mới nhà vệ sinh diện tích 66m²:

a, Kiến trúc:

Nhà vệ sinh 1 tầng diện tích sàn xây dựng khoảng 66m², chiều cao 3.3m gồm khu vệ sinh nam – nữ riêng biệt. Nhà có kết cấu khung BTCT chịu lực. Mái đổ sàn BTCT trên hoàn thiện láng vữa xi măng mác 75#, dày trung bình 15mm đánh dốc thoát nước về vị trí ống thu nước mái.

b) Hoàn thiện phần thân:

- Nền nhà được tôn cao bằng cát tưới nước đầm chặt K90, đổ bê tông nền bằng bê tông đá 1x2, 200# dày 100. Trên lát hoàn thiện bằng gạch Ceramic chống trơn, kích thước 300x300.
- Tường nhà được xây bằng gạch đặc không nung, vữa xi măng mác 75#. Tường trong nhà được ốp bằng gạch nen kính 300x600 cao cách nền 1,8m. Phần tường còn lại trát hoàn thiện bằng vữa xi măng mác 75#, dày 15mm. Sơn hoàn thiện bằng sơn 1 nước lót 2 nước màu (màu theo chỉ định bản vẽ). Tường ngoài nhà trát hoàn thiện bằng vữa xi măng mác 75, dày 15. Sơn hoàn thiện 1 nước lót, 2 nước màu (màu theo chỉ định bản vẽ).
- Trần nhà được trát hoàn thiện bằng vữa xi măng, 75#, dày 15. Hoàn thiện sơn 3 nước màu trắng.
- Bậc tam cấp được xây bằng gạch đặc không nung 75#, vữa xi măng 75#. Hoàn thiện được láng Granito dày 20, mài bóng.
- Toàn bộ hệ thống cửa được làm bằng cửa nhôm hệ Xingfa hoặc tương đương, chiều dày thanh nhôm chịu lực từ 1.2-1.4mm, kính an toàn dày 6.38mm.
- Vách ngăn vệ sinh dùng vách Compact dày 18mm màu ghi sẫm, phụ kiện đồng bộ bằng inox.

1.5.2. Xây mới nhà để xe học sinh 01 tầng lợp mái tôn có diện tích 299.2m²:

Nhà được xây dựng kiểu 2 mái chéo hình tam giác. Chiều cao của công trình là 5.45m tính từ cos sân lên điểm cao nhất của mái. Chiều cao từ sân đến nền nhà xe là 0.15m.

- Mái lợp tôn sóng màu xanh, dày 0.45mm.
- Kết cấu hệ khung cột thép kết hợp vì kèo thép hình, gác xà gỗ đéo mái tôn.
- Khung thép đỡ mái bằng thép được sơn chống gỉ sau đó sơn hoàn thiện màu ghi sáng (sơn 3 nước).

1.5.3 Nhà hiệu bộ cải tạo thành lớp học 2 tầng 4 phòng, phòng chức năng:

Đánh giá hiện trạng

* mái:

- Mái lợp tôn sóng màu đỏ đã bị han gỉ, thùng mái dẫn đến dột nước khi trời mưa gây thấm trần, ố mốc lớp sơn trần.
- Hệ thống xà gỗ thép hình U100x40x3 bị han gỉ.
- Tường thu hồi mái xây bằng gạch cong tốt.
- Lớp vữa trát bằng vxm bị bong tróc nhiều.
- Lớp sơn trần bị hoen ố, rêu mốc.

* Tường, cột, dầm, trần:

- Tường trong và ngoài nhà bị bong tróc lớp trát, lớp sơn bị rêu mốc, hoen ố làm mất mỹ quan.
- Cột, dầm, trần nhà bị bong tróc lớp trát, lớp sơn bị rêu mốc, hoen ố làm mất mỹ quan cần cải tạo lại.

* Nền, sàn nhà:

- Nền, sàn trong phòng và hành lang được lát bằng gạch men 400x400, tuy nhiên do đã sử dụng nhiều năm nên đã bị xước men, bong tróc nhiều vị trí gây mất mỹ quan và mất an toàn khi sử dụng.

* Khu vệ sinh:

- Nền khu vệ sinh được lát bằng gạch chông trơn kt:300x300 đã bị xước men, ố mốc.
- Tường được ốp bằng gạch men kính cao 1.8m đã bị ố mốc. Phần tường còn lại trát vữa, sơn hoàn thiện màu trắng đã bị ố mốc.
- Trần vệ sinh làm bằng trần nhựa đã bị xuống cấp nghiêm trọng.

* Cầu thang:

- Bậc thang được lát bằng granito. Do đã sử dụng nhiều năm nên đã bị ố mốc, sứt mẻ gây mất an toàn.
- Hệ thống lan can bằng thép hình tròn. Cấu tạo lan can chưa đảm bảo quy cách an toàn theo quy định.+

* Tam cấp: được lát bằng granito, bị rêu mốc, sứt vỡ

*Lan can hành lang: cấu tạo lan can hành lang chưa đảm bảo theo quy định.

*Hệ thống cửa:

-Hệ thống cửa đi và cửa sổ của nhà khưa đồng bộ về vật liệu.

-Cửa đi và cửa sổ vị trí hành lang làm bằng gỗ pano kính, đã bị mối mọt, cong vênh.

-Cửa sổ trực sau nhà làm bằng cửa nhựa lõi thép, kính trắng. Cánh cửa đặc bị xệ cánh, hệ thống khóa, chốt cửa bị hỏng.

*Hệ thống điện:

-Hệ thống điện của khối nhà đã xuống cấp nghiêm trọng cần được cải tạo thay thế lại.

Nội dung cải tạo:

* Cải tạo khu vực sân đa năng tầng 1 từ trực 6-11 thành phòng lớp học:

- Phá dỡ hệ lan bê tông trang trí trực C/6-11, xây tường ngăn phòng thành lớp học.

- Làm mới nền phòng, tôn nền bằng cát đen, đầm chặt K90, sau đó đổ bê tông nền, trên lát hoàn thiện bằng gạch Granite 600x600.

* Mái:

- Phá dỡ mái tôn, xà gồ mái hiện trạng. Cải tạo làm mới xà gồ mái bằng xà ồ thép U100x50x3.5mm. Sơn 3 nước màu ghi. Thay mới mái tôn dày 0.45mm, màu đỏ.

* Tường, cột, dầm, trần:

- Phá bỏ toàn bộ lớp vữa trát tường trong và ngoài nhà. Cải tạo trát mới bằng vữa xm mác 75#, dày 15mm. Sơn hoàn thiện 3 nước màu vàng kem.

- Phá bỏ toàn bộ lớp vữa trát cột trong và ngoài nhà hiện trạng. Trát mới bằng vữa xi măng mác 75#, dày 15mm. Hoàn thiện sơn 3 nước màu vàng kem.

- Phá bỏ toàn bộ lớp vữa trát dầm, trần trong và ngoài nhà hiện trạng. Trát mới bằng vữa xi măng mác 75#, dày 15mm. Hoàn thiện sơn 3 nước màu trắng (trừ các vị trí làm trần giả không trát lại và không sơn hoàn thiện trần).

- Xây tường ngăn làm phòng lớp học trực 6-11.

* Nền, sàn nhà:

- Phá bỏ toàn bộ lớp gạch lát nền, sàn hiện trạng. Cải tạo lát mới bằng gạch granite 600x600 màu ghi sáng.

* Khu vệ sinh:

- Phá bỏ toàn bộ lớp gạch lát nền hiện trạng. Đổ bê tông nền bằng bê tông đá 1x2, 150#, dày 100. Lát mới nền bằng gạch Ceramic 300x300 chống trơn màu ghi đậm.

-Thay thế toàn bộ hệ thống cấp - thoát nước, thiết bị vệ sinh.

-Phá dỡ lớp gạch ốp tường hiện trạng, bóc lớp vữa trát tường hiện trạng. Cải tạo ốp mới bằng gạch ceramic 300x600, cao 3m.

-Phá dỡ trần nhựa hiện trạng. Làm mới trần vệ sinh bằng trần nhôm clip-in kt: 300x300 dày 0.6mm, đục lỗ.

* Cầu thang:

-Phá dỡ lớp láng granito bậc hiện trạng. Ốp mới bằng đá granite tự nhiên màu ghi sáng.

-Phá bỏ hệ thống lan can thang bằng thép hình tròn. Làm mới lan can bằng lan can inox-sus 304.

* Tam cấp:

- Phá mặt grano hiện trạng, lát mới mặt bậc, cở bậc bằng đá Granite tự nhiên màu ghi sáng.

* Lan can hành lang:

- Phá dỡ toàn bộ lan can hành lang hiện trạng tầng 1, tầng 2. Cải tạo làm mới lan can bằng lan can inox-sus 304. Chiều cao lan can 1,2m.

* Hệ thống cửa:

-Phá dỡ toàn bộ hệ thống cửa đi và cửa sổ hiện trạng. Cải tạo làm mới bằng cửa nhôm hệ xingfa, kính an toàn dày 6.38mm.

-Làm mới toàn bộ hoa sắt cửa bằng inox hộp-SUS 304.

* Hệ thống điện:

-Tháo dỡ toàn bộ hệ thống điện, hệ thống chống sét hiện trạng của khối nhà. Làm lại hệ thống điện, chống sét mới.

* Xây mới bục giảng lớp học.

* Đầu tư các trang thiết bị cho lớp học đồng bộ.

1.5.4. Cải tạo nhà học 2 tầng 6 phòng:

Đánh giá hiện trạng

* Mái:

- Mái lát gạch lá nem chống nóng đã xuống cấp gây thấm dột xuống trần nhà.

- Phần mái đua senô được đổ bê tông mái chéo dán ngói vẩy các còn tốt.

- Phần mái khu vực hành lang đổ bê tông không có mái che nên gây thấm dột.

- Lớp sơn trần bị hoen ố, rêu mốc.

- Mái tôn vị trí phòng y tế đã bị han gỉ, dột mái

* Tường, cột, dầm, trần:

- Tường trong và ngoài nhà được quét vôi ve đã bị bong tróc lớp trát, lớp vôi ve bị bay màu, rêu mốc, hoen ố làm mất mỹ quan.

- Cột, dầm, trần nhà bị bong tróc lớp trát, lớp vôi ve bị rêu mốc, hoen ố làm mất mỹ quan cần cải tạo lại.

* Nền, sàn nhà:

- Nền, sàn trong phòng và hành lang được lát bằng gạch men 400x400, tuy nhiên do đã sử dụng nhiều năm nên đã bị xước men, bong tróc nhiều vị trí gây mất mỹ quan và mất an toàn khi sử dụng.

* Cầu thang:

- bậc thang được lát bằng granito. Do đã sử dụng nhiều năm nên đã bị ố mốc, sứt mẻ gây mất an toàn.

- Hệ thống lan can xây bằng gạch đặc cao 0,9m. Cấu tạo lan can chưa đảm bảo quy cách an toàn theo quy định.

* Tam cấp: được lát bằng granito, bị rêu mốc, sứt vỡ

* Lan can hành lang: lan can làm bằng hoa sắt 12x12, chiều cao lan can 0,9m. Cấu tạo lan can hành lang chưa đảm bảo theo quy định, hoa sắt bị han gỉ.

* Hệ thống cửa:

- Hệ thống cửa đi và cửa sổ của nhà làm bằng cửa gỗ, bị mối mọt, cong vênh. Một số vị trí làm bằng cửa nhôm hệ nên chưa đồng bộ về vật liệu. Làm mất mỹ quan công trình.

- Hệ thống hoa sắt cửa làm bằng thép lập là, bị han gỉ.

* Hệ thống điện:

- Hệ thống điện của khối nhà chưa đảm bảo tiêu chuẩn, đã xuống cấp nghiêm trọng cần được cải tạo thay thế lại.

Nội dung cải tạo

* Phần tường:

- Phá lớp sơn, trát tường cũ.

- Trát tường dày 15mm, vữa xm mác 75#. Sơn hoàn thiện 3 nước.

- Tường trong sơn 3 nước vàng nhạt. Tường ngoài sơn theo màu chỉ định.

* Phần cột, dầm, trần:

- Phá lớp sơn, trát cột, dầm, trần cũ.

- Dầm, trần phá lớp sơn, trát cũ. Trát lại vữa xm mác 75#, dày 15mm. Sơn trắng 3 nước

* Phần cửa:

- Tháo dỡ cửa cũ. Lắp đặt cửa nhôm kính.

* Phần nền:

- Phá dỡ nền cũ tầng 1 đổ lớp BT nền dày 100mm, BT đá 1x2, mác 200#, lát gạch granite 600x600mm.

- Phá nền gạch cũ tầng 2, lát xm dày 20mm, lát gạch granite 600x600mm.

- Phá bỏ bục giăng cũ xây mới bục giăng.

* Phần điện:

- Đi lại toàn bộ hệ thống điện phòng.

* Phần lan can, cầu thang:

- Phá dỡ lan can cũ. Thay mới bằng lan can inox.

- Cầu thang phá mặt granito cũ. Ốp lát đá granite nhân tạo theo màu chỉ định.

- Phá dỡ lan can cầu thang cũ, thay mới bằng lan can inox.

* Phần mái:

- Phá dỡ tường thu hồi, mái tôn, xà gồ thép cũ. Xây mới tường thu hồi, xà gồ, lợp lại mái tôn mới.

- Quét chống thấm seno.

- Lắp đặt chống sét cho mái.

* Phần thoát nước mái:

- Lắp đặt ống thoát nước mới, ống nhựa PVC-d90.

* Đầu tư các trang thiết bị cho lớp học đồng bộ.

3.1.5. Cải tạo nhà học 2 tầng 10 phòng:

Đánh giá hiện trạng

* Mái:

- Mái lát gạch lá nem chống nóng đã xuống cấp gây thấm dột xuống trần nhà.

- Phần mái đua seno được đổ bê tông mái chéo dán ngói vẩy các còn tốt.

- Phần mái khu vực hành lang đổ bê tông không có mái che nên gây thấm dột.

- Lớp sơn trần bị hoen ố, rêu mốc.

- Mái tôn vị trí phòng y tế đã bị han gỉ, dột mái

* Tường, cột, dầm, trần:

- Tường trong và ngoài nhà được quét vôi ve đã bị bong tróc lớp trát, lớp vôi ve bị bay màu, rêu mốc, hoen ố làm mất mỹ quan.

- Cột, dầm, trần nhà bị bong tróc lớp trát, lớp vôi ve bị rêu mốc, hoen ố làm mất mỹ quan cần cải tạo lại.

* Nền, sàn nhà:

- Nền, sàn trong phòng và hành lang được lát bằng gạch men 400x400, tuy nhiên do đã sử dụng nhiều năm nên đã bị xước men, bong tróc nhiều vị trí gây mất mỹ quan và mất an toàn khi sử dụng.

* Cầu thang:

- bậc thang được lát granito. Do đã sử dụng nhiều năm nên đã bị ố mốc, sứt mẻ gây mất an toàn.

- Hệ thống lan can xây bằng gạch đặc cao 0,9m. Cấu tạo lan can chưa đảm bảo quy cách an toàn theo quy định.

* Tam cấp: được lát bằng granito, bị rêu mốc, sứt vỡ

* Lan can hành lang: lan can làm bằng hoa sắt 12x12, chiều cao lan can 0,9m. Cấu tạo lan can hành lang chưa đảm bảo theo quy định, hoa sắt bị han gỉ.

* Hệ thống cửa:

- Hệ thống cửa đi và cửa sổ của nhà làm bằng cửa gỗ, bị mối mọt, cong vênh. Một số vị trí làm bằng cửa nhôm hệ nên chưa đồng bộ về vật liệu. Làm mất mỹ quan công trình.

- Hệ thống hoa sắt cửa làm bằng thép lập là, bị han gỉ.

* Hệ thống điện:

- Hệ thống điện của khối nhà chưa đảm bảo tiêu chuẩn, đã xuống cấp nghiêm trọng cần được cải tạo thay thế lại.

Nội dung cải tạo

* Mái:

- Phá bỏ toàn bộ kết cấu giàn bê tông trang trí trên mái.

- Phá dỡ lớp gạch lá nèn chống nóng mái. Vệ sinh sạch bề mặt sàn bê tông mái. Xây tường bo mái cao 250, xây mới tường thu hồi mái, làm mới xà gồ, trên lợp mái tôn chống nóng dày 0.45mm, màu đỏ. Chống thấm seno mái bằng Sika.

- Phần mái tum thang chống thấm bằng sika toàn bộ diện tích bề mặt sàn mái sau đó lát gạch thông tâm 6 lỗ (gạch tuy nèn 6 lỗ), trên cùng lát gạch lá nèn chống nóng, mái tạo độ dốc thoát nước $i=2\%$ về ống thu nước mái.

- Tháo dỡ mái tôn hiện trạng phòng y tế. Thay mới bằng tôn PU 3 lớp màu xanh, dày 0.45mm.

* Tường, cột, dầm, trần:

- Phá bỏ toàn bộ lớp vữa trát tường trong và ngoài nhà. Cải tạo trát mới bằng vữa xi măng 75#, dày 15mm. Sơn hoàn thiện 3 nước màu vàng kem.

- Phá bỏ toàn bộ lớp vữa trát cột trong và ngoài nhà hiện trạng. Trát mới bằng vữa xi măng 75#, dày 15mm. Hoàn thiện sơn 3 nước màu vàng kem.

- Phá bỏ toàn bộ lớp vữa trát dầm, trần trong và ngoài nhà hiện trạng. Trát mới bằng vữa xi măng 75#, dày 15mm. Hoàn thiện sơn 3 nước màu trắng.

* Nền, sàn nhà:

- Phá bỏ toàn bộ lớp gạch lát nền, sàn hiện trạng. Cải tạo lát mới bằng gạch granite 600x600 màu ghi sáng.

* Cầu thang:

- Phá dỡ lớp láng granito bậc hiện trạng. Ốp mới bằng đá granite tự nhiên màu ghi sáng.

- Phá bỏ hệ thống lan can thang hiện trạng. Làm mới lan can bằng lan can inox-sus 304.

* Tam cấp:

- Phá mặt grano hiện trạng, lát mới mặt bậc, cổ bậc bằng đá granite tự nhiên màu ghi sáng.

* Lan can hành lang:

- Phá dỡ toàn bộ lan can hành lang hiện trạng tầng 1, tầng 2. Cải tạo làm mới lan can bằng lan can inox-sus 304. Chiều cao lan can 1,2m.

* Hệ thống cửa:

- Phá dỡ toàn bộ hệ thống cửa đi và cửa sổ hiện trạng. Cải tạo làm mới bằng cửa nhôm hệ Xingfa, kính an toàn dày 6.38mm.

- Làm mới toàn bộ hoa sắt cửa bằng inox hộp-SUS 304.

* Hệ thống điện:

- Tháo dỡ toàn bộ hệ thống điện, hệ thống chống sét hiện trạng của khối nhà. Làm lại hệ thống điện, chống sét mới.

* Đầu tư các trang thiết bị cho lớp học đồng bộ.

3.1.6. Cải tạo cổng, hàng rào

Đánh giá hiện trạng:

- Lớp sơn hoàn thiện cổng đã cũ, nhiều vị trí rêu mốc, bong tróc.
- Cánh cổng nhiều vị trí đã hoen gỉ, bong tróc lớp sơn hoàn thiện.
- Biển tên bằng sắt bị han gỉ.

Nội dung cải tạo:

* Phần cổng:

- Bao gồm 01 cổng chính và 01 cổng phụ.
- Cổng chính rộng 4,5m. Cổng phụ rộng 1,8m.
- Trụ cổng xây gạch không nung, vữa xm mác 75#. Kích thước 600x600. Cánh cổng bằng sắt hộp, sơn chống gỉ màu xanh lá.
- Trụ cổng ốp đá granite kim sa đen.

* Phần tường rào:

- Tường rào cải tạo được giới hạn bởi các mốc D-M1-M2-M3-A và các mốc B-M4-C có tổng chiều dài:320.0m.
- + Tường rào cải tạo cạo bỏ lớp vôi ve cũ, sơn 3 nước màu vàng đậm.
- Tường rào xây mới được giới hạn bởi các mốc a-b có tổng chiều dài:9.0m
- + Tường rào xây mới xây bằng gạch không nung vữa xi măng mác 75#, sơn 3 nước màu vàng đậm.
- + Móng xây mới xây bằng gạch không nung vữa xi măng mác 75#.
- + Lớp bê tông lót đá 4x6 mác 150# dày 100mm.

3.1.7. Hệ thống công trình phụ trợ và hạ tầng kỹ thuật:

a. Sân bê tông lát gạch Terzazo làm mới:

- Lát mới gạch Terzazo KT400x400 trên nền sân bê tông làm mới Mác 200 dày 100, lớp Linon lót chống mất nước, lớp đất tự nhiên tạo phẳng.

b. Sân bê tông hiện trạng, lát mới gạch Terzazo:

- Lát mới gạch Terzazo KT400x400 trên nền sân bê tông hiện trạng;

c. Sân bê tông hiện trạng, lát mới gạch Terzazo: vị trí tiếp giáp nhà để xe học sinh

- Tôn nền nâng cao độ sân bằng cát đen tưới nước đầm chặt, chiều dày lớp tôn nền trung bình 0.1m. Đổ bê tông nền bằng bê tông đá 1x2, 200#, dày 0,15m. Lát mới gạch Terzazo KT400x400;

d. Bồn hoa, cây xanh:

Tường bó vữa được xây bằng gạch không nung vữa xi măng mác 75#, hoàn thiện trát VXM mác 75#, dày 20, ốp gạch thẻ KT:240x60mm màu đỏ bê tông lót dùng bê tông đá 4x6, mác 150#, dày 100, đổ đất màu để trồng cây.

e. Hạ tầng kỹ thuật ngoài nhà:

- Cài tạo hệ thống rãnh thoát nước B300. Ga và rãnh được xây bằng gạch không nung, vữa xi măng mác 75#.

- Nắp rãnh bằng BTCT đá 1x2, 200#, kích thước dày 1m, rộng 0.52m, dày 0.08m.

- Đáy rãnh đổ bê tông đá 2x4, 150# dày 100mm.

- Trát mặt trong rãnh bằng vữa xi măng 75#, dày 20mm.

- Mua sắm trang thiết bị phòng học đồng bộ;

3.1.8. Giải pháp về thiết kế điện và chống sét

- Thiết kế mới hệ thống hạ tầng kỹ thuật cấp điện, chiếu sáng, thông tin.

- Thay thế mới hệ thống điện, chống sét, thông tin:

+ Nhà hiệu bộ cài tạo thành 4 phòng học, phòng chức năng 2 tầng;

+ Nhà lớp học 2 tầng 6 phòng;

+ Nhà lớp học 2 tầng 10 phòng;

+ Nhà vệ sinh;

+ Nhà để xe;

- Cấp điện hạng mục hiện trạng:

+ Nhà nhà bảo vệ;

3.1.9. Hạ tầng kỹ thuật

a. Nguồn điện:

- Nguồn điện cấp là nguồn điện lưới hạ thế khu vực, lấy từ điểm đầu nối hiện trạng nhà trường đang sử dụng.

b. Giải pháp cấp điện mạng ngoài:

- Nguồn điện lưới được cấp từ tủ điện phân phối tổng đặt tại nhà trực bảo vệ (xây mới) đến tủ điện các hạng mục thông qua các tuyến cáp Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC luồn ống nhựa vụn xoắn HDPE chôn ngầm.

- Đối với các phụ tải phòng cháy sử dụng cáp chống cháy Cu/XLPE/PVC/FR/PVC.

* Tính toán công suất và lựa chọn Aptomat và dây dẫn xem trên sơ đồ nguyên lý hoặc phụ lục bảng tính toán.

c. Giải pháp chiếu sáng mạng ngoài:

- Đối với hệ thống chiếu sáng sân trường sử dụng các cột đèn thép liền cần cao 6m bóng led 100W kết hợp với các bộ đèn pha 100W gắn tường lắp ở độ cao 6m.

- Các bộ đèn được cấp điện và điều khiển từ tủ điện chiếu sáng (đặt tại nhà trực bảo vệ) thông qua các tuyến cáp hạ thế CU/XLPE/PVC/DSTA/PVC luồn ống nhựa HDPE chôn ngầm hoặc luồn trong ống nhựa đi ngầm tường.

3.2.0 Hạng mục công trình

Giải pháp cấp điện:

a. Nguồn điện.

Cấp điện từ tủ điện phân phối tổng đặt tại nhà bảo vệ.

b. Giải pháp cấp điện:

- Cấp điện cho công trình sử dụng lưới điện có sơ đồ cung cấp điện loại TN-S (hệ thống cấp điện 3 pha 5 dây trung tính nối đất có dây nối đất riêng).

- Phương án cấp điện gồm hệ thống các tủ điện tổng phân phối đến các tủ tầng, tủ điện động lực, hộp điện phòng, các phụ tải tiêu thụ điện trong toàn công trình.

- Cấp từ tủ điện tổng cấp điện đến tủ điện tầng và các tủ điện hệ thống kỹ thuật là loại cáp lõi đồng cách điện XLPE vỏ PVC, điện áp định mức 0.6kV/1kV, cáp được đi trên thang cáp dọc trục kỹ thuật thông tầng. Mỗi lộ ra từ tủ điện tổng đều được bảo vệ bằng aptomat. Các phụ tải cho thang được cấp nguồn bằng cáp chống cháy, cách điện XLPE, điện áp định mức 0.6kV/1kV.

- Cấp từ tủ điện tầng cấp điện đến các hộp điện phòng trong tầng là loại cáp lõi đồng cách điện PVC vỏ PVC, điện áp định mức 0.6kV/1kV, được luồn trong ống nhựa chống cháy đi ngầm tường ngầm trần. Mỗi lộ ra được bảo vệ bằng aptomat.

- Dây cáp từ hộp điện phòng tới các phụ tải: ổ cắm, đèn, quạt... là loại dây điện lõi đồng, cách điện PVC, điện áp định mức 0.6kV/1kV dây được luồn trong ống nhựa đi ngầm tường ngầm trần, trần giả.

- Dây cáp cho ổ cắm, điều hòa dùng dây 2CV(1x2.5)+ E2.5mm²

- Dây cáp cho đèn, quạt dùng dây 2CV(1x1.5)mm²

* Tính toán công suất và lựa chọn Aptomat và dây dẫn xem trên sơ đồ nguyên lý hoặc phụ lục bảng tính toán.

3.2.1. Giải pháp chiếu sáng.

Đèn chiếu sáng được thiết kế tuân theo tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành và những yêu cầu về độ sáng. Sử dụng các loại đèn thông dụng trên thị trường Việt Nam để dễ dàng bảo trì bảo dưỡng.

Chỉ tiêu thiết kế chiếu sáng:

Stt	Khu vực	Độ rọi (Lux)	Nguồn sáng
1	Phòng học : - Bảng - Lớp học	- 500 - 300	- Bộ đèn led chiếu bảng lớp học 20W/220V - Bộ đèn led chiếu sáng lớp học 1236x240x90, 2x20W/220V
2	Phòng làm việc	300	+ Bộ đèn tuýp led đôi 1.2m, lắp 2 bóng tuýp led 20W/220V
3	Hành lang, cầu thang, phụ trợ...	100	+ Đèn ốp trần, đèn downlight, đèn tuýp led lắp nổi...

- Dựa trên bảng yêu cầu độ rọi, không gian, phương án kiến trúc và phương pháp tính toán chiếu sáng có được số lượng đèn cần thiết và cách bố trí như trên mặt bằng chiếu sáng các tầng và các phòng ở. Công suất chiếu sáng được tính toán và thể hiện trên sơ đồ nguyên lý của các tủ, hộp điện.

- Chiếu sáng trong công trình sử dụng chủ yếu là đèn LED, điều khiển đèn bằng các loại công tắc (loại 1,2,3,4 phím bật loại một chiều và loại đảo chiều). Hình thức chiếu sáng trong nhà chủ yếu là chung đều, đảm bảo độ rọi theo quy định. Cầu thang bộ, được đóng cắt bằng công tắc hai chiều.

*Một số tính toán thiết kế chiếu sáng điển hình xem ở phần phụ lục.

3.2.3 Giải pháp bố trí ổ cắm .

Ổ cắm điện: Mỗi phòng đều có mục đích sử dụng khác nhau tùy thuộc vào vị trí và công năng của từng phòng. Sử dụng ổ cắm đôi 3 chấu lắp âm tường hoặc âm sàn. Tất cả các ổ cắm được thiết kế tiếp đất.

3.2.4. Quy cách lắp đặt thiết bị.

- Độ cao lắp đặt:

+ Tủ điện, hộp điện lắp ngầm tường ở độ cao 1.5m so với nền.

+ Công tắc, chiết áp lắp ngầm tường ở độ cao 1.5m so với nền.

+ Ổ cắm khu vực lớp học lắp ngầm tường ở độ cao 1.5m. (Chỉ định cụ thể trên bản vẽ)

+ Ổ cắm khu vực phòng giáo viên lắp ngầm tường ở độ cao 0.4m. (Chỉ định cụ thể trên bản vẽ)

+ Đèn tường lắp ở độ cao 2.7~3.0m.

- Thiết bị lắp đặt trong công trình phải mới, đồng bộ, có quy cách và có các đặc tính kỹ thuật như mô tả trong thiết kế, phù hợp với các tiêu chuẩn về kỹ thuật và chất lượng.

- Tủ điện được thiết kế theo module thống nhất, vỏ tủ kim loại sơn tĩnh điện và có đầy đủ các phụ kiện để gá, lắp thiết bị bên trong như aptomat, thiết bị đo lường, thanh cái, thanh tiếp địa. Thiết bị đóng cắt chính MCCB, MCB được sản xuất từ các nước công nghiệp phát triển, đảm bảo chất lượng, an toàn vận hành. Tích hợp các thiết bị bảo vệ, đo lường thể hiện trong sơ đồ nguyên lý.

- Công tắc đèn phải tác động êm, dứt khoát có dòng điện và điện áp định mức như ghi trong thiết kế.

- Cáp và dây dẫn điện là loại lõi đồng cách điện PVC hoặc XLPE, điện áp định mức 600V/1000V, chủng loại theo sơ đồ nguyên lý cáp điện.

3.2.5. Giải pháp nối đất an toàn.

- Hệ thống tiếp đất an toàn độc lập với hệ thống tiếp đất chống sét. Hệ thống gồm các cọc nối đất bằng thép mạ kẽm L63x63x6mm dài 2.5m liên kết với nhau bằng thép D14 mạ kẽm. Đầu trên của cọc được đóng sâu dưới mặt đất 0.7m và thanh tiếp địa được đặt trong các rãnh 0.5m sâu 0.8m.

- Điện trở của hệ thống tiếp địa an toàn phải đảm bảo $R_{N\&AT} \leq 4 \Omega$. Thi công xong phải đo kiểm tra lại nếu không đạt phải báo thiết kế bổ sung.

3.2.6. Giải pháp chống sét và nối đất chống sét.

- Sử dụng kim thu thép D16 mạ kẽm cao 0.7 m kết hợp với hệ thống lưới thu sét thép D10 mạ kẽm, được kết nối với hệ thống tiếp địa bằng dây dẫn sét thép $\phi 10$ mạ kẽm.

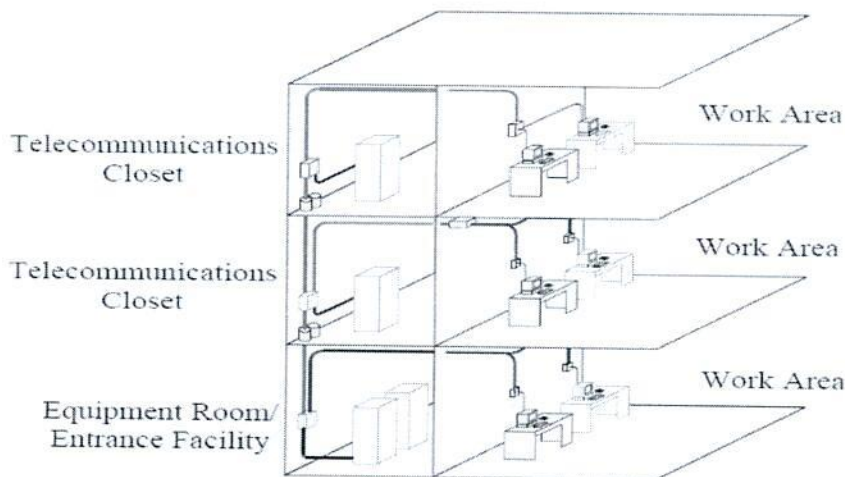
- Đại thu sét và dây dẫn sét được cố định bằng hàn điện trên các cọc đỡ bằng thép $\phi 10$, khoảng cách giữa các cọc đỡ khoảng 1m. Mỗi hàn điện phải chắc, chiều dài đường hàn ≥ 6 cm.
- Hệ thống nối đất chống sét: gồm các cọc tiếp địa thép mạ kẽm L63x63x6mm; dài 2.5m được liên kết với nhau bằng thép D14 mạ kẽm.
- Điện trở của hệ thống tiếp địa chống sét phải đảm bảo $R_{N\text{ĐCS}} \leq 10 \Omega$. Thi công xong phải đo kiểm tra lại nếu không đạt phải báo thiết kế bổ sung.

3.2.7. Giải pháp về thiết kế điện nhẹ.

* Hệ thống mạng internet

Xây dựng mạng LAN cục bộ có băng thông rộng đủ để khai thác hiệu quả các ứng dụng, cơ sở dữ liệu đặc trưng của tổ chức cũng như đáp ứng khả năng chạy các ứng dụng đa phương tiện...

Hệ thống mạng máy tính trong công trình được thiết kế theo kiến trúc mạng phân tầng (Distribution Network).



Theo mô hình này, hệ thống cáp tín hiệu ngang tầng từ các ổ cắm máy tính được đấu nối trong các phòng kỹ thuật

Đây là mô hình thích hợp nhất được sử dụng bởi phù hợp với tính chất và quy mô của công trình

Hệ thống mạng máy tính được bố trí thiết kế 01 phòng kỹ thuật tổng. Đây là nơi quản lý toàn bộ hệ thống mạng máy tính của tòa nhà. Trong các tủ kỹ thuật tổng trang bị những thành phần thiết bị:

Các thiết bị quản lý hệ thống mạng máy tính (máy chủ, switch quản lý trung tâm, bộ định tuyến, ...).

Số lượng và kích thước tủ kỹ thuật tổng được tính toán theo số lượng và chủng loại thiết bị lắp trên đó

Các thiết bị switch quản lý tầng, có chức năng đấu nối cáp trực từ phòng kỹ thuật trung tâm và phân phối tín hiệu tới các ổ cắm mạng máy tính trên tầng đó.

Hệ thống đấu nối cho mạng máy tính được thiết lập sử dụng các thanh đấu nối (patch panel) chuẩn Cat6.

Hệ thống Patch Panel được gắn trên tủ kỹ thuật chuẩn tích hợp sẵn thanh quản lý cáp theo chiều dọc và chiều ngang, được đặt sát vào tường, rất gọn gàng và thuận tiện trong việc quản lý.

Các ổ cắm cho mạng máy tính được bố trí thiết kế phù hợp với công năng sử dụng của từng khu vực cụ thể trong tòa nhà. Căn cứ dựa theo bản vẽ kiến trúc, bố trí nội thất.

Toàn bộ hệ thống cáp truyền dẫn ngang tầng và trực đứng đều sử dụng loại cáp đồng xoắn đôi không bọc giáp (UTP) chuẩn Cat6.

Tại vị trí ổ cắm, cáp ngang tầng được đấu nối với các nhân đấu nối (Modular jack) chuẩn Cat6. Tại phòng kỹ thuật tầng, cáp ngang tầng được đấu nối vào các patch panel chuẩn Cat6.

Triển khai các đường cáp UTP Cat6 kết nối từ Switch tại tầng nói trên đấu nối tới từng hộp nối

Hệ thống ống máng dẫn cáp là một trong những yếu tố quan trọng duy trì độ bền của cáp trong thời gian dài. Với chức năng bảo vệ cáp, cách ly cáp với môi trường bên ngoài, thiết kế hệ thống máng dẫn cáp là yêu cầu tiên quyết trước khi lắp đặt hệ thống cáp

* Hệ thống chờ lắp tivi phục vụ giảng dạy

- Cáp nguồn: để chờ 1 ổ cắm đôi tại vị trí lắp tivi.

- Dây tín hiệu: để chờ dây HDMI luôn D32 đi ngầm từ vị trí đặt tivi tới vị trí đặt máy tính.

2. Thời hạn hoàn thành.210 ngày.

II. Yêu cầu về tiến độ thực hiện

Nêu yêu cầu về thời gian từ khi khởi công đến khi hoàn thành hợp đồng theo ngày/tuần/tháng.

Trường hợp ngoài yêu cầu thời hạn hoàn thành cho toàn bộ công trình còn có yêu cầu tiến độ hoàn thành cho từng hạng mục công trình thì lập bảng yêu cầu tiến độ hoàn thành.

STT	Hạng mục công trình	Ngày bắt đầu	Ngày hoàn thành
1	Thi công xây dựng, cung cấp và lắp đặt thiết bị	Sau khi có thông báo khởi công	210 Ngày kể từ ngày có thông báo khởi công

III. Yêu cầu về kỹ thuật/chỉ dẫn kỹ thuật

1. Yêu cầu chung:

- Toàn bộ các yêu cầu về mặt kỹ thuật/chi dẫn kỹ thuật tuân thủ quy mô, tính chất của dự án, gói thầu và các quy định của pháp luật xây dựng chuyên ngành về quản lý chất lượng công trình xây dựng bao gồm các nội dung chủ yếu sau: Biện pháp tổ chức thi công phải đảm bảo quy trình về mặt kỹ thuật, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình
- Toàn bộ hàng hóa, vật tư thiết bị do nhà thầu cung cấp trong phạm vi gói thầu này phải đảm bảo mới 100%, chưa qua sử dụng, được sản xuất từ năm 2025 trở lại đây, có đầy đủ model, ký mã hiệu, hãng sản xuất, nước sản xuất, tài liệu chứng minh tiêu chuẩn, quy chuẩn sản xuất áp dụng.
- Hàng hóa phải kèm theo đầy đủ bộ chứng từ như: các tài liệu kỹ thuật như: Catalô hoặc Datasheet, Tài liệu hướng dẫn sử dụng...; các tài liệu liên quan đến bảo hành, bảo trì thiết bị; các văn bản khác có liên quan (nếu có) hoặc theo quy định pháp luật.
- Nhà thầu cam kết hàng hoá do nhà thầu đề xuất trong gói thầu này là hợp pháp, đảm bảo không vi phạm về bản quyền của bất kỳ bên thứ ba nào.
- Nhà thầu phải có biện pháp tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát, nhà thầu chịu trách nhiệm khảo sát hiện trường, kiểm tra, xác định toàn bộ các kích thước, cao độ và điều kiện làm việc trước khi thi công.

2. Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát:

Nhà thầu căn cứ vào yêu cầu kỹ thuật trong E-HSMT, HSTK được duyệt để làm cơ sở chào giá dự thầu và lập biện pháp thi công và giá chào thầu.

Trường hợp có sai khác giữa nội dung trong E-HSMT, bản vẽ TKTC gói thầu thì trình tự ưu tiên như sau: Bản vẽ TKTC, nội dung E-HSMT.

- Kiểm soát chất lượng vật tư, thiết bị đưa vào công trình :

+ Nhà thầu phải lập biểu Danh mục vật tư, thiết bị sẽ đưa vào công trình với đầy đủ các thông tin

+ Biện pháp kiểm soát chất lượng vật liệu xây dựng:

Nhà thầu phải nêu rõ quy trình và các biện pháp sẽ được áp dụng để kiểm soát chất lượng vật liệu xây dựng trước khi đưa vào công trình.

+ Giải pháp xử lý vật tư, thiết bị không phù hợp với yêu cầu:

Nhà thầu phải nêu rõ cam kết về việc xử lý nghiêm khắc các vật tư, thiết bị không phù hợp với yêu cầu của HSMT.

- Kiểm soát chất lượng sản phẩm xây lắp:

+ Biện pháp kiểm soát chất lượng sản phẩm xây lắp:

Nhà thầu phải nêu rõ quy trình và các biện pháp kiểm soát chất lượng sản phẩm xây lắp trong đó cần nêu rõ trách nhiệm và quyền hạn của 1 số vị trí chủ chốt trong quy trình kiểm tra, đánh giá chất lượng nội bộ.

Nêu rõ các giải pháp xử lý sản phẩm không phù hợp được phát hiện trong quá trình kiểm tra, đánh giá chất lượng.

- Hệ thống quản lý chất lượng Thi công:

+ Mục tiêu chất lượng chung:

Nhà thầu nêu rõ mục tiêu chất lượng chung hiện đang được áp dụng.

+Mục tiêu chất lượng cụ thể:

Nhà thầu nêu rõ mục tiêu chất lượng cụ thể sẽ được áp dụng cho gói thầu đã được cấp trên của Nhà thầu phê duyệt hoặc chấp thuận bằng văn bản.

+ Sơ đồ hệ thống Quản lý chất lượng:

Nêu rõ sơ đồ hệ thống quản lý chất lượng của nhà thầu trong đó có vai trò của công trường.

+ Nêu rõ Tên người có thẩm quyền quyết định là đại diện lãnh đạo hệ thống quản lý chất lượng tại hiện trường.

3. Yêu cầu về chủng loại, chất lượng vật tư, máy móc, thiết bị

Nhà thầu phải trình Chủ đầu tư (đại diện Chủ đầu tư) và Tư vấn giám sát nghiệm thu tất cả các vật liệu trước khi đưa vào sử dụng cho công trình.

Máy móc Thiết bị Thi công cam kết được sử dụng cho gói thầu: Nhà thầu lập danh mục máy móc

Danh mục các công tác Thi công sẽ được Thi công có sự hỗ trợ của máy móc.

Thuyết minh và đánh giá về khả năng đáp ứng và hiệu quả của máy móc Thiết bị sẽ được sử dụng cho gói thầu.

Thiết bị, máy móc kiểm tra chất lượng sẽ được nhà thầu sử dụng tại hiện trường.

4 Yêu cầu về kỹ thuật cụ thể như tính năng, thông số kỹ thuật, các bản vẽ, catalogue, các thông số bảo hành...được nêu cho từng loại hàng hóa.

Thiết bị chào thầu phải có các đặc tính kỹ thuật tương đương hoặc cao hơn các yêu cầu chi tiết dưới đây.

STT	DANH MỤC - THÔNG SỐ KỸ THUẬT
A	TỔNG CỘNG CHO 14 LỚP HỌC
1	Bàn ghế học sinh THCS (Bao gồm 1 bàn 2 ghế)
	Bàn học sinh:
	Kích thước mặt bàn :D 1200 x R 450 x C 750 mm
	Khung bàn bằng thép hộp 25 x 50 mm kết hợp với thép hộp 25 x 25 mm,dày 1mm các thanh giằng bằng thép hộp 20 x 20 mm dày 1mm sơn tĩnh điện . Khung bàn và các thanh giằng liên kết với nhau bằng vít ren chắc chắn . Chân bàn có núm nhựa.
	Mặt bàn bằng gỗ tự nhiên ghép thanh , dày 18mm phủ một lớp sơn mỏng bảo vệ mặt bàn, được gắn với khung bàn bằng vít chắc chắn ,an toàn cho học sinh.
	Bàn được thiết kế có ngăn bàn (Bụng bàn)và thanh chắn cặp bằng gỗ tự nhiên ghép thanh dày 12 mm. Hai đầu bàn có móc treo cặp.
	Ghế học sinh:
	Kích thước mặt ghế : R 340 x S 360 mm
	Chiều cao từ mặt đất đến mặt ghế :450 mm . Chiều cao tổng thể 750 mm.
	Khung ghế được làm bằng thép hộp vuông 20 x 20 mmdày 1 mm,giằng chân làm bằng thép hộp vuông 14 x 14 dày 1mm, sơn tĩnh điện .Chân đế có núm nhựa.
	Mặt ghế, tựa ghế được làm bằng gỗ tự nhiên ghép thanh , dày 18 mm .Các góc được bo tròn đảm bảo không sắc cạnh , gắn với khung ghế bằng vít chắc chắn , an toàn cho học sinh.
	Bao hành : 12 tháng
2	Bộ bàn ghế giáo viên (Bao gồm 1 bàn , 1 ghế)
	Bàn giáo viên:
	Kích thước: D1200 x R 600 x C 750 mm.
	Chất liệu: Khung bàn ghế ống thép sơn tĩnh điện.
	Mặt bàn và đệm tựa ghế gỗ tự nhiên ghép thanh, dày 18mm phủ một lớp sơn mỏng bảo vệ mặt bàn.
	Bàn giáo viên có hộc liên cánh mở, khung ống thép 25x25 sơn tĩnh điện, mặt bàn gỗ dày 18mm.
	Ghế giáo viên :
	Kích thước: R 450 x S 450 x C 900 mm.
	Khung ghế làm bằng thép vuông 25 x 25 mm , dày 1mm.

	Mặt ghe, tựa ghe được làm bằng gỗ tự nhiên ghép thanh , dày 18 mm.
	Bảo hành : 12 tháng
3	Màn hình hiển thị tương tác
	- Bảo hành: 12 tháng
	Phần 1. Thông số màn hình hiển thị
	- Kích thước màn hình: 75inch
	- Kích thước hiển thị: 1650 x 928 (mm)
	- Công nghệ đèn nền: Direct LED (D-LED)
	- Công nghệ tấm nền: IPS
	- Độ sáng: 380 cd/m ²
	- Độ tương phản: 5000:1
	- Độ phân giải: 3840 x 2160 (4K), tương thích 8K
	- Góc nhìn (H/V): 178° / 178°
	- Tỷ lệ khung hình: 16:9
	- Tần số quét: 60Hz
	- Tuổi thọ ước tính: 60000 giờ
	- Hiển thị màu (Bit): 1.07 tỷ màu (10-bit)
	- Thời gian phản hồi: 4ms
	Phần 2. Tương tác
	- Công nghệ cảm ứng: IR (Hồng ngoại)
	- Số lượng điểm chạm: 40 điểm chạm trên hệ điều hành Windows; 20 điểm chạm cho hệ điều hành Android
	- Độ chính xác của cảm ứng: ±1mm
	- Độ phân giải cảm ứng: 32768 x 32768 pixel
	- Thời gian phản hồi: <5ms (Tương tác đơn điểm); <10ms (Tương tác đa điểm)
	- Bảo vệ bề mặt: Kính cường lực dày 4mm (Cấp độ 7H trên thang độ cứng Mohs)
	- Nhận dạng tương tác: Ngón tay, bút tương tác, găng tay, vật thể khác,...
	- Đường kính cảm ứng tối thiểu: ~2mm
	- Số lần tương tác: không hạn chế
	Phần 4. Hệ điều hành
	- Phiên bản hệ thống: Android™ 14 hoặc tương đương
	- CPU: Quad core ARM Cortex-A73 (A73x4) hoặc tương đương

- Tốc độ xử lý CPU: 2.8 GHz
- GPU: Mali G52 hoặc tương đương
- RAM: 8GB DDR4 hoặc tương đương
- ROM: 128GB hoặc tương đương
Phần 5. Thông số kết nối
- Cổng kết nối vào: HDMI 2.0 x2; DP in x1; VGA in x1; Audio in x1; USB Type-C x1; USB 3.0 x1; MIC x1; USB 2.0 x1.
- Cổng kết nối ra: Earphone x1; Coaxial (RCA) x1; RJ45 out x1; USB type B x1 (Touch out)
- Cổng mạng: LAN (RJ45) x1;
- Cổng điều khiển: RS232 in x1;
- Cổng kết nối phía trước: USB 3.0 x3; HDMI 2.0 x1; USB type B x1 (Touch); USB Type-C x1.
- Cổng Windows (OPS): Intel Standard 80 Pin OPS
- Nút nhấn: Nút nguồn On/Off x1
- Wireless: 2.4GHz/5GHz, Bluetooth 5.2, Hotspot
- Loa tích hợp: 18W x2
Phần 6. Thông số khác
- Ứng dụng mặc định: Screen mirroring, Whiteboard, WPS Office, Google Play, File Manager.
- Nguồn điện sử dụng: 100-240V, 50-60 Hz
- Công suất: $\leq 315W$
- Công suất chế độ chờ: <math>< 0.5W</math>
- Kích thước (Ngang x cao x dày): 1708 x 1030 x 88 mm
- Kích thước đóng gói (Ngang x cao x dày): 1855 x 1170 x 200 mm
- VESA: 4-M8, 600 x 400 mm
- Trọng lượng: 51 ±1Kg
- Trọng lượng đóng gói: 62 ±1Kg
- Nhiệt độ lưu trữ: -20°C ~ 60 °C
- Độ ẩm hoạt động: 10% ~ 90% RH (Không gian thoáng)
- Độ ẩm lưu trữ: 10% ~ 60% RH (Không gian thoáng)
- Phụ kiện: Giá treo, bút tương tác, dây nguồn, Remote, Hướng dẫn sử dụng
Phần 7. Tính năng chính
- Tích hợp hệ thống trình chiếu và công tác không dây giúp trình bày dễ dàng và không cần sử dụng dây kết nối tín

	hiệu trong lớp học hay văn phòng.
	- Có thể tương tác 2 chiều với các thiết bị Windows, MacOS và tới đa 9 người có thể chia sẻ cùng lúc. Mỗi màn hình chia sẻ đều có độ phân giải cao 1080p.
	- Với công nghệ giảm ánh sáng xanh giúp bảo vệ mắt và chống nhấp nháy để mang đến trải nghiệm xem tốt hơn.
	- Whiteboard Android tích hợp:
	+ Có thể Lưu/Mở tài liệu để làm tư liệu.
	+ Tích hợp sẵn 12 màu nền với 8 loại kẻ ô ly khác nhau, có thể tùy chọn thêm kiểu nền bảng trắng.
	+ Khả năng chia sẻ nội dung bảng thông qua QR hoặc gửi email (PDF).
	+ Chế độ bút AI
	+ Chế độ tìm kiếm AI
	+ Chế độ khoan vùng tìm kiếm và đặt câu hỏi AI.
	+ Chế độ bút kép: Có.
	+ Công cụ bút với nhiều màu mặc định và bảng tùy chọn màu tùy ý, nhiều nét bút và độ đậm nhạt tùy chỉnh.
	+ Kiểu bút: Bút viết chì, Bút lông, Bút viết mực, Bút thông minh (vẽ hình - viết chữ).
	+ Tính năng gôm thông minh: Chạm tay để xóa, xóa theo khu vực chọn hoặc xóa tất cả.
	+ Tích hợp sẵn 20 mẫu hình học.
	+ Có thể chèn thêm các nội dung: Hình ảnh/ Bảng/ Công cụ thước/ Bản đồ tư duy/ Tài liệu/ Video/ Trình duyệt web/ Đồng hồ bấm giờ/ Voting.
	- Thanh công cụ nhanh 2 bên: Lùi thao tác, Trang chủ, Đa nhiệm, Chú thích, Tùy chọn nguồn vào.
	- Có khả năng tùy chỉnh các công cụ nhanh: Wifi, Bluetooth, Hotspot, Ảnh sáng xanh, Chụp màn hình, Ghi màn hình, Máy tính, ECO, Lịch, Hẹn giờ,...
	- Tùy chỉnh các chế độ hình ảnh
	- Có nhiều chế độ âm thanh phù hợp với người sử dụng
	- Bluetooth có chế độ loa.
	- Tùy chỉnh tỷ lệ khung hình theo nguồn vào khác nhau.
	- Thiết lập khóa an toàn, khóa trẻ em.
	- Công cụ dọn dẹp nhanh rác thiết bị, tối ưu tốc độ xử lý thiết bị, quản lý ứng dụng.
	- Cung cấp công cụ Home với các chức năng: Lùi thao tác, Trang chủ, Chuyển chế độ OPS, Chụp ảnh màn hình, Ghi màn hình, Chú thích, Khóa bảo mật. Phím Home có thể được gọi ra nhanh bằng cách chạm 3 (hoặc 5) ngón tay trên màn hình.
	- Công cụ chú thích nhanh có thể lưu lại làm file hoặc chia sẻ thông qua mã QR.

- Tính năng Multi-Windows: có thể sử dụng nhiều ứng dụng cùng 1 lúc trên màn hình.
- Ứng dụng trang chào mừng có nhiều mẫu được tạo sẵn. Có thể chỉnh sửa nền, chữ tùy chỉnh.
- Tính năng voting thông qua mạng internet.
Phần 8. Các chứng nhận sản phẩm
- Sản phẩm có giấy chứng nhận đăng ký nhãn hiệu tại Việt Nam và cam kết bảo hành chính hãng của Nhà sản xuất
- Sản phẩm được sản xuất trên dây chuyền công nghiệp ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 27001:2022, ISO 45001:2018, 5S,
- Nhà sản xuất sản phẩm được cấp chứng nhận mã doanh nghiệp về việc đăng ký mã số mã vạch do Tổng cục tiêu chuẩn đo lường chất lượng cấp
Phần 9. Các thiết bị, phần mềm đi kèm sản phẩm
1. Giá treo tường chuyên dụng cho màn hình tương tác
2. OPS đồng bộ thương hiệu
- CPU: Intel core i5-1130G7 hoặc tương đương
- RAM: 260-Pin SODIMM DDR4 RAM 8GB 2666MHz hoặc tương đương
- ROM: M.2 2280 SATAIII SSD 256GB hoặc tương đương
- WLAN: M.2 2230 for Wifi 2.4G/5G (Support Wifi 6); Bluetooth
- Intel® Iris® Xe Graphics
- Cổng kết nối: HDMI out 2.0 x1 (4K/60Hz), DP 1.4 x1 (Max Support: 3840x2160 @60MHz), USB 3.0 x6, Line out x1, Mic in x1, Type-C x1, LAN: RJ45 x1 (Bảng thông 10/100/1000Mbps, Support Network Wake Up/Start).
- DC: 80 Pin OPS Subcard power supply port, 12-19 V DC input
- Nút nhấn: Power x1, Reset x1
- Kích thước (LxWxH): 195 x 180 x 42 mm
- Trọng lượng: 1.2Kg
- Hỗ trợ hệ điều hành: Windows 8/10/11, Linux
- Không bao gồm bộ chuyển đổi nguồn
3. Sách giáo khoa điện tử bản quyền (tùy chọn theo từng cấp học tiêu học, THCS, THPT)
- Nội dung thể hiện đúng và đầy đủ Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Được xây dựng bởi đội ngũ tác giả giàu kinh nghiệm về giáo dục phổ thông, trong đó có nhiều chuyên gia tham gia xây dựng Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- Các học liệu điện tử được tích hợp trong phiên bản điện tử SGK làm phong phú quá trình dạy và học.
- Kho học liệu được phân chia theo từng lớp, theo từng cấp học bậc phổ thông hoặc nội dung tham khảo.

	<ul style="list-style-type: none"> - Chương trình môn học: Toán; Ngữ văn; Giáo dục công dân; Tự nhiên và Xã hội; Địa lý; Lịch sử và Địa lý; Lịch sử; Khoa học; Khoa học tự nhiên; Hoá học; Sinh học; Công nghệ; Âm nhạc; Mỹ thuật; Giáo dục thể chất; Hoạt động trải nghiệm; Tin học. - Sản sang với khối tư liệu bản quyền từ Nhà xuất bản - Phóng to hoặc thu nhỏ trang sách bằng công cụ hoặc con lăn chuột. - Đi đến trang sách cần sử dụng bằng cách: Bấm nút di chuyển hoặc gõ trực tiếp số trang cần tìm. - SGK điện tử sử dụng trong môi trường không cần internet. - SGK điện tử được cấp mã số tiêu chuẩn quốc tế ISBN có xác nhận đăng ký xuất bản của Cục xuất bản, in và phát hành do Nhà xuất bản cấp. Được cấp giấy phép tích hợp bản quyền trên sản phẩm cho giáo dục (có tài liệu chứng minh).
	<p>4. Tích hợp phần mềm nền tảng giáo dục số đồng bộ thương hiệu của màn hình</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tích hợp phần mềm nền tảng giáo dục số đồng bộ thương hiệu, cho phép người dùng khai thác kho tài nguyên số đa phương tiện và cho phép đơn vị quản lý vận hành, cập nhật nội dung thông qua hệ thống CMS. Các chức năng chính gồm: <ul style="list-style-type: none"> + Hiện thị nội dung tổng hợp trên trang chủ; + Cung cấp kho tài nguyên số hơn 18000 nội dung (eBook, truyện, video, podcast, flashcard, bài test, tài liệu); + Tìm kiếm nội dung theo từ khóa, chủ đề, cấp lớp (Mầm non, Tiểu học, Trung học cơ sở, Trung học phổ thông); + Hỗ trợ học tập thông qua flashcard và bài kiểm tra theo các hình thức trắc nghiệm, chọn đúng sai, tự luận; + Quản lý tài khoản người dùng và kích hoạt sử dụng theo license thiết bị. + Hệ thống CMS cho phép quản lý nội dung, tin bài, banner; quản lý thiết bị và license; quản lý người dùng và phân quyền; thống kê, báo cáo lượt sử dụng theo thời gian; + Phần mềm đảm bảo yêu cầu về bảo mật, ổn định và khả năng mở rộng lâu dài, phù hợp triển khai cho các dự án giáo dục, đào tạo và truyền thông nội bộ. + Giáo viên dễ dàng quản lý lớp theo chủ đề, cấp độ, giúp giáo viên và học sinh tập trung đúng trọng tâm chương trình dạy và học. + Phần mềm được tích hợp và kích hoạt license bản quyền theo thiết bị.
4	Bảng từ trượt ngang kích thước 1220 x 4000 mm
	Bảo hành: 24 tháng
	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
	- Kích thước 1220 x 4000 mm (+/-10%), 4 tấm, 2 lớp chống lóa.
	- 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 x37.2mm

	<p>+ Hệ thống 2 thanh ray trượt phải được gắn cố định bằng các khớp T - 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.</p> <p>+ 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.</p> <p>- Mặt bằng thép màu xanh dày 0,3mm, nhập khẩu Hàn Quốc đạt chứng chỉ KS Q ISO 9001-2015 của Hàn Quốc, đáp ứng tiêu chuẩn Nhật Bản JISG3312 CGCC, đạt tiêu chuẩn thử nghiệm bảo vệ môi trường EPD International, dày đủ CO - CQ nhập khẩu Korea, mặt bằng đạt chứng nhận TCVN 6238-3: 2011, TCVN 6238-10:2010, TCVN 6238 -11:2010. Trên mặt bằng có dòng kẻ mờ 50 x 50mm (đối với THCS và THPT) hoặc kẻ oli 20 x 20 (đối với Tiểu Học) và chữ in chìm KG STEEL-MADE IN KOREA. Mặt bằng được phủ sơn chống lóa 3 chiều, siêu mịn, dễ viết, dễ xóa và hút được nam châm.</p>
	<p>- Bảng gồm 02 lớp:</p> <p>+ Lớp 1 gồm: 02 bảng thép từ gắn cố định ở 2 đầu ray trượt, kích thước 1220mm x 1000mm tạo ra khoảng trống 2100. Hậu bằng dày 20mm được gia cường chịu lực bởi 2 lớp: cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm + cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm chống ẩm, chịu lực, chống rung tuyệt đối.</p> <p>+ Lớp 2: 2 bảng mặt thép từ trượt trên ray, kích thước mỗi tấm 1220 X 1000mm. Hậu bằng 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 ẩm, chịu lực, chống rung tuyệt đối. Cạnh trong của 2 bảng trượt dùng nẹp nhôm chuyên dụng, thấm mỡ giúp hai bảng gần như liền khối khi giao nhau, dễ dàng viết trên từ bảng này sang bảng kia.</p> <p>- Khung bằng nhôm hợp kim chuyên dụng, kích thước 26.5 x 28.8mm, thiết kế 2 lớp có thanh tăng cứng phía trong giúp bảng không bị cong vênh - vặn xoắn. Khung bằng có kiểu dáng Hàn Quốc hiện đại, thanh gọn và được sơn tĩnh điện chống xước màu café cùng màu với thanh nhôm ray trượt.</p>
	<p>- Khay phần in chữ DONGBU và góc bị bằng nhựa ABS, thấm mỡ và chống sắc nhọn.</p> <p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>Sản phẩm bằng giáo dục được sản xuất và kiểm soát chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001: 2015, ISO 14001: 2015 và ISO 45001: 2018.</p>

TT	Mô tả thông số chi tiết thiết bị
I	THIẾT BỊ DÙNG CHUNG
1	Màn hình hiển thị
	- Bảo hành: 12 tháng
	Phần 1. Thông số màn hình hiển thị
	- Kích thước màn hình: 75inch
	- Kích thước hiển thị: 1650 x 928 (mm)
	- Công nghệ đèn nền: Direct LED (D-LED)
	- Công nghệ tấm nền: IPS
	- Độ sáng: 380 cd/m ²
	- Độ tương phản: 5000:1
	- Độ phân giải: 3840 x 2160 (4K), tương thích 8K
	- Góc nhìn (H/V): 178° / 178°
	- Tỷ lệ khung hình: 16:9
	- Tần số quét: 60Hz
	- Tuổi thọ ước tính: 60000 giờ
	- Hiển thị màu (Bit): 1.07 tỷ màu (10-bit)
	- Thời gian phản hồi: 4ms

	Phần 2. Tương tác
	- Công nghệ cảm ứng: IR (Hồng ngoại)
	- Số lượng điểm chạm: 40 điểm chạm trên hệ điều hành Windows; 20 điểm chạm cho hệ điều hành Android
	- Độ chính xác của cảm ứng: $\pm 1\text{mm}$
	- Độ phân giải cảm ứng: 32768 x 32768 pixel
	- Thời gian phản hồi: $< 5\text{ms}$ (Tương tác đơn điểm); $< 10\text{ms}$ (Tương tác đa điểm)
	- Bảo vệ bề mặt: Kính cường lực dày 4mm (Cấp độ 7H trên thang độ cứng Mohs)
	- Nhận dạng tương tác: Ngón tay, bút tương tác, găng tay, vật thể khác....
	- Đường kính cảm ứng tối thiểu: $\sim 2\text{mm}$
	- Số lần tương tác: không hạn chế
	Phần 4. Hệ điều hành
	- Phiên bản hệ thống: Android™ 14 trở lên
	- CPU: Quad core ARM Cortex-A73 (A73x4)
	- Tốc độ xử lý CPU: 2.8 GHz
	- GPU: Mali G52
	- RAM: 8GB DDR4
	- ROM: 128GB
	Phần 5. Thông số kết nối

	- Cổng kết nối vào: HDMI 2.0 x2; DP in x1; VGA in x1; Audio in x1; USB Type-C x1; USB 3.0 x1; MIC x1; USB 2.0 x1.
	- Cổng kết nối ra: Earphone x1; Coaxial (RCA) x1; RJ45 out x1; USB type B x1 (Touch out)
	- Cổng mạng: LAN (RJ45) x1;
	- Cổng điều khiển: RS232 in x1;
	- Cổng kết nối phía trước: USB 3.0 x3; HDMI 2.0 x1; USB type B x1 (Touch); USB Type-C x1.
	- Cổng Windows (OPS): Intel Standard 80 Pin OPS
	- Nút nhấn: Nút nguồn On/Off x1
	- Wireless: 2.4GHz/5GHz, Bluetooth 5.2, Hotspot
	- Loa tích hợp: 18W x2
	Phần 6. Thông số khác
	- Ứng dụng mặc định: Screen mirroring, Whiteboard, WPS Office, Google Play, File Manager.
	- Nguồn điện sử dụng: 100-240V, 50-60 Hz
	- Công suất: ≤315W
	- Công suất chế độ chờ: <0.5W
	- Kích thước (Ngang x cao x dày): 1708 x 1030 x 88 mm
	- Kích thước đóng gói (Ngang x cao x dày): 1855 x 1170 x 200 mm
	- VESA: 4-M8, 600 x 400 mm
	- Trọng lượng: 51 ±1Kg

	- Trọng lượng đóng gói: 62 ±1Kg
	- Nhiệt độ lưu trữ: -20°C ~ 60 °C
	- Độ ẩm hoạt động: 10% ~ 90% RH (Không gian thoáng)
	- Độ ẩm lưu trữ: 10% ~ 60% RH (Không gian thoáng)
	- Phụ kiện: Giá treo, bút tương tác, dây nguồn, Remote, Hướng dẫn sử dụng
	Phần 7. Tính năng chính
	- Tích hợp hệ thống trình chiếu và cộng tác không dây giúp trình bày dễ dàng và không cần sử dụng dây kết nối tín hiệu trong lớp học hay văn phòng.
	- Có thể tương tác 2 chiều với các thiết bị Windows, MacOS và tối đa 9 người có thể chia sẻ cùng lúc. Mỗi màn hình chia sẻ đều có độ phân giải cao 1080p.
	- Với công nghệ giảm ánh sáng xanh giúp bảo vệ mắt và chống nhấp nháy để mang đến trải nghiệm xem tốt hơn.
	- Whiteboard Android tích hợp:
	+ Có thể Lưu/Mở tài liệu để làm tư liệu.
	+ Tích hợp sẵn 12 màu nền với 8 loại kẻ ô ly khác nhau, có thể tùy chọn thêm kiểu nền bảng trắng.
	+ Khả năng chia sẻ nội dung bảng thông qua QR hoặc gửi email (PDF).
	+ Chế độ bút AI
	+ Chế độ tìm kiếm AI
	+ Chế độ khoanh vùng tìm kiếm và đặt câu hỏi AI.
	+ Chế độ bút kép: Có.
	+ Công cụ bút với nhiều màu mặc định và bảng tùy chọn màu tùy ý, nhiều nét bút và độ đậm nhạt tùy chỉnh.

	+ Kiểu bút: Bút viết chì, Bút lông, Bút viết mực, Bút thông minh (vẽ hình - viết chữ).
	+ Tính năng gồm thông minh: Chạm tay để xóa, xóa theo khu vực chọn hoặc xóa tất cả.
	+ Tích hợp sẵn 20 mẫu hình học.
	+ Có thể chèn thêm các nội dung: Hình ảnh/ Bảng/ Công cụ thước/ Bản đồ tư duy/ Tài liệu/ Video/ Trình duyệt web/ Đồng hồ bấm giờ/ Voting.
	- Thanh công cụ nhanh 2 bên: Lùi thao tác, Trang chủ, Đa nhiệm, Chú thích, Tùy chọn nguồn vào.
	- Có khả năng tùy chỉnh các công cụ nhanh: Wifi, Bluetooth, Hotspot, Ánh sáng xanh, Chụp màn hình, Ghi màn hình, Máy tính, ECO, Lịch, Hẹn giờ,...
	- Tùy chỉnh các chế độ hình ảnh
	- Có nhiều chế độ âm thanh phù hợp với người sử dụng
	- Bluetooth có chế độ loa.
	- Tùy chỉnh tỷ lệ khung hình theo nguồn vào khác nhau.
	- Thiết lập khóa an toàn, khóa trẻ em.
	- Công cụ dọn dẹp nhanh rác thiết bị, tối ưu tốc độ xử lý thiết bị, quản lý ứng dụng.
	- Cung cấp công cụ Home với các chức năng: Lùi thao tác, Trang chủ, Chuyển chế độ OPS, Chụp ảnh màn hình, Ghi màn hình, Chú thích, Khóa bảo mật. Phím Home có thể được gọi ra nhanh bằng cách chạm 3 (hoặc 5) ngón tay trên màn hình.
	- Công cụ chú thích nhanh có thể lưu lại làm file hoặc chia sẻ thông qua mã QR.
	- Tính năng Multi-Windows: có thể sử dụng nhiều ứng dụng cùng 1 lúc trên màn hình.
	- Ứng dụng trang chào mừng có nhiều mẫu được tạo sẵn. Có thể chỉnh sửa nền, chữ tùy chỉnh.
	- Tính năng voting thông qua mạng internet.
	Phần 8. Các chứng nhận sản phẩm

	- Sản phẩm có giấy chứng nhận đăng ký nhãn hiệu tại Việt Nam và cam kết bảo hành chính hãng của Nhà sản xuất
	- Sản phẩm được sản xuất trên dây chuyền công nghiệp ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 27001:2022, ISO 45001:2018, 5S,
	- Nhà sản xuất sản phẩm được cấp chứng nhận mã doanh nghiệp về việc đăng ký mã số mã vạch do Tổng cục tiêu chuẩn đo lường chất lượng cấp
	Phần 9. Các thiết bị, phần mềm đi kèm sản phẩm
	1. Giá treo tường chuyên dụng cho màn hình tương tác
	2. OPS đồng bộ thương hiệu
	- CPU: Intel core i5-1130G7
	- RAM: 260-Pin SODIMM DDR4 RAM 8GB 2666MHz
	- ROM: M.2 2280 SATAIII SSD 256GB
	- WLAN: M.2 2230 for Wifi 2.4G/5G (Support Wifi 6); Bluetooth
	- Intel® Iris® Xe Graphics
	- Cổng kết nối: HDMI out 2.0 x1 (4K/60Hz), DP 1.4 x1 (Max Support: 3840×2160 @60MHz), USB 3.0 x6, Line out x1, Mic in x1, Type-C x1, LAN: RJ45 x1 (Bảng thông 10/100/1000Mbps, Support Network Wake Up/Start).
	- DC: 80 Pin OPS Subcard power supply port, 12-19 V DC input
	- Nút nhấn: Power x1, Reset x1
	- Kích thước (LxWxH): 195 x 180 x 42 mm
	- Trọng lượng: 1.2Kg
	- Hỗ trợ hệ điều hành: Windows 8/10/11, Linux
	- Không bao gồm bộ chuyển đổi nguồn

	<p>3. Sách giáo khoa điện tử bản quyền (tùy chọn theo từng cấp học tiểu học, THCS, THPT)</p>
	<p>- Nội dung thể hiện đúng và đầy đủ Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Được xây dựng bởi đội ngũ tác giả giàu kinh nghiệm về giáo dục phổ thông, trong đó có nhiều chuyên gia tham gia xây dựng Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.</p>
	<p>- Các học liệu điện tử được tích hợp trong phiên bản điện tử SGK làm phong phú quá trình dạy và học.</p>
	<p>- Kho học liệu được phân chia theo từng lớp, theo từng cấp học bậc phổ thông hoặc nội dung tham khảo.</p>
	<p>- Chương trình môn học: Toán; Ngữ văn; Giáo dục công dân; Tự nhiên và Xã hội; Địa lý; Lịch sử và Địa lý; Lịch sử; Khoa học; Khoa học tự nhiên; Hoá học; Sinh học; Công nghệ; Âm nhạc; Mỹ thuật; Giáo dục thể chất; Hoạt động trải nghiệm; Tin học.</p>
	<p>- Sẵn sàng với khối tư liệu bản quyền từ Nhà xuất bản</p>
	<p>- Phóng to hoặc thu nhỏ trang sách bằng công cụ hoặc con lăn chuột.</p>
	<p>- Đi đến trang sách cần sử dụng bằng cách: Bấm nút di chuyển hoặc gõ trực tiếp số trang cần tìm.</p>
	<p>- SGK điện tử sử dụng trong môi trường không cần internet.</p>
	<p>- SGK điện tử được cấp mã số tiêu chuẩn quốc tế ISBN có xác nhận đăng ký xuất bản của Cục xuất bản, in và phát hành do Nhà xuất bản cấp. Được cấp giấy phép tích hợp bản quyền trên sản phẩm cho giáo dục (có tài liệu chứng minh).</p>
	<p>4. Tích hợp phần mềm nền tảng giáo dục số đồng bộ thương hiệu của màn hình</p>
	<p>- Tích hợp phần mềm nền tảng giáo dục số đồng bộ thương hiệu, cho phép người dùng khai thác kho tài nguyên số đa phương tiện và cho phép đơn vị quản lý vận hành, cập nhật nội dung thông qua hệ thống CMS. Các chức năng chính gồm:</p>
	<p>+ Hiện thị nội dung tổng hợp trên trang chủ;</p>
	<p>+ Cung cấp kho tài nguyên số hơn 18000 nội dung (eBook, truyện, video, podcast, flashcard, bài test, tài liệu);</p>
	<p>+ Tìm kiếm nội dung theo từ khóa, chủ đề, cấp lớp (Mầm non, Tiểu học, Trung học cơ sở, Trung học phổ thông);</p>
	<p>+ Hỗ trợ học tập thông qua flashcard và bài kiểm tra theo các hình thức trắc nghiệm, chọn đúng sai, tự luận;</p>
	<p>+ Quản lý tài khoản người dùng và kích hoạt sử dụng theo license thiết bị.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> + Hệ thống CMS cho phép quản lý nội dung, tin bài, banner; quản lý thiết bị và license; quản lý người dùng và phân quyền; thống kê, báo cáo lượt sử dụng theo thời gian; + Phần mềm đảm bảo yêu cầu về bảo mật, ổn định và khả năng mở rộng lâu dài, phù hợp triển khai cho các dự án giáo dục, đào tạo và truyền thông nội bộ. + Giáo viên dễ dàng quản lý lớp theo chủ đề, cấp độ, giúp giáo viên và học sinh tập trung đúng trọng tâm chương trình dạy và học. + Phần mềm được tích hợp và kích hoạt license bán quyền theo thiết bị.
2	<ul style="list-style-type: none"> Bảng từ trượt ngang kích thước 1220 x 4000 mm - Kích thước 1220 x 4000 mm (+/-10%), 4 tấm, 2 lớp chống lóa. - 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 x37.2mm + Hệ thống 2 thanh ray trượt phải được gắn cố định bằng các khớp T - 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. - Mặt bảng bằng thép màu xanh dày 0,3mm, nhập khẩu Hàn Quốc đạt chứng chỉ KS Q ISO 9001-2015 của Hàn 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 50 x 50mm (đối với THCS và THPT) hoặc kẻ ô li 20 x 20 (đối với Tiểu Học) 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. - Bảng gồm 02 lớp: + Lớp 1 gồm: 02 bảng thép từ gắn cố định ở 2 đầu ray trượt, kích thước 1220mm x 1000mm tạo ra khoảng trống 2100. Hậu bảng dày 20mm được gia cường chịu lực bởi 2 lớp: cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm + cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm chống ẩm, 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 ẩm, chịu lực, chống rung tuyệt đối. Cạnh trong của 2 bảng trượt dùng nẹp nhôm chuyên dụng, thăm mĩ giúp hai bảng gần như liền khối khi giao nhau, dễ dàng viết trên từ bảng này sang bảng kia.

	<p>- Khung bằng nhôm hợp kim chuyên dụng, kích thước 26.5 x 28.8mm, thiết kế 2 lớp có thanh tăng cứng phía trong giúp khung không bị cong vênh - vặn xoắn. Khung bằng có kiểu dáng Hàn Quốc hiện đại, thanh gọn và được sơn tĩnh điện chống xước màu café cùng màu với thanh nhôm ray trượt.</p> <p>- Khay phân in chữ DONGBU và góc bịt bằng nhựa ABS, thẩm mỹ và chống sắc nhọn.</p> <p>Bánh xe chuyên dụng đúc từ nhựa nguyên khối chịu mài mòn. Cụm bánh xe trượt gồm phân để bánh xe, trục bánh và bánh xe đúc có vòng bi, được gia công cơ khí bằng kim loại.</p> <p>Giá treo bằng chuyên dụng được chế tạo bằng thép mạ kẽm điện phân, chống rỉ, có thể tăng chính độ dày thích hợp với mọi loại màn hình.</p> <p>Sản phẩm bằng giáo dục được sản xuất và kiểm soát chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001: 2015, ISO 14001: 2015 và ISO 45001: 2018.</p>
1	<p>Biến áp nguồn Cấp điện cho 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)</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 mờ - 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 từ 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 . <p>Bộ giá thí nghiệm Lắp dụng cụ 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)</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 trực 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;
2	

	<ul style="list-style-type: none"> + Loại dài 200mm, 2 đầu vè tròn: 5 cái; - 10 khớp nối bằng nhôm đúc, (43x20x18) mm, có vít hãm, tay vặn bằng thép.
3	<p>Đồng hồ đo thời gian hiện số</p> <p>Đo thời gian trong các thí nghiệm có dùng công quang.</p>
4	<p>Kính lúp</p> <p>Thực hành sử dụng kính lúp.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kính lúp cầm tay có đèn led dài 118mm, G =1,5x, 3x, 5x được in nổi các kí hiệu vào thân.
5	<p>Bảng thép</p> <p>Lắp dụng cụ thí nghiệm</p> <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 thép độ dày 0,5mm, kích thước (400x550)mm, sơn tĩnh điện màu trắng, nẹp viền xung quanh. Hai vít M4x40mm lắp vòng đệm phi 12mm để treo lò xo. Mặt sau có lắp 2 ke nhôm kích thước (20x20x30)mm để lắp vào giá, đảm bảo cứng và phẳng.
6	<p>Quả kim loại</p> <p>Làm gia trọng</p> <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"> - 12 quả kim loại bằng thép với khối lượng mỗi quả 50 g được được mạ Crom chống rỉ, có 2 móc treo cố định tại 2 đầu đối xứng. - Trên mỗi quả kim loại có dập chìm giá trị khối lượng (50g) - Hộp đựng 12 quả kim loại
7	<p>Đồng hồ đo điện đa năng</p> <p>Dùng trong các thí nghiệm về điện và từ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiện thị đến 4 chữ số: Dòng điện một chiều: Giới hạn đo 10 A, có các thang đo μA, mA, A. - Dòng điện xoay chiều: Giới hạn đo 10 A, có các thang đo μA, mA, A. - Điện áp một chiều: có các thang đo mV và V. - Điện áp xoay chiều: có các thang đo mV và V.
8	<p>Dây nối</p> <p>Đề nối các thiết bị điện với nhau và với nguồn điện.</p> <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.

	<p>- 02 mô kếp cá sấu được tích hợp sẵn tại 1 đầu của dây nói, thuận tiện cho việc kết nối khi thực hiện các thí nghiệm</p>
9	<p>Dây điện trở Thí nghiệm về mạch 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) - Dây điện trở F 0,3x150mm, gắn vào 02 chốt trên thanh đỡ nhựa Φ 9,4mm dài 200 mm - 1 khớp nối làm bằng nhôm đúc áp lực hình lục giác, có vít hãm, tay quay bằng nhựa.</p>
10	<p>Giá quang học Lắp các dụng cụ quang học. (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) - Thanh giá ngang bằng nhôm định hình 15x30x750 mm; Hai đầu giá có chân đỡ hình thang bằng Mica dày 5 mm. Trên 2 mặt bên của thanh thước dài 750 mm với vạch. - 01 đế gắn đèn quang học bằng tôn dày 2 mm sơn tĩnh điện gắn với chân bằng nhựa đúc liền cọc bằng thép mạ phi 10. Chân cọc có khớp định vị tương ứng với thanh giá bằng nhôm định hình để tự động có định trục quang học của đèn với toàn bộ hệ quang học của giá.</p>
11	<p>Máy phát âm tần Dùng cho các 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) - 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 chi 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 4 giác cắm lỗ Φ4 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</p>
12	<p>Công quang Xác định thời gian vật di chuyển. (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,</p>

	<p>chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Công quang điện dạng khung khép kín bằng nhựa. Công quang có dây nối tín hiệu dài 1,5 m với 1 đầu giác cắm 5 chân (để kết nối với cổng "A" hoặc "B" của đồng hồ đo thời gian hiện số.)
13	<ul style="list-style-type: none"> - Bộ thu nhận số liệu Sử dụng cho các cảm biến trong danh mục. (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) * Thông số kỹ thuật: - 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 giải 4K 1 cổng màn hình MIPI DSI - Camera: 1 công 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 công 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 công, loại USB-C + Cổng USB: 01 công, loại USB-A * Phần mềm thu thập dữ liệu cài đặt trên bộ thu nhận dữ liệu <p>Nội dung 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>

Chức năng

- + 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
- * Phần mềm thu thập dữ liệu cài đặt trên máy vi tính

Nội dung:

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.

Chức năng:

- Chức năng quản lý
- + Phần 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
- + Phần 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 hiển thị số

	<ul style="list-style-type: none"> + 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 + 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
14	<p>Cảm biến điện thế</p> <p>Xác định hiệu điện thế.</p> <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"> - Dải đo: ± 12 V - Độ chính xác: ± 1 % F.S - Độ phân dải: 1 mV

	<ul style="list-style-type: none"> - Đơn vị đo: V, mV - Tần số lấy mẫu: 500Hz - 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 - Công 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
15	<p>Cảm biến dòng điện</p> <p>Xác định cường độ dòng 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)</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dải đo: $\pm 3 A$ - Độ chính xác: $\pm 1 \% F.S$ - Độ phân dải: 1 mA - Đơn vị đo: A, mA - Tần số lấy mẫu: 500Hz - 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 - Công giao tiếp: USB-C - Chuẩn kết nối: RS485

	<ul style="list-style-type: none"> - 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
16	<p>Cảm biến nhiệt độ Xác định nhiệt độ (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"> * Thông số kỹ thuật: - Dải đo: -50 đến 200 độ C - Độ chính xác: $\pm 0.2 \% F.S$ - Độ phân giải: 0.01 độ C - Đơn vị đo: độ C, độ K, độ F - 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: <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
17	<ul style="list-style-type: none"> - Đồng hồ bấm giây Đo thời gian - Loại điện từ hiện số, 10 LAP - Chế độ đếm thời gian - Chế độ đồng hồ đếm ngược - Độ chính xác 1/100 giây

	<ul style="list-style-type: none"> - Màn hình LCD hiển thị thông tin thời gian - Hỗ trợ hiển thị chế độ 12 giờ hoặc 24 giờ - Chế độ báo giờ hàng ngày, hàng giờ - Chế độ chống sốc khi bị rơi, chống nước an toàn. - Có dây đeo đính kèm. - Kích thước: (72x64x19)mm - Khối lượng: 66g
18	<p>Cảm biến lực</p> <p>Thí nghiệm về lực (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"> - Dải đo: ± 50 N - Độ chính xác: ± 0.1 % F.S - Độ phân giải: 0.001 N - Đơn vị đo: N - Tần số lấy mẫu: 80Hz - 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 - Công 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 <p>Cốc đốt</p>
19	<p>Thí nghiệm về cấp nhiệt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thủy tinh trong suốt, chịu nhiệt, dung tích 500ml; kèm giá đỡ cốc.

20	<p>Bộ thanh nam châm Dùng trong các thí nghiệm về điện và từ. - Kích thước (7x15x120)mm và (10x20x170)mm; bảng thép hợp kim, màu sơn 2 cực khác nhau.</p>
21	<p>Biến trở con chạy Dùng để điều chỉnh điện áp. (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) - Loại 20W-2A; Dây điện trở $\Phi 0,5$mm quấn trên lõi tròn $\Phi 19,8$mm, dài 20 cm; Con chạy có tiếp điểm trượt trên trục inox $\Phi 3,7$mm và tiếp xúc tốt bằng 2 chân thép; đế bằng gỗ kích thước (240x85x17)mm. Có 3 lỗ giác cắm bằng đồng $\Phi 4$mm tương thích với dây nối.</p>
22	<p>Ampe kế một chiều Dạy học về đo cường độ dòng 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) - Thang đo 1A nội trở 0,17 Ω/V; - Thang đo 3A nội trở 0,05 Ω/V; - Độ chia nhỏ nhất 0,1V, độ chính xác 2,5. Đầu ra dạng ô cắm bằng đồng tương thích với dây nối.</p>
23	<p>Vôn kế một chiều Dạy học về đo điện áp. (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) - Thang đo 6V và 12V; nội trở > 1000Ω/V; - Độ chia nhỏ nhất 0,1V, độ chính xác 2,5. Đầu ra dạng ô cắm bằng đồng tương thích với dây nối.</p>
24	<p>- Nguồn sáng Dùng cho các thí nghiệm về ánh sáng. (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 gồm 4 đèn laser tạo các chùm tia song song và đồng phẳng, một chùm tia có thể thay đổi độ nghiêng mà vẫn đồng phẳng với các chùm tia còn lại; điện áp hoạt động 6 V một chiều; kích thước điểm sáng từ 1,2 mm đến 1,5 mm; có công tắc tắt mở cho từng đèn. Đèn đảm bảo an toàn với thời gian thực hành; - Đèn 12V - 21W (bóng đèn sợi đốt), có bộ phận để tạo chùm tia song song, vỏ bằng tôn sơn tĩnh điện màu đen, có khe cài bản chắn sáng (1 khe và 3 khe), có các vít điều chỉnh và hãm đèn, Có cơ cấu chỉnh đồng tâm đồng phẳng với quang trục của thấu kính</p>

	<p>hội tụ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đèn có đế nam châm mạnh để gắn chặt trên bảng thép hoặc trên giá đèn của giá quang học đúc liền trụ thép mạ đường kính 10 mm).
25	<p>Bút thử điện thông mạch</p> <p>Dùng trong thí nghiệm về điện</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chế độ báo: đèn báo LED (cực dương sáng đèn xanh + đỏ, cực mass + thông mạch + nguồn DC còn điện báo đèn xanh) <p>Cấp điện áp: thấp, trung bình và cao. Đầu bút được làm bằng thép CR-V nên rất cứng</p>
26	<p>Nhiệt kế (lồng)</p> <p>Đo nhiệt độ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chia từ 0°C đến 100°C; độ chia nhỏ nhất 1°C
27	<p>Thấu kính hội tụ</p> <p>Minh họa tia sáng qua thấu kính và đo tiêu cự của thấu kính hội tụ.</p> <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"> - Thấu kính hội tụ gắn trong khung thấu kính bằng nhựa màu đen, có vai chấn sáng KT: 92x02 mm. - Khung thấu kính hội tụ đúc liền cọc thép mạ Ø10 dài 80 mm, Cọc khung thấu kính có vai phay dày 6 mm để tự lựa định vị và trượt trong máng nhôm của giá quang học - Thấu kính hội tụ bằng thủy tinh quang học, có tiêu cự $f = + 50$ mm và $f = +100$ mm.
28	<ul style="list-style-type: none"> - Thấu kính phân kì <p>Xác định tính chất ảnh qua thấu kính</p> <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"> - Thấu kính hội tụ gắn trong khung thấu kính bằng nhựa màu đen, có vai chấn sáng KT: 92x02 mm. - Khung thấu kính hội tụ đúc liền cọc thép mạ Ø10 dài 80 mm, Cọc khung thấu kính có vai phay dày 6 mm để tự lựa định vị và trượt trong máng nhôm của giá quang học - Thấu kính hội tụ bằng thủy tinh quang học, có tiêu cự $f = - 100$ mm
29	<p>Giá đỡ ống nghiệm</p> <p>Dùng để ống nghiệm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bảng 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, Ø19mm và 5 cọc cắm hình côn từ Ø7mm xuống Ø10mm, có 4 lỗ Ø12mm.
30	<p>Đèn cồn</p> <p>Dùng để đốt khi làm thí nghiệm.</p>

	- Thủy tinh không bọt, nắp thủy tinh kín, nút xò bắc bằng sứ. Thân (75mm, cao 84mm, cổ 22mm).
31	Lưới thép tản nhiệt Dùng để phân tán nhiệt khi đốt. - Bảng inox, kích thước (100x100) mm có hàn ép các góc.
32	Găng tay cao su Bảo vệ - Cao su chịu đàn hồi cao, chịu hoá chất.
33	Áo choàng Bảo vệ - Bảng vải trắng
34	Kính bảo hộ Bảo vệ - Nhựa trong suốt, không màu, chịu hoá chất.
35	- Chổi rửa ống nghiệm Rửa ống nghiệm - Cán inox, dài 30 cm, lông chổi dài, rửa được các ống nghiệm đường kính từ 16mm - 24mm.
36	Khay mang dụng cụ và hóa chất Dùng để mang dụng cụ và hóa chất khi di chuyển. - Kích thước: (420x330x80)mm; bằng gỗ dày 10mm; - 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.
37	Bình chia độ Đo thể tích trong các nội dung thực hành. - Hình trụ Φ41 mm; cao 310 mm; có đế giới hạn đo 250ml; độ chia nhỏ nhất 2ml; thủy tinh trung tính, chịu nhiệt.
38	Cốc thủy tinh loại 250 ml Chứa dung dịch làm các thí nghiệm. - Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ Φ72mm, chiều cao 95mm có vạch chia độ.
39	- Cốc thủy tinh 100 ml Chứa dung dịch làm các thí nghiệm - Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ Φ50 mm, chiều cao 73 mm.

40	<p>Chậu thủy tinh</p> <p>Sử dụng cho các thí nghiệm.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thủy tinh thường, có kích thước miệng $\Phi 200\text{mm}$ và kích thước đáy $\Phi 100\text{mm}$, độ dày 2,5mm
41	<p>Ống nghiệm</p> <p>Dùng để làm các thí nghiệm.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, $\Phi 16\text{mm}$, chiều cao 160mm, bo miệng, đảm bảo độ bền cơ học.
42	<p>Ống đong hình trụ 100 ml</p> <p>Đong hóa chất lỏng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, có đế thủy tinh, độ chia nhỏ nhất 1ml. Dung tích 100ml. Đảm bảo độ bền cơ học.
43	<p>Bình tam giác 250ml</p> <p>Chứa dung dịch và làm thí nghiệm.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, đường kính đáy $\Phi 86\text{mm}$, chiều cao bình 140mm (trong đó cổ bình dài 32mm, kích thước $\Phi 28\text{mm}$).
44	<p>Bình tam giác 100ml</p> <p>Chứa dung dịch và làm thí nghiệm.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 $\Phi 22\text{mm}$).
45	<p>Bộ ống dẫn thủy tinh các loại</p> <p>Dùng để lắp ráp các bộ thí nghiệm.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ống dẫn các loại bằng thủy tinh trung tính trong suốt, chịu nhiệt, có đường kính ngoài 6mm và đường kính trong 3mm, có đầu vuốt nhọn. Gồm: <ul style="list-style-type: none"> - 1 ống hình chữ L (60,180) mm; - 1 ống hình chữ L (40,50) mm;
46	<p>Bộ nút cao su có lỗ và không có lỗ các loại</p> <p>Dùng để nút các lọ hóa chất và dùng để lắp các bộ thí nghiệm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cao su chịu hoá chất, có độ đàn hồi cao, không có lỗ và có lỗ ở giữa có đường kính $\Phi 6\text{mm}$, gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Loại có đáy lớn $\Phi 22\text{mm}$, đáy nhỏ $\Phi 15\text{mm}$, cao 25mm; - Loại có đáy lớn $\Phi 28\text{mm}$, đáy nhỏ $\Phi 23\text{mm}$, cao 25mm;
47	<p>Bát sứ</p> <p>Cô đặc dung dịch, thực hiện một số thí nghiệm tỏa nhiệt mạnh</p> <ul style="list-style-type: none"> - Men trắng, nhẵn, kích thước $\Phi 80\text{mm}$ cao 40mm.

48	<p>Lọ thủy tinh miệng hẹp kèm ống hút nhỏ giọt Dụng dung dịch sau pha chế để làm thí nghiệm Gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Lọ màu nâu và 04 lọ màu trắng, thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 100ml. Kích thước: Tổng chiều cao 95mm (thân lọ 70mm, cổ lọ 20mm); Đường kính (thân lọ Φ45mm, miệng lọ Φ18mm); Nút nhám kèm công tơ hút (phần nhám cao 20mm, Φ nhỏ 15mm, Φ lớn 18mm); - Ống hút nhỏ giọt: Quả bóp cao su được lưu hóa tốt, độ đàn hồi cao. ống thủy tinh Φ 8mm, dài 120mm, vuốt nhọn đầu. - Men trắng, nhẵn, kích thước Φ80mm cao 40mm.
49	<p>Thìa xúc hóa chất Lấy hóa chất rắn</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thủy tinh dài 160mm, thân Φ5mm.
50	<p>Đũa thủy tinh Khuấy hóa chất hòa tan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ Φ6 mm dài 300 mm..
51	<p>Pipet (ống hút nhỏ giọt) Thực hành</p> <ul style="list-style-type: none"> - Loại thủy tinh 10 ml, dài 240mm, Φ13 mm, đầu có quả bóp cao su Φ35 mm
52	<p>Cân điện tử Cân hóa chất</p> <ul style="list-style-type: none"> - Độ chính xác 0,1 đến 0,01 g. Khả năng cân tối đa 240 gam.
53	<p>Giấy lọc Lọc chất rắn</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kích thước Φ125mm độ thấm hút cao..
54	<p>Nhiệt kế y tế Đo nhiệt độ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Loại thông dụng, độ chia nhỏ nhất 0,1 °C.
55	<p>Kính hiển vi Quan sát vật nhỏ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Độ phóng đại: Tối đa 1600 lần. - Đầu kính: Đầu kính 1 mắt xoay 360 độ, góc nghiêng 30 độ. - Thị kính: gồm 2 thị kính 10X và thị kính 16X - Vật kính: Cụm vật kính xoay 360 độ với mâm xoay chứa 4 vật kính 4X; vật kính 10X; vật kính 40X; vật kính 100X

	<p>(soi đầu).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bàn kính: Kích thước 120x120mm, phạm vi dịch chuyển 40mm x80mm. - Kẹp tiêu bản di chuyển theo trục X-Y có tọa độ kèm theo, vùng điều chỉnh bản di mẫu có độ chính xác 0,1mm, kẹp tiêu bản bằng nhôm. - Hệ thống ốc điều chỉnh tiêu cự: Gồm 2 loại ốc chỉnh thô và chỉnh tinh đồng trục. Chức năng điều chỉnh thô và điều chỉnh tinh với độ chính xác 0,1mm giúp việc soi mẫu dễ dàng. - Tụ quang: Tụ quang NA 1.25 có kèm lá chắn sáng điều chỉnh cường độ chiếu sáng tới mẫu vật. Có gương tụ sáng đường kính 50mm. - Nguồn sáng phía trên: đèn led soi nổi dài 300mm xoay 360 độ, công suất 3W; có kèm nguồn DC3-5V giúp soi nổi vật thể như côn trùng, giấy, vải, tinh thể muối, đường, cát ... với độ phóng đại từ 40 (ở vật kính 4X) -100 lần (ở vật kính 10X). - Nguồn sáng phía dưới: Đèn led hoặc halogen, điều chỉnh bằng biến trở, tuổi thọ trung bình 50.000 giờ - Nguồn điện: 100 – 240 AC.50/60Hz.
56	<p>Kẹp ống nghiệm Thực hành - Loại bằng gỗ có chiều dài 200mm.</p> <p>Hóa chất dùng chung</p>
1	Bột lưu huỳnh (S) - 100gr
2	Iodine (I ₂) - 5gr
3	Dung dịch nước bromine (Br ₂) - 50ml
4	Đồng phoi bảo (Cu) - 100gr
5	Bột sắt - 100gr
6	Đinh sắt (Fe) - 100gr
7	Zn (viên) - 100gr
8	Sodium (Na) - 50gr
9	Magnesium (Mg) dạng mảnh - 50gr

10	Cuper (II) oxide (CuO) - 50gr
11	Đá vôi cục - 50gr
12	Manganese (II) oxide (MnO ₂) - 10gr
13	Sodium hydroxide (NaOH) - 100gr
14	Copper sulfate (CuSO ₄) - 50gr
15	Hydrochloric acid (HCl) 37% - 500ml
16	Sulfuric acid 98% (H ₂ SO ₄) - 500ml
17	Dung dịch ammonia (NH ₃) đặc - 200ml
18	Magnesium sulfate (MgSO ₄) rắn - 10gr
19	Barichloride (BaCl ₂) rắn - 10gr
20	Sodium chloride (NaCl) - 100gr
21	Sodiumsulfate (Na ₂ SO ₄) dung dịch - 200ml
22	Silve nitrate (AgNO ₃) - 200ml
23	Ethyllic alcohol 96° (C ₂ H ₅ OH) - 200ml
24	Glucosơ (kết tinh) (C ₆ H ₁₂ O ₆) - 100gr
25	Nén (Parafin) rắn - 100gr
26	Giấy phenolphthalein
27	Dung dịch phenolphthalein - 200ml

28	Nước oxi già y tế (3%) - 200ml
29	Cồn đốt - 2000ml
30	Nước cất - 1000ml
31	Al (Bột) - 100gr
32	Kali permanganat (KMnO ₄) - 50gr
33	Kali chlorrat (KClO ₃) - 50gr
34	Calcium oxide (CaO) - 100gr
II	THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, HÓA CHẤT THEO CHỦ ĐỀ
	LỚP 6
	Chất và sự biến đổi chất
	Các thể (trạng thái) của chất
	Tính chất và sự chuyển thể của chất
	Bộ thí nghiệm nóng chảy và đông đặc
	Thí nghiệm sự nóng chảy và đông đặc
1	Gồm: - Nhiệt kế lỏng, cốc thủy tinh loại 250ml và lưới thép tản nhiệt; - Nén (parafin) rắn (chai 100gr). Kiềng đun (chất liệu thép không gỉ bên ngoài được bọc lớp cách nhiệt màu đen gồm 3 chân vững chắc, đường kính mâm đỡ là 8cm, chân kiềng dài 12cm, cao 11cm có thể để đèn cồn ở dưới).
	Oxygen (oxi) và không khí
1	Bộ dụng cụ và hóa chất điều chế oxygen Điều chế oxygen để HS quan sát trạng thái và thử tính chất duy trì sự cháy của oxygen - Ống nghiệm và chậu thủy tinh (TBDC); ống dẫn thủy tinh chữ z (TBDC); - Lọ thủy tinh miệng rộng không có nhám và có nhám kèm nút nhám (thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích tối thiểu 100ml);

	Thuốc tím Potassium pemangannate $KMnO_4$ (chai 100gr)
2	<p>Bộ dụng cụ xác định thành phần trăm thể tích Thí nghiệm xác định thành phần trăm thể tích của oxygen trong không khí</p> <p>Gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chậu thủy tinh, dung dịch NaOH đặc (TBDC); Cốc thủy tinh dung tích 1000ml (TBDC); - Nén cây loại nhỏ Φ 1cm. <p>Chất tinh khiết, hỗn hợp, dung dịch</p>
1	<p>Bộ dụng cụ và hóa chất thí nghiệm để phân biệt dung dịch; dung môi</p> <p>Thí nghiệm để phân biệt dung dịch; dung môi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cốc thủy tinh loại 250 ml; - Thìa cà phê bằng nhựa; Muối hạt 100g để trong lọ nhựa. Đường trắng 100g đựng trong lọ nhựa. <p>Tách chất ra khỏi hỗn hợp</p>
1	<p>Bộ dụng, cụ và hóa chất thí nghiệm tách chất</p> <p>Thí nghiệm nghiên cứu phương pháp tách chất ra khỏi hỗn hợp bằng phương pháp lọc; chiết; cô cạn</p> <p>Gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cốc thủy tinh loại 250 ml, Bình tam giác 250ml, Bát sứ, Giá sắt, Lưới thép tản nhiệt, Đũa thủy tinh, Giấy lọc. Dung dịch NaCl đặc (TBDC); - Phễu lọc thủy tinh cường ngán (Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, kích thước Φ80 mm, dài 90 mm, trong đó đường kính cuống Φ10, chiều dài 20 mm); - Phễu chiết hình quả lê (Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích tối đa 125 ml, chiều dài của phễu 270 mm, đường kính lớn của phễu Φ60 mm, đường kính cổ phễu Φ19 mm dài 20mm (có khoá kín) và ống dẫn có đường kính Φ 6mm dài 120 mm); - Cát 300g đựng trong lọ thủy tinh hoặc lọ nhựa, Dầu ăn 100ml đựng trong lọ thủy tinh. <p>Vật sống</p> <p>Té bảo - đơn vị cơ sở của sự sống</p> <p>Lực</p>
1	<p>Bộ thiết bị chứng minh lực cản của nước</p> <p>Chứng minh vật chịu tác dụng của lực cản khi chuyển động trong nước.</p> <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,</p>

	<p>chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <p>1- Cụm đế thiết bị:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đế gỗ: Cao su ghép thanh, kt: (900x210x20)mm - Ray dẫn hướng: Gồm 02 thanh bằng nhôm, kt: (825x16x7)mm - Giá gắn cảm biến: Bằng nhôm - Bể chứa nước: Bằng Mica, dung tích 9,5 lít; kt: (500x200x150)mm <p>2- Cụm xe cố định:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thân xe: Chất liệu nhựa, xe được cố định bằng thanh nối cứng vào móc treo; kt:(120x60x38)mm - Pully: Bằng nhựa, có rãnh chót dây, đường kính phi 31mm, cao 15mm - Động cơ: DC 5v, tốc độ vòng quay 50v/p, Momen xoắn tối đa 1kg/cm <p>3- Cụm xe di động:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chất liệu nhựa, xe được nối với xe cố định bằng dây treo; kt:(120x60x38)mm. Trên xe gắn lực kế gắn tám cân có cơ cấu để xe chuyển động ổn định, lực kế có độ phân giải tối thiểu 0,02 N; Hoặc xe gắn tám cân có cơ cấu để xe chuyển động ổn định và cảm biến lực có độ phân giải tối thiểu 0,1 N (nếu chọn thêm cảm biến lực). - Tám nhựa chân nước: kt (110x90x2)mm, được nối với xe bằng trục nối phi 6mm dài 85mm
2	<p>Bộ thiết bị thí nghiệm độ giãn lò xo</p> <p>Chứng minh độ giãn của lò xo treo thẳng đứng tỉ lệ với khối lượng của vật treo. (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>* Cấu hình kỹ thuật chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đế gỗ cao su ghép thanh: (200x250)mm - Cột nhôm định hình: 20x20x600mm - Lò xo xoắn 2 đầu có móc đường kính Ø12 mm dài 80 mm, tối đa 5N. Một đầu lò xo có giá nhựa gài gia trọng với mũi chỉ thị vị trí. - Cọc định hướng bằng thép đường kính Ø10 mm dài 400 mm gắn thẳng đồng trục với trục tâm của lò xo và vuông góc với đế. - Thước Inox dài 300 mm với vạch chia 1 mm đặt song song với cọc định hướng để xác định độ chuyển dịch tương đối của lò xo. - Cân treo và lực kế mẫu 2,5N. - Quả nặng có móc treo bằng kim loại không rỉ, 04 quả khối lượng: 25g/quả; 02 quả khối lượng: 50g/quả; (Tổng khối lượng 200g) <p>* Bộ thiết bị có thể kết nối với cảm biến lực (nếu có).</p>
	LỚP 7
	Năng lượng và biến đổi

	<p>Tốc độ</p> <p>Thiết bị đo tốc độ</p> <p>Mô tả cách đo tốc độ</p> <p>' 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 dài 1000 mm có rãnh dẫn hướng cho xe lăn; Máng có gắn chân và bọt nước chính thẳng bằng. - 01 Xe lăn nhôm, kích thước Dài 120 mm / Rộng 50 mm / Cao 39 mm có phay rãnh để gắn các thiết bị phụ. Xe lăn có gắn cờ cản quang để xác định vị trí và tốc độ chuyển động khi đi qua cảm biến quang học của công quang - 01 bộ khởi phát chuyển động bằng cơ khí với cơ cấu nén lò xo 3 cấp độ và nhà cò bằng tay. - 01 cản chặn xe mềm cuối hành trình - 02 công quang dạng khung khép kín bằng nhựa. Công quang có dây nối tín hiệu dài 1,5 m với 1 đầu giác cắm 5 chân (để kết nối với công "A" hoặc "B" của đồng hồ đo thời gian hiện số).
	<p>Âm thanh</p>
1	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm tạo âm thanh</p> <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"> - Trống có đường kính Ø180 mm, cao 200 mm, Trống đặt trên bộ đỡ nằm ngang và đuôi gỗ. Trống và âm thoa được gắn trên đế gỗ. - Đế gỗ ghép thanh công nghiệp, kích thước: (400x200x17)mm - Âm thoa chuẩn 512 Hz dài 200 mm với búa gõ đầu bọc cao su
2	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm về sóng âm</p> <p>Chứng minh độ cao liên hệ với tần số âm, sự phản xạ âm</p> <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) - Loa mini 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, 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, kích thước: (20x20x700)mm; có 2 chân giá đỡ bằng thép với 4 chân chỉnh đồng phẳng bằng vít vặn tay. <p>* Cắm biến âm thanh</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dài đo: 100 Db

	<ul style="list-style-type: none"> - Tần số: 20-20000 Hz - 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 - Công 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
	<p>Ánh sáng</p>
1	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm thu năng lượng ánh sáng</p> <p>Thí nghiệm thu năng lượng ánh sáng</p> <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"> - Đĩa gắn pin năng lượng ánh sáng bằng mica; Đường kính đĩa 150 mm gắn 4 tổ hợp pin mặt trời và bóng đèn LED. - Đĩa pin mặt trời gắn trực tiếp vào trục của động cơ điện một chiều. Đĩa pin mặt trời có thể tự quay dưới ánh nắng trực tiếp hoặc khi đặt dưới đèn điện. - Tổ hợp pin có thể tạo ra điện áp 2V - Hệ thống được gắn trên đế Mica vuông, kích thước: (100 x 120 x 5)mm
2	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm về ánh sáng</p> <p>Chứng minh định luật phản xạ ánh sáng</p> <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"> - Nguồn sáng (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua) - Đế gỗ ghép thanh công nghiệp, kích thước: (250x250x17) mm - Gương phẳng bằng vật liệu Inox gương, kích thước (200x150)mm mài 4 cạnh. Giá đỡ gương bằng Mica 5 ly, kích thước (250x150)mm có cơ cấu nam châm hút dựng thẳng giá đỡ và gương vuông góc với mặt phẳng đế. - Bàn phẳng có chia độ từ 0 - 180 độ.
	Từ
1	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm về nam châm vĩnh cửu (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"> - Thanh nam châm thép, Kích thước: 170x20x10mm (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua); - Kim nam châm dài 100 mm có giá đỡ, 2 nửa (cực từ) sơn khác màu; - Mảnh nhôm mỏng, kích thước (80x80) mm; - 01 thước nhựa dẹt, dài 300 mm, độ chia 1mm; - La bàn loại nhỏ.
2	<p>Bộ dụng cụ chế tạo nam châm Chế tạo nam châm điện đơn giản. (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 gỗ ghép thanh công nghiệp, kích thước: (210x210x17) mm - Động cơ điện giảm tốc 12VDC quay với tốc độ 740v/phút. - Ổ trục quán dây có trục bằng Inox đường kính Ø8 mm với kết cấu truyền động và gá kẹp bin nhựa để tạo cuộn dây. - Máy đếm điện tử số vòng hiển thị số vòng dây với 4 LED số - 04 cuộn dây đồng bọc e-may đường kính dây 0,4 mm tổng khối lượng 1 kg. - 04 bulon thép M8 dài 40 mm; 04 khung (bin) quán dây bằng nhựa ABS, hình trụ dài 30 mm, đường kính lỗ lắp bulon M8, đường kính lõi quán dây 12 mm, hai bên có vách giữ dây với đường kính 30 mm. - 02 cọc nhựa làm gá định vị cuộn dây đồng và cọc tỉ dây cuộn.
3	<p>Bộ thí nghiệm từ phổ Tạo từ phổ bằng mặt sắt và nam châm (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 hộp bằng mica trong, KT: 250x150x20mm, 2 ngăn không nắp;

	<ul style="list-style-type: none"> - Lọ chứa 100g mặt sắt. - Nam châm thép KT 170x20x10 mm
	LỚP 8
	Năng lượng và biến đổi
	<p>Bộ dụng cụ đo khối lượng riêng (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 gỗ ghép thanh công nghiệp, kích thước: (250x200x17) mm; Trên đế gỗ có gắn tám mica định vị vị trí các thành phần thiết bị.
1	<ul style="list-style-type: none"> - Cân điện tử 500g độ chính xác đến 0.01g. - Lực kế 5 N ; - 01 bình tràn 600 ml có gắn ống thoát tràn bằng nhựa, - 01 cốc đong bằng nhựa, dung tích 250ml - 01 bình hứng 600ml bằng nhựa. - 01 vật không thấm nước vô nhựa, kích thước: (40x40x60) mm có dây treo. <p>Bộ dụng cụ thí nghiệm áp suất chất lỏng (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 gỗ ghép thanh công nghiệp, kích thước: (280x210x17) mm - Lực kế 5 N ; - 01 Bình tràn 600 ml có vai kẹp có thể dịch chuyển bình theo phương thẳng đứng trên cọc trụ. - 01 bình hứng 600ml bằng nhựa. - Trụ nhôm định hình, kích thước: (20x20x200) mm - Trụ nhôm định hình, kích thước: (20x20x600) mm, với các bộ gá treo giá móc (có thể thay bằng cam biến lực) và bộ trượt. - 01 cọc giá treo lực kế bằng sắt mạ Ø6. - 01 vật không thấm nước bằng nhôm, hình trụ có móc treo, kích thước: đường kính 40mm, chiều cao 60mm
2	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm áp lực (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 gỗ ghép thanh công nghiệp, kích thước: (400x200x17) mm - Mặt bích gắn hệ xilanh truyền lực bằng Mica trong dày 5 mm, kích thước: (160x200) mm
3	

	<ul style="list-style-type: none"> - 01 xi lanh dung tích 100 ml có gắn đĩa nhựa tròn Ø80 mm đỡ gia trọng trên vai piston - 01 xi lanh dung tích 300 ml có gắn đĩa nhựa tròn Ø80 mm đỡ gia trọng trên vai piston - 08 quả gia trọng bằng thép loại 150 gam/quả - Áp kế có dải đo từ 20-120 mmHg được gắn trên trụ nhôm đường kính Ø30mm, cao 100mm; Trụ có cổng van kết nối với cảm biến áp suất (nếu trang bị cảm biến). - Cọc trụ bằng nhôm định hình, kích thước: (20x20x500)mm <p>Bộ dụng cụ thí nghiệm áp suất khí quyển (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"> - Cốc nước đường kính Ø80 mm, cao 120 mm; - Tấm nhựa mỏng đường kính Ø100 không thấm nước. - Pipet nhựa.
4	Tác dụng làm quay của lực
	Bộ dụng cụ thí nghiệm tác dụng làm quay của lực (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) <ul style="list-style-type: none"> - Bảng thép và giá thí nghiệm (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua) - Lực kế (TBDC); - 04 nam châm cóc đường kính Ø45 với trục ren M4x40 - 01 thanh nhôm cứng, có lỗ móc lực kế cách đều nhau, dài 300 mm có điểm tựa trục quay . - 02 dây treo lực kế có móc cầu 2 đầu
1	Điện
	Bộ dụng cụ thí nghiệm dẫn 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) <ul style="list-style-type: none"> - Biến áp nguồn (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua) - Vôn kế chỉ thị kim (hoặc cảm biến điện thế -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 - 02 dây nối điện (một đầu giác tròn 4 li, một đầu giác tròn 2 li) - 02 dây nối điện (một đầu giác kẹp 4 li, một đầu giác tròn 2 li);

	<ul style="list-style-type: none"> - 01 cầu từ điện trở 10 Ωm - 01 cầu từ bóng đèn 3-6V - 01 cầu từ dây nhựa. - 01 cầu từ dây kim loại. <p>Bộ dụng cụ thí nghiệm tác dụng của dòng 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)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biến áp nguồn (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua) - Vôn kế chỉ thị kim (hoặc cảm biến điện thế -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 - Bình điện phân: Bằng nhựa trong, đường kính phi 82mm, chiều cao 120mm, dung tích hữu ích 400 ml có nắp gắn 2 điện cực bằng than thông qua giác cắm 4 li - 02 dây nối điện (một đầu giác đực 4 li, một đầu giác đực 2 li) - 02 dây nối điện (một đầu giác kẹp 4 li, một đầu giác đực 2 li);
	Nhiệt
	<p>Bộ dụng cụ đo năng lượng nhiệt (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 (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua) - Đế gỗ ghép thanh công nghiệp, kích thước: (320x250x17)mm - Nhiệt lượng kế có nắp, đường kính tối thiểu 100 mm, có dây điện trở đốt nóng, có xốp cách nhiệt - Oát kế có công suất đo tối đa 75 W, cường độ dòng điện đo tối đa 3 A, điện áp đầu vào 0-25 V-DC, cường độ dòng điện điện đầu vào 0-3 A, độ phân giải công suất 0,01 W, độ phân giải thời gian: 0,1s, Hiển thị LED. - Vỏ ngoài Oát kế bằng mica, kích thước: (130x90x35)mm, có công tắc đóng ngắt, có Jac cắm cấp nguồn vào/ra.
1	
	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm nở vì nhiệt (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 gỗ ghép thanh công nghiệp, kích thước: (680x160x17)mm - Hộp kim loại rỗng (ống gia nhiệt) kích thước: (440x50x25)mm, sơn tĩnh điện màu trắng, trên thân có bộ phận gắn ống dẫn hơi nước nóng vào/ra, có lỗ để cắm nhiệt kế, hai đầu hộp có nắp bích nhựa chịu nhiệt với 02 lỗ Ø 6 mm;
2	

	<ul style="list-style-type: none"> - 02 đồng hồ chỉ thị độ giãn nở có độ chia nhỏ nhất 0,01 mm (đồng hồ so cơ khí); - 01 thanh kim loại Cu đồng chất đường kính Φ 6 mm, chiều dài 500 mm; - 01 thanh kim loại Al đồng chất đường kính Φ 6 mm, chiều dài 550 mm; - Giá đỡ ống gia nhiệt bằng thép chữ Z mạ, có cơ cấu gài và chỉnh độ dài tiếp xúc của các thanh kim loại, đầu còn lại có bộ phận gá lắp đồng hồ so, ti vào đầu còn lại của thanh kim loại; - Ống cao su chịu nhiệt dẫn hơi nước đi qua hộp gia nhiệt; - Bộ đun nước bằng bếp điện 500W liền khối với bình Inox 350 ml chứa nước đun, có đầu cấp hơi nước nóng qua ống cao su dẫn sang hộp gia nhiệt. - 01 nắp chắn an toàn bằng Mica trong dày 5 mm, kích thước: (650x75)mm, bảo vệ việc va chạm tiếp xúc trực tiếp với hộp gia nhiệt.
	<p>Lớp 9</p>
1	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm phân tích ánh sáng trắng bằng lăng kính (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 thép và bộ giá thí nghiệm; Đèn tạo ánh sáng trắng (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua); - Hai lăng kính tam giác đều bằng thủy tinh hữu cơ dày tối thiểu 15 mm, cạnh dài tối thiểu 80 mm, có đế nam châm; - Màn chắn - khối gỗ trắng (100x50x20)mm có gắn nam châm; - Hộp đựng linh kiện có kích thước phù hợp
2	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm khúc xạ ánh sáng (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"> - Giấy kẻ ô li loại thông dụng. - Cốc nhựa trong suốt hình trụ, thành mỏng, đường kính tối thiểu 80 mm, cao tối thiểu 100 mm, được dán giấy tối màu 2/3 thân cốc, có khe sáng 1 mm. - Thước chia độ, compa hoặc tám nhựa có in vòng tròn chia độ. - Đế gỗ (250x300)mm, phay chìm hình tròn phi 85mm - Hộp đựng linh kiện có kích thước phù hợp
3	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm khúc xạ, phản xạ toàn phần (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"> - Nguồn sáng laser (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua);

	<ul style="list-style-type: none"> - Lăng kính tam giác đều bằng thủy tinh hữu cơ dày tối thiểu 15 mm, cạnh dài tối thiểu 80 mm và có đế gắn nam châm; - Lăng kính phản xạ toàn phần, tam giác vuông cân bằng thủy tinh hữu cơ, dày tối thiểu 15 mm, cạnh dài tối thiểu 80 mm và có đế gắn nam châm; - Thấu kính hội tụ thủy tinh hữu cơ dày tối thiểu 15 mm, chiều cao thấu 80 mm, có đế gắn nam châm; - Thấu kính phân kì thủy tinh hữu cơ dày tối thiểu 15 mm, chiều cao tối thiểu 80 mm, có đế gắn nam châm; - Bàn bán trụ bằng thủy tinh hữu cơ, dày tối thiểu 15mm, đường kính tối thiểu 80 mm và có đế gắn nam châm; - Bàn hai mặt song song bằng thủy tinh hữu cơ, dày tối thiểu 15mm, kích thước khoảng (130x30) mm, có đế gắn nam châm. - Hộp đựng linh kiện có kích thước phù hợp
4	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm đo tiêu cự thấu kính (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"> - Nguồn sáng, thấu kính hội tụ, thấu kính phân kì, giá quang học (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua); - Màn chắn sáng bằng thép màu đen kích thước tối thiểu (80x100) mm, có lỗ tròn mang hình chữ F cao khoảng 25 mm; - Tấm thép màn ảnh gắn tâm giấy trắng mờ, kích thước tối thiểu (80x100) mm. - Hộp đựng linh kiện có kích thước phù hợp
5	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm tác dụng của điện trở (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 (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua) - Vôn kế chỉ thị kim (hoặc cảm biến điện thế (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. - 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); - 01 Cầu từ bóng đèn. - 01 Cầu từ công tắc. - 04 Giắc cọc phi 2 và phi 4 có chווời - 03 giắc kẹp lỗ 4 - 02 Pin có giá lắp pin loại AA, có đầu nối ở giữa. - 01 hộp đựng linh kiện.
6	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm định luật Ohm (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,</p>

	<p>chứng nhận: ISO 9001: 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguồn, dây dẫn, điện trở, ampe kế, đồng hồ đo điện đa năng (TBDC), hoặc cảm biến dòng điện (TBDC-Thiết bị dùng chung đã mua) - Mạch PCB cấu tử nhỏ 2 lớp. - Mạch PCB nền chính - 02 dây nối điện (một đầu đấu giác cọc 4 li, một đầu đấu giác cọc 2 li) - 02 Cầu từ điện trở 10 ôm. - 01 Cầu từ điện trở 680 ôm. - 01 Cầu từ công tắc. - 04 Giác cọc phi 2 và phi 4 có chuôi - 36 giác lỗ phi 2 - 01 hộp đựng linh kiện.
7	<p>Bộ dụng cụ thí nghiệm cảm ứng điện từ (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"> - Đế gỗ ghép thanh, KT: 170x250 mm - Nam châm vĩnh cửu gắn trên ống trượt bằng nhựa trong có tay kéo. - 01 cọc móc lò xo kéo nối với ống trượt nam châm. - Cuộn dây cảm ứng nối với đèn LED và có thể kết nối với cảm biến điện thế (TBDC). - Điện kế G (-)300-0-(+)300 có trung điểm "0" chỉ thị dòng điện xoay chiều (-,+) với công tác chuyển mạch dòng điện từ đèn am-bul sang điện kế.
8	<p>Bộ thí nghiệm về dòng điện xoay chiều (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"> - Đế gỗ ghép thanh công nghiệp KT 350x200 mm. - Pu-li với tay quay và dây cua-roa - 02 cuộn dây cảm ứng với khung khép mạch từ chữ C ghép bằng sắt, thiết diện 20x20 mm - 01 rotor nam châm vĩnh cửu quay giữa 2 cực của khung Stator dẫn mạch từ được đỡ bằng 2 gối nhôm đỡ vòng bi. - 01 dây nối đầu nối tiếp 2 cuộn cảm ứng dài 10 cm, hai đầu có giác cọc 2 ly. - 02 dây nối điện dài 35 cm với 2 đầu giác cọc 2 ly.

	<ul style="list-style-type: none"> - 01 công tắc chuyển mạch đèn. - Giác cảm cấp điện áp đầu ra. - 01 bóng đèn am-bul (đèn dây tóc 6V). - Điện kế G (-)300-0-(+)300 có trung điểm "0" chỉ thị chiều dòng điện (-) và (+) với công tắc chuyển mạch 3 nấc hiển thị tách biệt từng nửa chu kỳ của dòng điện xoay chiều .
III	BÀN GHẾ CHO PHÒNG KHOA HỌC TỰ NHIÊN
1	Bàn trình diễn -thí nghiệm giáo viên môn KHTN
2	Bàn thí nghiệm học sinh môn KHTN
3	Ghế thí nghiệm
4	Tủ làm thí nghiệm, hút khí độc
5	Quạt hút khí độc
6	Tủ đựng thiết bị
7	Vật tư lắp đặt (hệ thống điện, nước, thoát khí)

STT	DANH MỤC - THÔNG SỐ KỸ THUẬT
A	PHÒNG THỰC HÀNH TIN HỌC (1 PHÒNG)
1	Máy tính để bàn
	Bộ vi xử lý ; Intel® Core™ i5-12400F Processor
	2.5 GHz (up to 4.4 GHz), 18MB Cache, 6 Core 12 Thread, Socket FCLGA1700 (Alder Lake)
	Bảng mạch chủ
	Intel® H610 Chipset (Đồng bộ cùng thương hiệu máy tính)
	Cổng kết nối (I/O)
	+ Intel® Socket LGA1700 for Intel® Core™ 14th & 13th Gen Processors, Intel® Core™ 12th Gen, Pentium® Gold and Celeron® Processors*
	+ Bộ nhớ mở rộng: Supports Dual Channel DDR4 1866/ 2133/ 2400/ 2666/ 2933/ 3200 Non-ECC
	2 x DDR4 DIMM Memory Slot, Max. Supports up to 64GB Memory, Hỗ trợ tăng tốc bộ nhớ XMP

	+ Khe cắm mở rộng: 1 x PCIe 4.0 x16 Slot, 1 x PCIe x1 Slot
	+ Cổng kết nối phía sau: 2 x USB 3.2, 2 x USB 2.0, 1 x PS/2 Keyboard, 1 x PS/2 Mouse, 1 x VGA, 1 x HDMI, 1 x DisplayPort, 1 x LAN (RJ45), 3 x Audio jack(s)
	+ Cổng kết nối bên trong: 4 x SATA 6Gb/s, 1 x M.2 (M Key) Socket, 1 x M.2 Socket Wi-Fi & Bluetooth, supports 2 x USB 3.2, supports 2 x USB 2.0, 1 x COM, 1 x Front Panel Audio, 1 x System Panel (Power, Led), 2 x System Fan
	Bộ nhớ trong (Ram): 8GB DDR4
	Ổ cứng SSD; SSD 256GB
	Giao tiếp mạng; Realtek 10/100/1000 Mbs
	Cạc màn hình (Onboard); N/A
	Cạc rời; VGA GT710 2GB GDDR5
	Cạc âm thanh (Onboard); Realtek® ALC897 High Definition Audio
	Vỏ máy & Nguồn
	Case – Nguồn ATX550W:
	+ Cổng kết nối mặt trước: 2 cổng âm thanh vào - ra, 1 x USB 3.0, 2 x USB 2.0
	+ Kiểu dáng: Có tay xách di động
	Bàn phím & Chuột
	Bàn phím công USB 3.0: bàn phím tích hợp bao gồm: 1 x USB Type C, 1 x USB 3.0 Type A
	Chuột công USB: Cảm biến 1600 Dpi.
	(Đồng bộ thương hiệu với Case máy tính)
	Màn hình
	21.5" VA LED - công nghệ Less Blue Light (Tần số 120Hz, Tương phản 4000:1)
	Kích cỡ màn hình: 21.5". Loại màn: VA (góc nhìn rộng hơn, màu sắc trung thực hơn), Anti-glare (chống chói, chống mỏi mắt). Độ sáng: 250 cd/m². Tỷ lệ khung hình: 16:9. Tỷ lệ tương phản: 200.000.000:1 (DCR). Độ tương phản tĩnh: 4000:1. Thời gian phản hồi: 4ms. Góc nhìn: R/L 178 (Typ.), U/D 178 (Typ.). Độ phân giải: Full HD, 1920*1080@120Hz. Hồ trợ màu: 16.7M. Tích hợp loa: công suất 6W (2x3W). Công kết nối: VGA, HDMI, DisplayPort, audio in, audio out, tích hợp 2x USB2.0. Nguồn điện: Input AC 100-240V, Output 12V, công suất (ché độ chờ) ≤0.5W. Tính năng đồng bộ: FreeSync.
	Khóa Kensington: Có.
	(Đồng bộ thương hiệu với Case máy tính)
	Hệ điều hành ;Window 11 home
	Bảo hành :12 tháng

2	Bộ lưu điện
	Công suất 1000VA / 600W
	Số pha Vào 1 pha – ra 1 pha
	Tình trạng máy Mới 100%
	ĐẦU VÀO Số pha 1 pha
	Phạm vi điện áp 220 VAC \pm 20%
	Phạm vi tần số 50Hz/65Hz (tùy chọn)
	Hệ số công suất > 0.9
	ĐẦU RA Số pha 1 pha
	Phạm vi điện áp 220 / 230 VAC (tùy chọn)
	Cài đặt pha điện áp 200V – 240V
	Phạm vi tần số 50 / 60 Hz \pm 0.1% ở chế độ battery
	Hiệu suất: > 90%
	Bảo hành: 24 tháng
3	Máy tính để bàn
	Máy tính để bàn i3
	Bộ vi xử lý ; Intel® Core™ i3-12100F Processor 3.3 GHz (up to 4.3 GHz), 12MB Cache, 4 Core 8 Thread, Socket FCLGA1700 (Alder Lake)
	Bảng mạch chủ ; Intel® H610 Chipset (Đồng bộ cùng thương hiệu máy tính)
	Cổng kết nối (I/O)
	+ Intel® Socket LGA1700 for Intel® Core™ 14th & 13th Gen Processors, Intel® Core™ 12th Gen, Pentium® Gold and Celeron® Processors*
	+ Bộ nhớ mở rộng: Supports Dual Channel DDR4 1866/ 2133/ 2400/ 2666/ 2933/ 3200 Non-ECC
	2 x DDR4 DIMM Memory Slot, Max. Supports up to 64GB Memory, Hỗ trợ tăng tốc bộ nhớ XMP
	+ Khe cắm mở rộng: 1 x PCIe 4.0 x16 Slot, 1 x PCIe x1 Slot
	+ Cổng kết nối phía sau: 2 x USB 3.2, 2 x USB 2.0, 1 x PS/2 Keyboard, 1 x PS/2 Mouse, 1 x VGA, 1 x HDMI, 1 x DisplayPort, 1 x LAN (RJ45), 3 x Audio jack(s)
	+ Cổng kết nối bên trong: 4 x SATA 6Gb/s, 1 x M.2 (M Key) Socket, 1 x M.2 Socket Wi-Fi & Bluetooth, supports 2 x USB 3.2, supports 2 x USB 2.0, 1 x COM, 1 x Front Panel Audio, 1 x System Panel (Power, Led), 2 x System Fan
	Bộ nhớ trong (Ram) ; 8GB DDR4
	Ổ cứng SSD ; SSD 256GB

	Giao tiếp mạng; Realtek 10/100/1000 Mbs
	Cạc màn hình (Onboard); N/A
	Cạc rời ; VGA GT710 2GB GDDR5
	Cạc âm thanh (Onboard) ; Realtek® ALC897 High Definition Audio
	Vỏ máy & Nguồn
	Case – Nguồn ATX550W:
	+ Cổng kết nối mặt trước: 2 cổng âm thanh vào - ra, 1 x USB 3.0, 2 x USB 2.0
	+ Kiểu dáng: Có tay xách di động
	Bàn phím & Chuột
	Bàn phím công USB 3.0: bàn phím tích hợp bao gồm: 1 x USB Type C, 1 x USB 3.0 Type A
	Chuột công USB: Cảm biến 1600 Dpi.
	(Đồng bộ thương hiệu với Case máy tính)
	Màn hình
	21.5" VA LED - công nghệ Less Blue Light (Tần số 120Hz, Tương phản 4000:1)
	Kích cỡ màn hình: 21.5". Loại màn: VA (góc nhìn rộng hơn, màu sắc trung thực hơn), Anti-glare (chống chói, chống mờ mắt). Độ sáng: 250 cd/m². Tỷ lệ khung hình: 16:9. Tỷ lệ tương phản: 200.000.000:1 (DCR). Độ tương phản tĩnh: 4000:1. Thời gian phản hồi: 4ms. Góc nhìn: R/L 178 (Typ.), U/D 178 (Typ.). Độ phân giải: Full HD, 1920*1080@120Hz. Hỗ trợ màu: 16.7M. Tích hợp loa: công suất 6W (2x3W). Cổng kết nối: VGA, HDMI, DisplayPort, audio in, audio out, tích hợp 2x USB2.0. Nguồn điện: Input AC 100-240V, Output 12V, công suất (chế độ chờ) ≤0.5W. Tính năng đồng bộ: FreeSync. Khóa Kensington: Có.
	(Đồng bộ thương hiệu với Case máy tính)
	Hệ điều hành ; Window 11 home
	Bảo hành :12 tháng
4	Thiết bị kết nối mạng (Để kết nối mạng LAN, Internet và dạy học)
	Switch TP-LINK TL-SG1024D 24 port Gigabit (2 chiếc)
	Dây Mạng Cat6 (1 cuộn)
	Ống luồn dây bán nguyệt PVC
	Vật tư đầu J mạng
5	Hệ thống điện (Cung cấp điện cho các máy tính và các thiết bị khác)
	Dây điện , gen điện , phích cắm , Atomat, Tủ điện
6	Màn hình hiện thị tương tác
	- Bảo hành: 12 tháng

Phân 1. Thông số màn hình hiển thị
- Kích thước màn hình: 7.5inch
- Kích thước hiển thị: 1650 x 928 (mm)
- Công nghệ đèn nền: Direct LED (D-LED)
- Công nghệ tấm nền: IPS
- Độ sáng: 380 cd/m ²
- Độ tương phản: 5000:1
- Độ phân giải: 3840 x 2160 (4K), tương thích 8K
- Góc nhìn (H/V): 178° / 178°
- Tỷ lệ khung hình: 16:9
- Tần số quét: 60Hz
- Tuổi thọ ước tính: 60000 giờ
- Hiển thị màu (Bit): 1.07 tỷ màu (10-bit)
- Thời gian phản hồi: 4ms
Phân 2. Tương tác
- Công nghệ cảm ứng: IR (Hồng ngoại)
- Số lượng điểm chạm: 40 điểm chạm trên hệ điều hành Windows; 20 điểm chạm cho hệ điều hành Android
- Độ chính xác của cảm ứng: ±1mm
- Độ phân giải cảm ứng: 32768 x 32768 pixel
- Thời gian phản hồi: <5ms (Tương tác đơn điểm); <10ms (Tương tác đa điểm)
- Bảo vệ bề mặt: Kính cường lực dày 4mm (Cấp độ 7H trên thang độ cứng Mohs)
- Nhận dạng tương tác: Ngón tay, bút tương tác, găng tay, vật thể khác,...
- Đường kính cảm ứng tối thiểu: ~2mm
- Số lần tương tác: không hạn chế
Phân 4. Hệ điều hành
- Phiên bản hệ thống: Android™ 14
- CPU: Quad core ARM Cortex-A73 (A73x4)
- Tốc độ xử lý CPU: 2.8 GHz
- GPU: Mali G52 hoặc tương đương
- RAM: 8GB DDR4 hoặc tương đương
- ROM: 128GB

Phân 5. Thông số kết nối	
- Cổng kết nối vào: HDMI 2.0 x2; DP in x1; VGA in x1; Audio in x1; USB Type-C x1; USB 3.0 x1; MIC x1; USB 2.0 x1.	
- Cổng kết nối ra: Earphone x1; Coaxial (RCA) x1; RJ45 out x1; USB type B x1 (Touch out)	
- Cổng mạng: LAN (RJ45) x1;	
- Cổng điều khiển: RS232 in x1;	
- Cổng kết nối phía trước: USB 3.0 x3; HDMI 2.0 x1; USB type B x1 (Touch); USB Type-C x1.	
- Cổng Windows (OPS): Intel Standard 80 Pin OPS	
- Nút nhấn: Nút nguồn On/Off x1	
- Wireless: 2.4GHz/5GHz, Bluetooth 5.2, Hotspot	
- Loa tích hợp: 18W x2	
Phân 6. Thông số khác	
- Ứng dụng mặc định: Screen mirroring, Whiteboard, WPS Office, Google Play, File Manager.	
- Nguồn điện sử dụng: 100-240V, 50-60 Hz	
- Công suất: ≤315W	
- Công suất chế độ chờ: <0.5W	
- Kích thước (Ngang x cao x dày): 1708 x 1030 x 88 mm	
- Kích thước đóng gói (Ngang x cao x dày): 1855 x 1170 x 200 mm	
- VESA: 4-M8, 600 x 400 mm	
- Trọng lượng: 51 ±1Kg	
- Trọng lượng đóng gói: 62 ±1Kg	
- Nhiệt độ lưu trữ: -20°C ~ 60 °C	
- Độ ẩm hoạt động: 10% ~ 90% RH (Không gian thoáng)	
- Độ ẩm lưu trữ: 10% ~ 60% RH (Không gian thoáng)	
- Phụ kiện: Giá treo, bút tương tác, dây nguồn, Remote, Hướng dẫn sử dụng	
Phân 7. Tính năng chính	
- Tích hợp hệ thống trình chiếu và cộng tác không dây giúp trình bày dễ dàng và không cần sử dụng dây kết nối tín hiệu trong lớp học hay văn phòng.	
- Có thể tương tác 2 chiều với các thiết bị Windows, MacOS và tới đa 9 người có thể chia sẻ cùng lúc. Mỗi màn hình chia sẻ đều có độ phân giải cao 1080p.	
- Với công nghệ giảm ánh sáng xanh giúp bảo vệ mắt và chống nhấp nháy để mang đến trải nghiệm xem tốt hơn.	
- Whiteboard Android tích hợp:	

	+ Có thể Lưu/Mở tài liệu để làm tư liệu.
	+ Tích hợp sẵn 12 màu nền với 8 loại kẻ ô ly khác nhau, có thể tùy chọn thêm kiểu nền bảng trắng.
	+ Khả năng chia sẻ nội dung bằng thông qua QR hoặc gửi email (PDF).
	+ Chế độ bút AI
	+ Chế độ tìm kiếm AI
	+ Chế độ khoanh vùng tìm kiếm và đặt câu hỏi AI.
	+ Chế độ bút kép: Có.
	+ Công cụ bút với nhiều màu mặc định và bảng tùy chọn màu tùy ý, nhiều nét bút và độ đậm nhạt tùy chỉnh.
	+ Kiểu bút: Bút viết chì, Bút lông, Bút viết mực, Bút thông minh (vẽ hình - viết chữ).
	+ Tính năng gồm thông minh: Chạm tay để xóa, xóa theo khu vực chọn hoặc xóa tất cả.
	+ Tích hợp sẵn 20 mẫu hình học.
	+ Có thể chèn thêm các nội dung: Hình ảnh/ Bảng/ Công cụ thước/ Bàn đồ tư duy/ Tài liệu/ Video/ Trình duyệt web/ Đồng hồ bấm giờ/ Voting.
	- Thanh công cụ nhanh 2 bên: Lùi thao tác, Trang chủ, Đa nhiệm, Chú thích, Tùy chọn nguồn vào.
	- Có khả năng tùy chỉnh các công cụ nhanh: Wifi, Bluetooth, Hotspot, Ảnh sáng xanh, Chụp màn hình, Ghi màn hình, Máy tính, ECO, Lịch, Hẹn giờ,...
	- Tùy chỉnh các chế độ hình ảnh
	- Có nhiều chế độ âm thanh phù hợp với người sử dụng
	- Bluetooth có chế độ loa.
	- Tùy chỉnh tỷ lệ khung hình theo nguồn vào khác nhau.
	- Thiết lập khóa an toàn, khóa trẻ em.
	- Công cụ dọn dẹp nhanh rác thiết bị, tối ưu tốc độ xử lý thiết bị, quản lý ứng dụng.
	- Cung cấp công cụ Home với các chức năng: Lùi thao tác, Trang chủ, Chuyển chế độ OPS, Chụp ảnh màn hình, Ghi màn hình, Chú thích, Khóa bảo mật. Phim Home có thể được gọi ra nhanh bằng cách chạm 3 (hoặc 5) ngón tay trên màn hình.
	- Công cụ chú thích nhanh có thể lưu lại làm file hoặc chia sẻ thông qua mã QR.
	- Tính năng Multi- Windows: có thể sử dụng nhiều ứng dụng cùng 1 lúc trên màn hình.
	- Ứng dụng trang chào mừng có nhiều mẫu được tạo sẵn. Có thể chỉnh sửa nền, chữ tùy chỉnh.
	- Tính năng vuốt thông qua mạng internet.
	Phần 8. Các chứng nhận sản phẩm
	- Sản phẩm có giấy chứng nhận đăng ký nhãn hiệu tại Việt Nam và cam kết bảo hành chính hãng của Nhà sản xuất
	- Sản phẩm được sản xuất trên dây chuyền công nghiệp ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 27001:2022, ISO 45001:2018, 5S,

- Nhà sản xuất sản phẩm được cấp chứng nhận mã doanh nghiệp về việc đăng ký mã số mã vạch do Tổng cục tiêu chuẩn đo lường chất lượng cấp
Phân 9. Các thiết bị, phần mềm đi kèm sản phẩm
1. Giá treo tường chuyên dụng cho màn hình tương tác
2. OPS đồng bộ thương hiệu
- CPU: Intel core i5-1130G7
- RAM: 260-Pin SODIMM DDR4 RAM 8GB 2666MHz
- ROM: M.2 2280 SATAIII SSD 256GB
- WLAN: M.2 2230 for Wifi 2.4G/5G (Support Wifi 6); Bluetooth
- Intel® Iris® Xe Graphics
- Cổng kết nối: HDMI out 2.0 x1 (4K/60Hz), DP 1.4 x1 (Max Support: 3840×2160 @60MHz), USB 3.0 x6, Line out x1, Mic in x1, Type-C x1, LAN: RJ45 x1 (Bảng thông 10/100/1000Mbps, Support Network Wake Up/Start).
- DC: 80 Pin OPS Subcard power supply port, 12-19 V DC input
- Nút nhấn: Power x1, Reset x1
- Kích thước (LxWxH): 195 x 180 x 42 mm
- Trọng lượng: 1.2Kg
- Hỗ trợ hệ điều hành: Windows 8/10/11, Linux
- Không bao gồm bộ chuyển đổi nguồn
3. Sách giáo khoa điện tử bản quyền (tùy chọn theo từng cấp học tiểu học, THCS, THPT)
- Nội dung thể hiện đúng và đầy đủ Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Được xây dựng bởi đội ngũ tác giả giàu kinh nghiệm về giáo dục phổ thông, trong đó có nhiều chuyên gia tham gia xây dựng Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- Các học liệu điện tử được tích hợp trong phiên bản điện tử SGK làm phong phú quá trình dạy và học.
- Kho học liệu được phân chia theo từng lớp, theo từng cấp học bậc phổ thông hoặc nội dung tham khảo.
- Chương trình môn học: Toán; Ngữ văn; Giáo dục công dân; Tự nhiên và Xã hội; Địa lý; Lịch sử và Địa lý; Lịch sử; Khoa học; Khoa học tự nhiên; Hoá học; Sinh học; Công nghệ; Âm nhạc; Mỹ thuật; Giáo dục thể chất; Hoạt động trải nghiệm; Tin học.
- Sản sàng với khối tư liệu bản quyền từ Nhà xuất bản
- Phóng to hoặc thu nhỏ trang sách bằng công cụ hoặc con lăn chuột.
- Di đến trang sách cần sử dụng bằng cách: Bấm nút di chuyển hoặc gõ trực tiếp số trang cần tìm.
- SGK điện tử sử dụng trong môi trường không cần internet.
- SGK điện tử được cấp mã số tiêu chuẩn quốc tế ISBN có xác nhận đăng ký xuất bản của Cục xuất bản, in và phát hành do Nhà

	xuất bản cấp. Được cấp giấy phép tích hợp bản quyền trên sản phẩm cho giáo dục (có tài liệu chứng minh).
	4. Tích hợp phần mềm nền tảng giáo dục số đồng bộ thương hiệu của màn hình
	- Tích hợp phần mềm nền tảng giáo dục số đồng bộ thương hiệu, cho phép người dùng khai thác kho tài nguyên số đa phương tiện và cho phép đơn vị quản lý vận hành, cập nhật nội dung thông qua hệ thống CMS. Các chức năng chính gồm:
	+ Hiện thị nội dung tổng hợp trên trang chủ;
	+ Cung cấp kho tài nguyên số hơn 18000 nội dung (eBook, truyện, video, podcast, flashcard, bài test, tài liệu);
	+ Tìm kiếm nội dung theo từ khóa, chủ đề, cấp lớp (Mầm non, Tiểu học, Trung học cơ sở, Trung học phổ thông);
	+ Hỗ trợ học tập thông qua flashcard và bài kiểm tra theo các hình thức trắc nghiệm, chọn đúng sai, tự luận;
	+ Quản lý tài khoản người dùng và kích hoạt sử dụng theo license thiết bị.
	+ Hệ thống CMS cho phép quản lý nội dung, tin bài, banner; quản lý thiết bị và license; quản lý người dùng và phân quyền; thống kê, báo cáo lượt sử dụng theo thời gian;
	+ Phần mềm đảm bảo yêu cầu về bảo mật, ổn định và khả năng mở rộng lâu dài, phù hợp triển khai cho các dự án giáo dục, đào tạo và truyền thông nội bộ.
	+ Giáo viên dễ dàng quản lý lớp theo chủ đề, cấp độ, giúp giáo viên và học sinh tập trung đúng trọng tâm chương trình dạy và học.
	+ Phần mềm được tích hợp và kích hoạt license bản quyền theo thiết bị.
5	Bảng từ trượt ngang, kích thước 1220 x 4000 mm
	Bảo hành: 24 tháng
	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
	- Kích thước 1220 x 4000 mm (+/-10%), 4 tấm, 2 lớp chống lóa.
	- 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 x37.2mm
	+ Hệ thống 2 thanh ray trượt phải được gắn cố định bằng các khớp T - 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.
	- Mặt bảng bằng thép màu xanh dày 0,3mm, nhập khẩu Hàn Quốc đạt chứng chỉ KS Q ISO 9001-2015 của Hàn 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 50 x 50mm (đối với THCS và THPT) hoặc kẻ ôli 20 x 20 (đối với Tiểu Học) 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.
	- Bảng gồm 02 lớp:
	+ Lớp 1 gồm: 02 bảng thép từ gắn cố định ở 2 đầu ray trượt, kích thước 1220mm x 1000mm tạo ra khoảng trống 2100. Hậu bảng

	<p>dày 20mm được gia cường chịu lực bởi 2 lớp: cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm + cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm chống ẩm, chịu lực, chống rung tuyệt đối.</p> <p>+ 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 ẩm, chịu lực, chống rung tuyệt đối. Cạnh trong của 2 bảng trượt dùng nẹp nhôm chuyên dụng, tấm mĩ giúp hai bảng gắn liền khối khi giao nhau, dễ dàng viết trên từ bảng này sang bảng kia.</p> <p>- Khung bảng bằng nhôm hợp kim chuyên dụng, kích thước 26.5 x 28.8mm, thiết kế 2 lớp có thanh tăng cứng phía trong giúp bảng không bị cong vênh - vụn xoắn. Khung bảng có kiểu dáng Hàn Quốc hiện đại, thanh gọn và được sơn tĩnh điện chống xước màu café cùng màu với thanh nhôm ray trượt.</p> <p>- Khay phân in chữ DONGBU và góc bịt bằng nhựa ABS, tấm mĩ và chống sắc nhọn.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
6	<p>Bộ bàn ghế giáo viên (Bao gồm 1 bàn, 1 ghế)</p> <p>Kích thước: D1200 x R 600 x C 750 mm.</p> <p>Chất liệu: Khung bàn ghế ống thép sơn tĩnh điện.</p> <p>Mặt bàn và đệm tựa ghế gỗ tự nhiên ghép thanh, dày 18mm phủ một lớp sơn mỏng bảo vệ mặt bàn.</p> <p>Bàn giáo viên có học liền cánh mở, khung ống thép 25x25 sơn tĩnh điện, mặt bàn gỗ dày 18mm.</p> <p>Ghế giáo viên :</p> <p>Kích thước: R 450 x S 450 x C 900 mm.</p> <p>Khung ghế làm bằng thép vuông 25 x 25 mm , dày 1mm.</p> <p>Mặt ghế, tựa ghế được làm bằng gỗ tự nhiên ghép thanh , dày 18 mm.</p> <p>Bảo hành : 12 tháng</p>
7	<p>Máy in</p> <p>Tốc độ: 36 trang/phút (A4)</p> <p>Khổ giấy: A4, A5</p> <p>Độ phân giải: 600 x 600dpi</p> <p>Bộ nhớ: 1GB</p> <p>Màn hình LCD 5 dòng.</p>

	Khay tay đa năng: 100 tờ
	Khay giấy: 250 tờ
	Công kết nối với máy tính: USB 2.0, mạng LAN (J45), WiFi
	Hỗ trợ in ấn di động: Canon PRINT Business, Canon Print Service (Android), AirPrint, Mopria, Microsoft Universal Print.
	Mực in (độ phủ mực 5%):
	Kích thước (W x D x H): 399 x 373 x 249 mm
	Trọng lượng: 8.7kg
8	Bàn để máy tính, ghế ngồi học sinh
	- Bàn toàn bộ bằng gỗ cao su ghép dày 18mm qua tấm sấy, sơn phủ PU, chia làm 2 bàn phím, có 2 đế rời để CPU.
	* Kích thước bàn (DxRxH): (1.200x500x750)mm.
	- Ghế: Mặt ghế, tựa ghế làm bằng gỗ cao su ghép dày 18mm qua tấm sấy chống mối mọt, các cạnh được bo tròn và sơn phủ PU 2 mặt và các cạnh. Liên kết với chân và tựa bằng các ốc vít.
	*Khung ghế làm bằng sắt vuông 20mm, phần tựa lưng vuông 16mm, dày > 1,2mm.
	Toàn bộ khung sắt được hàn trong môi trường khí CO2 và được sơn tĩnh điện.
	Chân có gắn 4 đế nhựa để tránh gây tiếng động và làm trầy xước nền nhà.
	* Kích thước ghế: 370 x 300 x 200m.
9	Chi phí nhân công lắp + vật tư phụ
	Cộng

TT	MÔ TẢ CHI TIẾT THIẾT BỊ
	MÔN CÔNG NGHỆ
A	THIẾT BỊ DÙNG CHUNG
1	Màn hình hiển thị
	- Bảo hành: 12 tháng
	Phần 1. Thông số màn hình hiển thị
	- Kích thước màn hình: 75inch
	- Kích thước hiển thị: 1650 x 928 (mm)
	- Công nghệ đèn nền: Direct LED (D-LED)
	- Công nghệ tấm nền: IPS
	- Độ sáng: 380 cd/m ²

- Độ tương phản: 5000:1
- Độ phân giải: 3840 x 2160 (4K), tương thích 8K
- Góc nhìn (H/V): 178° / 178°
- Tỷ lệ khung hình: 16:9
- Tần số quét: 60Hz
- Tuổi thọ ước tính: 60000 giờ
- Hiển thị màu (Bit): 1.07 tỷ màu (10-bit)
- Thời gian phản hồi: 4ms
Phần 2. Tương tác
- Công nghệ cảm ứng: IR (Hồng ngoại)
- Số lượng điểm chạm: 40 điểm chạm trên hệ điều hành Windows; 20 điểm chạm cho hệ điều hành Android
- Độ chính xác của cảm ứng: ±1mm
- Độ phân giải cảm ứng: 32768 x 32768 pixel
- Thời gian phản hồi: <5ms (Tương tác đơn điểm); <10ms (Tương tác đa điểm)
- Bảo vệ bề mặt: Kính cường lực dày 4mm (Cấp độ 7H trên thang độ cứng Mohs)
- Nhận dạng tương tác: Ngón tay, bút tương tác, gõ tay, vật thể khác,...
- Đường kính cảm ứng tối thiểu: ~2mm
- Số lần tương tác: không hạn chế
Phần 4. Hệ điều hành
- Phiên bản hệ thống: Android™ 14
- CPU: Quad core ARM Cortex-A73 (A73x4)
- Tốc độ xử lý CPU: 2.8 GHz
- GPU: Mali G52
- RAM: 8GB DDR4
- ROM: 128GB
Phần 5. Thông số kết nối
- Cổng kết nối vào: HDMI 2.0 x2; DP in x1; VGA in x1; Audio in x1; USB Type-C x1; USB 3.0 x1; MIC x1; USB 2.0 x1.
- Cổng kết nối ra: Earphone x1; Coaxial (RCA) x1; RJ45 out x1; USB type B x1 (Touch out)
- Cổng mạng: LAN (RJ45) x1;
- Cổng điều khiển: RS232 in x1;
- Cổng kết nối phía trước: USB 3.0 x3; HDMI 2.0 x1; USB type B x1 (Touch); USB Type-C x1.

- Cổng Windows (OPS): Intel Standard 80 Pin OPS
- Nút nhấn: Nút nguồn On/Off x1
- Wireless: 2.4GHz/5GHz, Bluetooth 5.2, Hotspot
- Loa tích hợp: 18W x2
Phần 6. Thông số khác
- Ứng dụng mặc định: Screen mirroring, Whiteboard, WPS Office, Google Play, File Manager.
- Nguồn điện sử dụng: 100-240V, 50-60 Hz
- Công suất: $\leq 315W$
- Công suất chế độ chờ: $< 0.5W$
- Kích thước (Ngang x cao x dày): 1708 x 1030 x 88 mm
- Kích thước đóng gói (Ngang x cao x dày): 1855 x 1170 x 200 mm
- VESA: 4-M8, 600 x 400 mm
- Trọng lượng: 51 \pm 1Kg
- Trọng lượng đóng gói: 62 \pm 1Kg
- Nhiệt độ lưu trữ: -20°C ~ 60 °C
- Độ ẩm hoạt động: 10% ~ 90% RH (Không gian thoáng)
- Độ ẩm lưu trữ: 10% ~ 60% RH (Không gian thoáng)
- Phụ kiện: Giá treo, bút tương tác, dây nguồn, Remote, Hướng dẫn sử dụng
Phần 7. Tính năng chính
- Tích hợp hệ thống trình chiếu và cộng tác không dây giúp trình bày dễ dàng và không cần sử dụng dây kết nối tín hiệu trong lớp học hay văn phòng.
- Có thể tương tác 2 chiều với các thiết bị Windows, MacOS và tới đa 9 người có thể chia sẻ cùng lúc. Mỗi màn hình chia sẻ đều có độ phân giải cao 1080p.
- Với công nghệ giảm ánh sáng xanh giúp bảo vệ mắt và chống nhấp nháy để mang đến trải nghiệm xem tốt hơn.
- Whiteboard Android tích hợp:
+ Có thể Lưu/Mở tài liệu để làm tư liệu.
+ Tích hợp sẵn 12 màu nền với 8 loại kẻ ô ly khác nhau, có thể tùy chọn thêm kiểu nền bảng trắng.
+ Khả năng chia sẻ nội dung bảng thông qua QR hoặc gửi email (PDF).
+ Chế độ bút AI
+ Chế độ tìm kiếm AI
+ Chế độ khoanh vùng tìm kiếm và đặt câu hỏi AI.

	+ Chế độ bút kép: Có.
	+ Công cụ bút với nhiều màu mặc định và bảng tùy chọn màu tùy ý, nhiều nét bút và độ đậm nhạt tùy chỉnh.
	+ Kiểu bút: Bút viết chì, Bút lông, Bút viết mực, Bút thông minh (vẽ hình - viết chữ).
	+ Tính năng gồm thông minh: Chạm tay để xóa, xóa theo khu vực chọn hoặc xóa tất cả.
	+ Tích hợp sẵn 20 mẫu hình học.
	+ Có thể chèn thêm các nội dung: Hình ảnh/ Bảng/ Công cụ thước/ Bản đồ tư duy/ Tài liệu/ Video/ Trình duyệt web/ Đồng hồ bấm giờ/ Voting.
	- Thanh công cụ nhanh 2 bên: Lùi thao tác, Trang chủ, Đa nhiệm, Chú thích, Tùy chọn nguồn vào.
	- Có khả năng tùy chỉnh các công cụ nhanh: Wifi, Bluetooth, Hotspot, Ảnh sáng xanh, Chụp màn hình, Ghi màn hình, Máy tính, ECO, Lịch, Hẹn giờ,....
	- Tùy chỉnh các chế độ hình ảnh
	- Có nhiều chế độ âm thanh phù hợp với người sử dụng
	- Bluetooth có chế độ loa.
	- Tùy chỉnh tỷ lệ khung hình theo nguồn vào khác nhau.
	- Thiết lập khóa an toàn, khóa trẻ em.
	- Công cụ dọn dẹp nhanh rác thiết bị, tối ưu tốc độ xử lý thiết bị, quản lý ứng dụng.
	- Cung cấp công cụ Home với các chức năng: Lùi thao tác, Trang chủ, Chuyển chế độ OPS, Chụp ảnh màn hình, Ghi màn hình, Chú thích, Khóa bảo mật. Phím Home có thể được gọi ra nhanh bằng cách chạm 3 (hoặc 5) ngón tay trên màn hình.
	- Công cụ chú thích nhanh có thể lưu lại làm file hoặc chia sẻ thông qua mã QR.
	- Tính năng Multi-Windows: có thể sử dụng nhiều ứng dụng cùng 1 lúc trên màn hình.
	- Ứng dụng trang chào mừng có nhiều mẫu được tạo sẵn. Có thể chỉnh sửa nền, chữ tùy chỉnh.
	- Tính năng voting thông qua mạng internet.
	Phần 8. Các chứng nhận sản phẩm
	- Sản phẩm có giấy chứng nhận đăng ký nhãn hiệu tại Việt Nam và cam kết bảo hành chính hãng của Nhà sản xuất
	- Sản phẩm được sản xuất trên dây chuyền công nghiệp ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 27001:2022, ISO 45001:2018, 5S,
	- Nhà sản xuất sản phẩm được cấp chứng nhận mã doanh nghiệp về việc đăng ký mã số mã vạch do Tổng cục tiêu chuẩn đo lường chất lượng cấp
	Phần 9. Các thiết bị, phần mềm đi kèm sản phẩm
	1. Giá treo tường chuyên dụng cho màn hình tương tác
	2. OPS đồng bộ thương hiệu
	- CPU: Intel core i5-1130G7

- RAM: 260-Pin SODIMM DDR4 RAM 8GB 2666MHz
- ROM: M.2 2280 SATAIII SSD 256GB
- WLAN: M.2 2230 for Wifi 2.4G/5G (Suport Wifi 6); Bluetooth
- Intel® Iris® Xe Graphics
- Công kết nối: HDMI out 2.0 x1 (4K/60Hz), DP 1.4 x1 (Max Support: 3840×2160 @60MHz), USB 3.0 x6, Line out x1, Mic in x1, Type-C x1, LAN: RJ45 x1 (Bảng thông 10/100/1000Mbps, Support Network Wake Up/Start).
- DC: 80 Pin OPS Subcard power supply port, 12-19 V DC input
- Núť nhản: Power x1, Reset x1
- Kích thước (LxWxH): 195 x 180 x 42 mm
- Trọng lượng: 1.2Kg
- Hỗ trợ hệ điều hành: Windows 8/10/11, Linux
- Không bao gồm bộ chuyên đổi nguồn
3. Sách giáo khoa điện tử bản quyền (tùy chọn theo từng cấp học tiêu học, THCS, THPT)
- Nội dung thể hiện đúng và đầy đủ Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Được xây dựng bởi đội ngũ tác giả giàu kinh nghiệm về giáo dục phổ thông, trong đó có nhiều chuyên gia tham gia xây dựng Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- Các học liệu điện tử được tích hợp trong phiên bản điện tử SGK làm phong phú quá trình dạy và học.
- Kho học liệu được phân chia theo từng lớp, theo từng cấp học bậc phổ thông hoặc nội dung tham khảo.
- Chương trình môn học: Toán; Ngữ văn; Giáo dục công dân; Tự nhiên và Xã hội; Địa lý; Lịch sử và Địa lý; Lịch sử; Khoa học; Khoa học tự nhiên; Hoá học; Sinh học; Công nghệ; Âm nhạc; Mĩ thuật; Giáo dục thể chất; Hoạt động trải nghiệm; Tin học.
- Sẵn sàng với khối tư liệu bản quyền từ Nhà xuất bản
- Phóng to hoặc thu nhỏ trang sách bằng công cụ hoặc con lăn chuột.
- Đi đến trang sách cần sử dụng bằng cách: Bấm nút di chuyển hoặc gõ trực tiếp số trang cần tìm.
- SGK điện tử sử dụng trong môi trường không cần internet.
- SGK điện tử được cấp mã số tiêu chuẩn quốc tế ISBN có xác nhận đăng ký xuất bản của Cục xuất bản, in và phát hành do Nhà xuất bản cấp. Được cấp giấy phép tích hợp bản quyền trên sản phẩm cho giáo dục (có tài liệu chứng minh).
4. Tích hợp phần mềm nền tảng giáo dục số đồng bộ thương hiệu của màn hình
- Tích hợp phần mềm nền tảng giáo dục số đồng bộ thương hiệu, cho phép người dùng khai thác kho tài nguyên số đa phương tiện và cho phép đơn vị quản lý vận hành, cập nhật nội dung thông qua hệ thống CMS. Các chức năng chính gồm:
+ Hiện thị nội dung tổng hợp trên trang chủ;
+ Cung cấp kho tài nguyên số hơn 18000 nội dung (eBook, truyện, video, podcast, flashcard, bài test, tài liệu);

	<ul style="list-style-type: none"> + Tìm kiếm nội dung theo từ khóa, chủ đề, cấp lớp (Mầm non, Tiểu học, Trung học cơ sở, Trung học phổ thông); + Hỗ trợ học tập thông qua flashcard và bài kiểm tra theo các hình thức trắc nghiệm, chọn đúng sai, tự luận; + Quản lý tài khoản người dùng và kích hoạt sử dụng theo license thiết bị. + Hệ thống CMS cho phép quản lý nội dung, tin bài, banner; quản lý thiết bị và license; quản lý người dùng và phân quyền; thống kê, báo cáo lượt sử dụng theo thời gian; + Phần mềm đảm bảo yêu cầu về bảo mật, ổn định và khả năng mở rộng lâu dài, phù hợp triển khai cho các dự án giáo dục, đào tạo và truyền thông nội bộ. + Giáo viên dễ dàng quản lý lớp theo chủ đề, cấp độ, giúp giáo viên và học sinh tập trung đúng trọng tâm chương trình dạy và học. + Phần mềm được tích hợp và kích hoạt license bản quyền theo thiết bị.
2	Bảng từ trượt ngang, kích thước 1220 x 4000 mm
	Bảo hành: 24 tháng
	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
	- Kích thước 1220 x 4000 mm (+/-10%), 4 tấm, 2 lớp chống lửa.
	- 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 x37.2mm
	+ Hệ thống 2 thanh ray trượt phải được gắn cố định bằng các khớp T - 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.
	- Mặt bảng bằng thép màu xanh dày 0,3mm, nhập khẩu Hàn Quốc đạt chứng chỉ KS Q ISO 9001-2015 của Hàn Quốc, đáp ứng tiêu chuẩn Nhật Bản JISG3312 CGCC, đạt tiêu chuẩn thử nghiệm bảo vệ môi trường EPD International, dày 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 50 x 50mm (đối với THCS và THPT) hoặc kẻ ô li 20 x 20 (đối với Tiểu Học) và chữ in chìm KG STEEL-MADE IN KOREA. Mặt bảng được phủ sơn chống lửa 3 chiều, siêu mịn, dễ viết, dễ xóa và hút được nam châm.
	- Bảng gồm 02 lớp:
	+ Lớp 1 gồm: 02 bảng thép từ gắn cố định ở 2 đầu ray trượt, kích thước 1220mm x 1000mm tạo ra khoảng trống 2100. Hậu bảng dày 20mm được gia cường chịu lực bởi 2 lớp: cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm + cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm chống ẩm, 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 ẩm, chịu lực, chống rung tuyệt đối. Cạnh trong của 2 bảng trượt dùng nẹp nhôm chuyên dụng, thăm mĩ 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, thiết kế 2 lớp có thanh tăng cứng phía trong giúp bảng không bị cong vênh - vặn xoắn. Khung bảng có kiểu dáng Hàn Quốc hiện đại, thanh gọn và được sơn tĩnh điện chống xước màu café cùng màu với thanh nhôm ray trượt.
	- Khay phần in chữ DONGBU và góc bị 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.
I	VẬT LIỆU, DỤNG CỤ CƠ KHÍ
1	<p>* Bộ vật liệu cơ khí gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tấm nhựa Formex (khổ A3, loại dày 3mm 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 10mm), 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: (36x32x7,5)cm

2	<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 (loại thông dụng); - Đầu vạch dấu (loại thông dụng); - Thước đo góc (loại thông dụng); - Thước đo mặt phẳng (loại thông dụng); Dao dọc giấy (loại thông dụng); - Dao cắt nhựa Acrylic (loại thông dụng); Ê tô nhỏ (khẩu độ 50 mm); - Dũa (dẹt, tròn) mỗi loại một chiếc; - Cưa tay (loại thông dụng); - Bộ tuốc nơ vít đa năng (loại thông dụng); Mỏ lết cỡ nhỏ (loại thông dụng); - Kim mỏ vuông (loại thông dụng); - Súng bắn keo (loại 10mm, công suất 60 W). - Hộp đựng dụng cụ: (40x22x19)cm
3	<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 - 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 - 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 độC - 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

	<ul style="list-style-type: none"> - Phương thức kết nối: USB, SD card, Thẻ nhớ - Trọng lượng: 9,5 kg - Khoan điện cầm tay (sử dụng pin): 03 chiếc
II 1	<p>VẬT LIỆU, DỤNG CỤ ĐIỆN - ĐIỆN TỬ</p> <ul style="list-style-type: none"> * Bộ vật liệu điện gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Pin lithium loại 3.7V, 1200 mAh, 9 pin; Đế pin Lithium (loại để ba): 03 cái; - Dây điện màu đen, màu đỏ (đường kính 0,3 mm), 20 m cho mỗi màu; - Dây nối kỹ thuật điện (Dây đơn, đường kính 1.5mm, dài 30 cm, có chốt cắm hai đầu đường kính 4mm); - Dây cáp dupont (Loại dài 30cm, chân 2.54mm, 40 sợi) - Dây kẹp cá sấu 2 đầu (dài 300 mm): 30 sợi; - Gen co nhiệt (đường kính 2mm và 3 mm), mỗi loại 2m; - Băng dính cách điện: 05 cuộn; - Phíp đồng một mặt (A4, dày 1,2 mm): 5 tấm; - Muối FeCL3; 500 g; - Thiếc hàn cuộn (loại 100 g): 03 cuộn; - Nhựa thông: 300 g. - Hộp đựng dụng cụ: (36x32x7,5)cm
2	<ul style="list-style-type: none"> * Bộ dụng cụ điện gồm (mỗi loại 1 chiếc): <ul style="list-style-type: none"> - Sạc pin Lithium (khay sạc đôi, dòng sạc 600 mA); - Đồng hồ vạn năng số (loại thông dụng); - Bút thử điện (loại thông dụng); - Kim tuốt dây điện (loại thông dụng); - Kim mỏ nhọn (loại thông dụng); - Kim cắt (loại thông dụng); - Tuốc nơ vít kỹ thuật điện (loại thông dụng); - Mỏ hàn thiếc (AC 220V, 60W), kèm đế mỏ hàn (loại thông dụng). - Hộp đựng dụng cụ: (36x32x7,5)cm

3	<p>Dụng cụ đo các đại lượng không 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)</p> <p>* Bao gồm:</p> <p>1- Thiết bị thu nhận dữ liệu</p> <p>* Thông số kỹ thuật:</p> <p>- CPU: Quad core 64-bit ARM-Cortex A72, 1.5GHz</p> <p>- RAM: 2GB</p> <p>- Wifi: 802.11 b/g/n/ac Wireless LAN</p> <p>- Bluetooth: 5.0 BLE</p> <p>- Ethernet: 1 cổng Gigabit Ethernet</p> <p>- USB: 2 cổng USB 3.0, 2 cổng USB 2.0</p> <p>- SD: 1 cổng SD Card</p> <p>- HDMI: 2 cổng Micro HDMI, độ phân giải 4K</p> <p>1 công màn hình MIPI DSI</p> <p>- Camera: 1 công camera MIPI CSI</p> <p>- GPIO: 40 chân GPIO gồm, UART, I2C, SPI, SDIO, DPI, PCM, PWM, GPCLK</p> <p>- RS485: 2 công USB-C, giao tiếp RS485, giao thức Modbus RTU</p> <p>- Màn hình: 480x320 (3,5 inch), giao tiếp SPI 125MHz, cảm ứng điện trở</p> <p>- Thẻ nhớ: 128 GB, lưu hệ điều hành và dữ liệu</p> <p>- Hệ điều hành: Raspbian GNU/Linux 10 (buster)</p> <p>- Nguồn: 1 công nguồn 5VDC, USB-C</p> <p>- Bộ chuyển đổi RS485 sang USB:</p> <p>+ Bộ chuyển đổi sử dụng để kết nối cảm biến với máy tính cá nhân</p> <p>+ Công RS485: 01 công, loại USB-C</p> <p>+ Công USB: 01 công, loại USB-A</p> <p>* Phần mềm thu thập dữ liệu cài đặt trên bộ thu nhận dữ liệu</p> <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>
---	---

+ 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
* Phần mềm thu thập dữ liệu cài đặt trên máy vi tính
Nội dung:
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.
Chức năng:
- Chức năng quản lý
+ Phần 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
+ Phần 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 hiển 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
+ 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
* Bộ chuyển mạch SWITCH-8
- Bộ chuyển mạch 9 công dùng để kết nối với nhiều cảm biến STEMe, đồng thời có bộ chuyển đổi từ RS485 sang UART dùng để thực hành cảm biến STEMe với các vi điều khiển khác như arduino, pic, esp32...
- Có thể kết nối nhiều bộ chuyển mạch với nhau để kết hợp tới đa 08 cảm biến một lúc.
- Switch-8 bao gồm:
+ Công RS485: 08 công, loại USB-C, 01 jump-4
+ Công UART: 01 công, loại USB-A, 01 jump-4
2- Các Modun cảm biến đo

2.1- Mô-đun cảm biến đo nồng độ khí CO2
* Thông số kỹ thuật:
- 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
- Công 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
2.2- Mô-đun cảm biến đo lượng khí O2 hòa tan trong nước (Cảm biến DO - Dissolved Oxygen):
* Thông số kỹ thuật:
- Dải đo: 0 ~ 20 mg/l
- Độ chính xác: ± 0.5 % F.S
- Độ phân dải: 0.01 mg/l
- Đơn vị đo: mg/l
- 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
- Công 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
2.3- Mô-đun cảm biến đo nồng độ khí O2 trong không khí (Cảm biến Oxygen):
* Thông số kỹ thuật:
- Dải đo: 0 ~ 30 %Vol
- Độ chính xác: ± 2 %
- Độ phân giải: 0.15 %Vol
- Đơn vị đo: %Vol
- 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
- Công 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
2.4- Mô-đun cảm biến đo nhiệt độ
* Thông số kỹ thuật:

- Dải đo: -50 ~ 200 oC
- Độ chính xác: $\pm 0.2\% \text{ F.S}$
- 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: + 2 đầu ra điều khiển
+ 2 đầu vào giám sát
- Công 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
2.5- Mô-dun cảm biến đo độ ẩm
* Thông số kỹ thuật:
- Dải đo: 0 ~ 100 %RH
- Độ chính xác: $\pm 2\% \text{RH}$
- Độ phân dải: 0.01 %RH
- Đơn vị đo: %RH
- 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: + 2 đầu ra điều khiển
+ 2 đầu vào giám sát
- Công 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
2.6- Mô-đun cảm biến đo nồng độ mặn
* Thông số kỹ thuật:
- Dải đo: 0 ~ 50 ppt
- Độ chính xác: $\pm 5\%$ F.S
- Độ phân dải: 0.01 ppt
- Đơn vị đo: ppt
- 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: + 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
2.7- Mô-đun cảm biến đo độ pH
* Thông số kỹ thuật:
- Dải đo: 0 ~ 14 Ph
- Độ chính xác: ± 0.1 pH (25oC)
- Độ phân dải: 0.01 pH
- Đơn vị đo: pH

- 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: + 2 đầu ra điều khiển
+ 2 đầu vào giám sát
+ đầu dò nhiệt độ bù
- Công 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
2.8- Cảm biến đo cường độ âm thanh
* Thông số kỹ thuật:
- Dải đo: 30 - 130 dB
- Độ chính xác: ± 1.5 dB
- Độ phân dải: 0.1 dB
- Đơn vị đo: dB
- Tần số lấy mẫu: 100Hz
- 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
- Công 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
	2.9- Mô-đun cảm biến đo áp suất khí
	* Thông số kỹ thuật:
	- Dải đo: 0 ~ 250 kPa
	- Độ chính xác: $\pm 1.5\%$ F.S
	- Độ phân giải: 0.001 kPa
	- Đơn vị đo: Pa, hPa, kPa, Atm, Bar, Baria, Torr
	- Tần số lấy mẫu: 5Hz
	- Tần số hoạt động: 48MHz
	- Bộ nhớ Flash: 64Kbytes
	- Bộ nhớ SRAM: 8 Kbytes
	- Công điều khiển: Có thẻ cài đặt: + 2 đầu ra điều khiển
	+ 2 đầu vào giám sát
	+ đầu dò nhiệt độ bù
	- Công 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
	3 - Hộp đựng dụng cụ
4	Bộ công cụ phát triển ứng dụng dựa trên vi điều khiển (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)
	* Bao gồm:
	1. Mô-đun hạ áp DC-DC (2A, 4-36V)
	- Mạch giám 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 ($\pm 2\%\text{RH}$)
- Dải đo nhiệt độ: $-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$, sai số $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- Dải đo độ ẩm: $0 \sim 100\%\text{RH}$, sai số $\pm 2\%\text{RH}$
3. Mô đun cảm biến ánh sáng
- Ngõ ra: số và tương tự
4. Mô đun đo khí gas
- Đầu ra: số và tương tự
5. Mô đun cảm biến chuyển động
- Đầu ra số, góc quét $< 120^{\circ}$
6. Mô đun cảm biến khoảng cách
- Dải đo 2 - 450 cm, đầu ra số, công nghệ siêu âm
7. Nút nhấn 4 chân
- 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
- 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)
- 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 (15x5.5cm)
- Board Cảm Linh Kiến 830 Lỗ
20. Dây dupont
- Bộ dây cáp Dupont 30cm 2.54mm 1pin
21. Linh kiện điện tử

	- 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
	23. Hộp đựng dụng cụ bằng nhựa cứng, kích thước (350 x 300 x 70)mm
5	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 chiều. Núm chỉnh điện áp một chiều toàn dải từ 1,25 - 24VDC
	- Có mạch tự động đóng ngắt và bảo vệ quá tải cho cả dòng điện xoay chiều và một chiều
III	BÀN GHẾ THỰC HÀNH MÔN CÔNG NGHỆ
1	'Bàn thí nghiệm giáo viên môn công nghệ - Mặt bàn bằng chất liệu gỗ cao su ghép thanh có độ bền cao. Khung bằng thép hộp sơn tĩnh điện. Bàn có chỗ lắp nguồn điện phục vụ thí nghiệm. Đảm bảo an toàn, tiện dụng và có tính thẩm mỹ cao. KT: 1400x600x750mm. Sản phẩm được cung cấp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015
2	'Bàn thí nghiệm học sinh môn công nghệ - Mặt bàn bằng chất liệu gỗ cao su ghép thanh có độ bền cao. Khung bằng thép hộp sơn tĩnh điện. Bàn có chỗ lắp nguồn điện phục vụ thí nghiệm. Đảm bảo an toàn, tiện dụng và có tính thẩm mỹ cao. KT: 1600x600x750mm. Sản phẩm được cung cấp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015
3	Ghế thí nghiệm - Mặt ghế tròn, toàn bộ bằng inox, có trục điều khiển tăng giảm độ cao, đạt tải 100kg. Ghế inox 3 chân, có trục xoay tăng chỉnh chiều cao thuận tiện cho từng học sinh khi ngồi học, chân ghế gắn núm cao su chống trơn trượt. Sản phẩm được cung cấp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015
4	Tủ đựng thiết bị - Tủ sắt sơn tĩnh điện, gồm 4 ngăn, cánh sắt, có khóa . Kích thước: R1000 x S457 x C1830(mm). Sản phẩm được cung cấp bởi nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chứng nhận: ISO 45001: 2018, chứng nhận: ISO 14001:2015, chứng nhận: ISO 9001: 2015
5	Máy chiếu * Thông số kỹ thuật:

Độ phân giải thực: XGA (1024x768)
Độ sáng: 4500 ANSI lumens
Độ tương phản (Chế độ SuperEco): 30.000:1
Màu sắc hiển thị: 1.07 tỷ màu
Loại nguồn sáng: Đèn UHP
Tuổi thọ nguồn sáng (Chế độ thường/ chế độ SuperEco): 6.000 / 15.000 giờ
Công suất nguồn sáng: 240W
Ống kính: F=2.42-2.53, f=21.85-24.01mm
Chênh lệch chiếu: 115%+/-5%
Tiêu cự: 1.94 ~ 2.16
Kích thước hiển thị: 30 - 300 inch (đường chéo)
Khoảng cách chiếu: 1.18m-13.17m (100"@3.94m)
Chỉnh vuông hình (Keystone): Theo chiều dọc $\pm 40^\circ$, tự động điều chỉnh vuông hình
Thu phóng quang học: 1.1x
Thu phóng kỹ thuật số: 0,8x - 2x
Độ ồn (Chế độ thường/ Eco): 34/25dB
Độ trễ đầu vào: 33.2ms
Hỗ trợ độ phân giải: Từ VGA (640 x 480) đến FullHD (1920 x 1080)
Tương thích HDTV: 480i, 480p, 576i, 576p, 720p, 1080i, 1080p
Khả năng tương thích Video: NTSC, PAL, SECAM
Tần số quét ngang: 15K~102KHz
Tần số quét dọc: 23~120Hz
Cổng kết nối: VGA vào x1, HDMI vào x2 (HDMI 1.4/ HDCP 1.4), VGA (Giám sát) ra x 1, USB - A (Cấp nguồn/Dịch vụ) x1 (5V/1.5A), RS232 x1, Audio (3.5mm) vào x1, Audio (3.5mm) ra x1
Loa: 3W
Nguồn điện: AC 100-240V+/-10%, 50/60Hz
Công suất tiêu thụ: 295W (Chế độ thường) / <0.5W (chế độ chờ)
Nhiệt độ hoạt động: 0-40°C
Trọng lượng: 2.7 kg
Kích thước (Rộng x Sâu x Cao): 309 x 234 x 115 mm
Ngôn ngữ: 22 ngôn ngữ, có Tiếng Việt và Tiếng Anh

	Chế độ bảo hành: Bảo hành 24 tháng cho thân máy, 12 tháng hoặc 1.000 giờ cho bóng đèn tùy theo điều kiện nào đến trước.
	Đóng gói: Máy chiếu, Cáp nguồn, Cáp VGA, Điều khiển, HDSD
	Bảo hành: 24 tháng cho thân máy, riêng bóng đèn bảo hành 1 năm hoặc 1000 giờ tùy điều kiện nào tới trước
	- Màn chiếu treo tường 84"
6	Vật tư lắp đặt (hệ thống điện)
	- Vật tư phụ trợ lắp đặt: Vật tư để thi công hệ thống điện: dây điện từ nguồn điện đến bàn giáo viên và các bàn thí nghiệm của học sinh; ống gen mềm bảo vệ dây điện. Thi công lắp đặt bàn ghế; thi công hệ thống cung cấp điện...

Phòng Học mỹ thuật

TT	DANH MỤC - THÔNG SỐ KỸ THUẬT
1	Máy tính để bàn
	Bộ vi xử lý ; Intel® Core™ i5-12400F Processor
	2.5 GHz (up to 4.4 GHz), 18MB Cache, 6 Core 12 Thread, Socket FCLGA1700 (Alder Lake)
	Bảng mạch chủ
	Intel® H610 Chipset (Đông bộ cùng thương hiệu máy tính)
	Cổng kết nối (I/O)
	+ Intel® Socket LGA1700 for Intel® Core™ 14th & 13th Gen Processors, Intel® Core™ 12th Gen, Pentium® Gold and Celeron® Processors*
	+ Bộ nhớ mở rộng: Supports Dual Channel DDR4 1866/ 2133/ 2400/ 2666/ 2933/ 3200 Non-ECC
	2 x DDR4 DIMM Memory Slot, Max. Supports up to 64GB Memory, Hỗ trợ tăng tốc bộ nhớ XMP
	+ Khe cắm mở rộng: 1 x PCIe 4.0 x16 Slot, 1 x PCIe x1 Slot
	+ Cổng kết nối phía sau: 2 x USB 3.2, 2 x USB 2.0, 1 x PS/2 Keyboard, 1 x PS/2 Mouse, 1 x VGA, 1 x HDMI, 1 x DisplayPort, 1 x LAN (RJ45), 3 x Audio jack(s)
	+ Cổng kết nối bên trong: 4 x SATA 6Gb/s, 1 x M.2 (M Key) Socket, 1 x M.2 Socket Wi-Fi & Bluetooth, supports 2 x USB 3.2, supports 2 x USB 2.0, 1 x COM, 1 x Front Panel Audio, 1 x System Panel (Power, Led), 2 x System Fan
	Bộ nhớ trong (Ram); 8GB DDR4
	Ổ cứng SSD; SSD 256GB
	Giao tiếp mạng; Realtek 10/100/1000 Mbs
	Cạc màn hình (Onboard); N/A

	Cạc rời; VGA GT710 2GB GDDR5
	Cạc âm thanh (Onboard); Realtek® ALC897 High Definition Audio
	Vỏ máy & Nguồn
	Case SingPC – Nguồn ATX550W:
	+ Công kết nối mặt trước: 2 công âm thanh vào - ra, 1 x USB 3.0, 2 x USB 2.0
	+ Kiểu dáng: Có tay xách di động
	Bàn phím & Chuột
	Bàn phím công USB 3.0: bàn phím tích hợp bao gồm: 1 x USB Type C, 1 x USB 3.0 Type A
	Chuột SingPC công USB: Cảm biến 1600 Dpi.
	(Đồng bộ thương hiệu với Case máy tính)
	Màn hình
	21.5" VA LED - công nghệ Less Blue Light (Tần số 120Hz, Tương phản 4000:1)
	Kích cỡ màn hình: 21.5". Loại màn: VA (góc nhìn rộng hơn, màu sắc trung thực hơn), Anti-glare (chống chói, chống mỏi mắt).
	Độ sáng: 250 cd/m ² . Tỷ lệ khung hình: 16:9. Tỷ lệ tương phản: 200.000.000:1 (DCR). Độ tương phản tĩnh: 4000:1. Thời gian phản hồi: 4ms. Góc nhìn: R/L 178 (Typ.), U/D 178 (Typ.). Độ phân giải: Full HD, 1920*1080@120Hz. Hỗ trợ màu: 16.7M.
	Tích hợp loa: công suất 6W (2x3W). Công kết nối: VGA, HDMI, DisplayPort, audio in, audio out, tích hợp 2x USB2.0. Nguồn điện: Input AC 100-240V, Output 12V, công suất (chế độ chờ) ≤0.5W. Tính năng đồng bộ: FreeSync.
	Khóa Kensington: Có.
	(Đồng bộ thương hiệu với Case máy tính)
	Hệ điều hành ; Window 11 home
	Bảo hành :12 tháng
2	Màn hình hiển thị
	- Lắp ráp tại Việt Nam
	- Bảo hành: 12 tháng
	Phần 1. Thông số màn hình hiển thị
	- Kích thước màn hình: 75inch
	- Kích thước hiển thị: 1650 x 928 (mm)
	- Công nghệ đèn nền: Direct LED (D-LED)
	- Công nghệ tấm nền: IPS
	- Độ sáng: 380 cd/m ²
	- Độ tương phản: 5000:1

- Độ phân giải: 3840 x 2160 (4K), tương thích 8K
- Góc nhìn (H/V): 178° / 178°
- Tỉ lệ khung hình: 16:9
- Tần số quét: 60Hz
- Tuổi thọ ước tính: 60000 giờ
- Hiển thị màu (Bit): 1.07 tỷ màu (10-bit)
- Thời gian phản hồi: 4ms
Phần 2. Tương tác
- Công nghệ cảm ứng: IR (Hồng ngoại)
- Số lượng điểm chạm: 40 điểm chạm trên hệ điều hành Windows; 20 điểm chạm cho hệ điều hành Android
- Độ chính xác của cảm ứng: ±1mm
- Độ phân giải cảm ứng: 32768 x 32768 pixel
- Thời gian phản hồi: <5ms (Tương tác đơn điểm); <10ms (Tương tác đa điểm)
- Bảo vệ bề mặt: Kính cường lực dày 4mm (Cấp độ 7H trên thang độ cứng Mohs)
- Nhận dạng tương tác: Ngón tay, bút tương tác, găng tay, vật thể khác,...
- Đường kính cảm ứng tối thiểu: ~2mm
- Số lần tương tác: không hạn chế
Phần 4. Hệ điều hành
- Phiên bản hệ thống: Android™ 14
- CPU: Quad core ARM Cortex-A73 (A73x4)
- Tốc độ xử lý CPU: 2.8 GHz
- GPU: Mali G52
- RAM: 8GB DDR4
- ROM: 128GB
Phần 5. Thông số kết nối
- Cổng kết nối vào: HDMI 2.0 x2; DP in x1; VGA in x1; Audio in x1; USB Type-C x1; USB 3.0 x1; MIC x1; USB 2.0 x1.
- Cổng kết nối ra: Earphone x1; Coaxial (RCA) x1; RJ45 out x1; USB type B x1 (Touch out)
- Cổng mạng: LAN (RJ45) x1;
- Cổng điều khiển: RS232 in x1;
- Cổng kết nối phía trước: USB 3.0 x3; HDMI 2.0 x1; USB type B x1 (Touch); USB Type-C x1.
- Cổng Windows (OPS): Intel Standard 80 Pin OPS

- Nút nhấn: Nút nguồn On/Off x1
- Wireless: 2.4GHz/5GHz, Bluetooth 5.2, Hotspot
- Loa tích hợp: 18W x2
Phần 6. Thông số khác
- Ứng dụng mặc định: Screen mirroring, Whiteboard, WPS Office, Google Play, File Manager.
- Nguồn điện sử dụng: 100-240V, 50-60 Hz
- Công suất: $\leq 315W$
- Công suất chế độ chờ: $< 0.5W$
- Kích thước (Ngang x cao x dày): 1708 x 1030 x 88 mm
- Kích thước đóng gói (Ngang x cao x dày): 1855 x 1170 x 200 mm
- VESA: 4-M8, 600 x 400 mm
- Trọng lượng: 51 \pm 1Kg
- Trọng lượng đóng gói: 62 \pm 1Kg
- Nhiệt độ lưu trữ: -20°C ~ 60 °C
- Độ ẩm hoạt động: 10% ~ 90% RH (Không gian thoáng)
- Độ ẩm lưu trữ: 10% ~ 60% RH (Không gian thoáng)
- Phụ kiện: Giá treo, bút tương tác, dây nguồn, Remote, Hướng dẫn sử dụng
Phần 7. Tính năng chính
- Tích hợp hệ thống trình chiếu và cộng tác không dây giúp trình bày dễ dàng và không cần sử dụng dây kết nối tín hiệu trong lớp học hay văn phòng.
- Có thể tương tác 2 chiều với các thiết bị Windows, MacOS và tối đa 9 người có thể chia sẻ cùng lúc. Mỗi màn hình chia sẻ đều có độ phân giải cao 1080p.
- Với công nghệ giảm ánh sáng xanh giúp bảo vệ mắt và chống nhấp nháy để mang đến trải nghiệm xem tốt hơn.
- Whiteboard Android tích hợp:
+ Có thể Lưu/Mở tài liệu để làm tư liệu.
+ Tích hợp sẵn 12 màu nền với 8 loại kẻ ô ly khác nhau, có thể tùy chọn thêm kiểu nền bảng trắng.
+ Khả năng chia sẻ nội dung bảng thông qua QR hoặc gửi email (PDF).
+ Chế độ bút AI
+ Chế độ tìm kiếm AI
+ Chế độ khoanh vùng tìm kiếm và đặt câu hỏi AI.
+ Chế độ bút kép: Có.

	+ Công cụ bút với nhiều màu mực định và bảng tùy chọn màu tùy ý, nhiều nét bút và độ đậm nhạt tùy chỉnh.
	+ Kiểu bút: Bút viết chì, Bút lông, Bút viết mực, Bút thông minh (vẽ hình - viết chữ).
	+ Tính năng gồm thông minh: Chạm tay để xóa, xóa theo khu vực chọn hoặc xóa tất cả.
	+ Tích hợp sẵn 20 mẫu hình học.
	+ Có thể chèn thêm các nội dung: Hình ảnh/ Bảng/ Công cụ thước/ Bản đồ tư duy/ Tài liệu/ Video/ Trình duyệt web/ Đồng hồ bấm giờ/ Voting.
	- Thanh công cụ nhanh 2 bên: Lùi thao tác, Trang chủ, Đa nhiệm, Chú thích, Tùy chọn nguồn vào.
	- Có khả năng tùy chỉnh các công cụ nhanh: Wifi, Bluetooth, Hotspot, Ảnh sáng xanh, Chụp màn hình, Ghi màn hình, Máy tính, ECO, Lịch, Hẹn giờ,...
	- Tùy chỉnh các chế độ hình ảnh
	- Có nhiều chế độ âm thanh phù hợp với người sử dụng
	- Bluetooth có chế độ loa.
	- Tùy chỉnh tỷ lệ khung hình theo nguồn vào khác nhau.
	- Thiết lập khóa an toàn, khóa trẻ em.
	- Công cụ dọn dẹp nhanh rác thiết bị, tối ưu tốc độ xử lý thiết bị, quản lý ứng dụng.
	- Cung cấp công cụ Home với các chức năng: Lùi thao tác, Trang chủ, Chuyển chế độ OPS, Chụp ảnh màn hình, Ghi màn hình, Chú thích, Khóa bảo mật. Phím Home có thể được gọi ra nhanh bằng cách chạm 3 (hoặc 5) ngón tay trên màn hình.
	- Công cụ chú thích nhanh có thể lưu lại làm file hoặc chia sẻ thông qua mã QR.
	- Tính năng Multi-Windows: có thể sử dụng nhiều ứng dụng cùng 1 lúc trên màn hình.
	- Ứng dụng trang chào mừng có nhiều mẫu được tạo sẵn. Có thể chỉnh sửa nền, chữ tùy chỉnh.
	- Tính năng voting thông qua mạng internet.
	Phần 8. Các chứng nhận sản phẩm
	- Sản phẩm có giấy chứng nhận đăng ký nhãn hiệu tại Việt Nam và cam kết bảo hành chính hãng của Nhà sản xuất
	- Sản phẩm được sản xuất trên dây chuyền công nghiệp ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 27001:2022, ISO 45001:2018, 5S,
	- Nhà sản xuất sản phẩm được cấp chứng nhận mã doanh nghiệp về việc đăng ký mã số mã vạch do Tổng cục tiêu chuẩn đo lường chất lượng cấp
	Phần 9. Các thiết bị, phần mềm đi kèm sản phẩm
	1. Giá treo tường chuyên dụng cho màn hình tương tác
	2. OPS đồng bộ thương hiệu
	- CPU: Intel core i5-1130G7

	- RAM: 260-Pin SODIMM DDR4 RAM 8GB 2666MHz
	- ROM: M.2 2280 SATAIII SSD 256GB
	- WLAN: M.2 2230 for Wifi 2.4G/5G (Support Wifi 6); Bluetooth
	- Intel® Iris® Xe Graphics
	- Công kết nối: HDMI out 2.0 x1 (4K/60Hz), DP 1.4 x1 (Max Support: 3840×2160 @60MHz), USB 3.0 x6, Line out x1, Mic in x1, Type-C x1, LAN: RJ45 x1 (Bảng thông 10/100/1000Mbps, Support Network Wake Up/Start).
	- DC: 80 Pin OPS Subcard power supply port, 12-19 V DC input
	- Nút nhấn: Power x1, Reset x1
	- Kích thước (LxWxH): 195 x 180 x 42 mm
	- Trọng lượng: 1.2Kg
	- Hỗ trợ hệ điều hành: Windows 8/10/11, Linux
	- Không bao gồm bộ chuyển đổi nguồn
	3. Sách giáo khoa điện tử bán quyền (tùy chọn theo từng cấp học tiểu học, THCS, THPT)
	- Nội dung thể hiện đúng và đầy đủ Chương trình giáo dục phổ thông 2018. Được xây dựng bởi đội ngũ tác giả giàu kinh nghiệm về giáo dục phổ thông, trong đó có nhiều chuyên gia tham gia xây dựng Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
	- Các học liệu điện tử được tích hợp trong phiên bản điện tử SGK làm phong phú quá trình dạy và học.
	- Kho học liệu được phân chia theo từng lớp, theo từng cấp học bậc phổ thông hoặc nội dung tham khảo.
	- Chương trình môn học: Toán; Ngữ văn; Giáo dục công dân; Tự nhiên và Xã hội; Địa lý; Lịch sử và Địa lý; Lịch sử; Khoa học; Khoa học tự nhiên; Hoá học; Sinh học; Công nghệ; Âm nhạc; Mĩ thuật; Giáo dục thể chất; Hoạt động trải nghiệm; Tin học.
	- Sản sàng với khối tư liệu bán quyền từ Nhà xuất bản
	- Phóng to hoặc thu nhỏ trang sách bằng công cụ hoặc con lăn chuột.
	- Đi đến trang sách cần sử dụng bằng cách: Bấm nút di chuyển hoặc gõ trực tiếp số trang cần tìm.
	- SGK điện tử sử dụng trong môi trường không cần internet.
	- SGK điện tử được cấp mã số tiêu chuẩn quốc tế ISBN có xác nhận đăng ký xuất bản của Cục xuất bản, in và phát hành do Nhà xuất bản cấp. Được cấp giấy phép tích hợp bán quyền trên sản phẩm cho giáo dục (có tài liệu chứng minh).
	4. Tích hợp phần mềm nền tảng giáo dục số đồng bộ thương hiệu của màn hình
	- Tích hợp phần mềm nền tảng giáo dục số đồng bộ thương hiệu, cho phép người dùng khai thác kho tài nguyên số đa phương tiện và cho phép đơn vị quản lý vận hành, cập nhật nội dung thông qua hệ thống CMS. Các chức năng chính gồm:
	+ Hiện thị nội dung tổng hợp trên trang chủ;
	+ Cung cấp kho tài nguyên số hơn 18000 nội dung (eBook, truyện, video, podcast, flashcard, bài test, tài liệu);

	<ul style="list-style-type: none"> + Tìm kiếm nội dung theo từ khóa, chủ đề, cấp lớp (Mầm non, Tiểu học, Trung học cơ sở, Trung học phổ thông); + Hỗ trợ học tập thông qua flashcard và bài kiểm tra theo các hình thức trắc nghiệm, chọn đúng sai, tự luận; + Quản lý tài khoản người dùng và kích hoạt sử dụng theo license thiết bị. + Hệ thống CMS cho phép quản lý nội dung, tin bài, banner; quản lý thiết bị và license; quản lý người dùng và phân quyền; thống kê, báo cáo lượt sử dụng theo thời gian; + Phần mềm đảm bảo yêu cầu về bảo mật, ổn định và khả năng mở rộng lâu dài, phù hợp triển khai cho các dự án giáo dục, đào tạo và truyền thông nội bộ. + Giáo viên dễ dàng quản lý lớp theo chủ đề, cấp độ, giúp giáo viên và học sinh tập trung đúng trọng tâm chương trình dạy và học.
	+ Phần mềm được tích hợp và kích hoạt license bản quyền theo thiết bị.
3	Bảng từ trượt ngang, kích thước 1220 x 4000 mm
	Bảo hành: 24 tháng
	THÔNG SỐ KỸ THUẬT
	- Kích thước 1220 x 4000 mm (+/-10%), 4 tấm, 2 lớp chống lóa.
	- 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 x37.2mm
	+ Hệ thống 2 thanh ray trượt phải được gắn cố định bằng các khớp T - 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 vận xoắn, tăng sự chính xác khi lắp các cấu kiện liên kết 90 độ tạo thành 1 khung ray trượt ổn định, vững chắc.
	- Mặt bảng bằng thép màu xanh dày 0,3mm, nhập khẩu Hàn Quốc đạt chứng chỉ KS Q ISO 9001-2015 của Hàn Quốc, đáp ứng tiêu chuẩn Nhật Bản JISG3312 CGCC, đạt tiêu chuẩn thử nghiệm bảo vệ môi trường EPD International, dày 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 50 x 50mm (đối với THCS và THPT) hoặc kẻ ô li 20 x 20 (đối với Tiểu Học) 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.
	- Bảng gồm 02 lớp:
	+ Lớp 1 gồm: 02 bảng thép từ gắn cố định ở 2 đầu ray trượt, kích thước 1220mm x 1000mm tạo ra khoảng trống 2100. Hậu bảng dày 20mm được gia cường chịu lực bởi 2 lớp: cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm + cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm + cốt nhựa PVC SOLID chịu nước dày 10mm chống ẩm, 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 ẩm, chịu lực, chống rung tuyệt đối. Cạnh trong của 2 bảng trượt dùng nẹp nhôm chuyên dụng, thăm mĩ giúp hai bảng gần liền khối khi giao nhau, dễ dàng viết

	trần từ bảng này sang bảng kia.
	- Khung bảng nhôm hợp kim chuyên dụng, kích thước 26.5 x 28.8mm, thiết kế 2 lớp có thanh tăng cứng phía trong giúp bảng không bị cong vênh - vận xoắn. Khung bảng có kiểu dáng Hàn Quốc hiện đại, thanh gọn và được sơn tĩnh điện chống xước 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.
4	Đèn chiếu sáng
	Loại đèn thông dụng có chao; chân cao có điều chỉnh được các góc độ chiếu sáng khác nhau; dây điện dài; ánh sáng vàng; công suất khoảng 200w.
5	Giá để mẫu vẽ và dụng cụ học tập
	- Giá có nhiều ngăn, bằng gỗ cao su ghép để tháo lắp và an toàn trong sử dụng;
	- Kích thước: (1.2x0.4x0.9)m
6	Bàn, ghế học mỹ thuật
	- Mặt bàn phẳng và chân chịu lực, chịu nước, có thể gấp gọn; Kích thước (600x1200)mm cao 850mm;
	- Ghế đơn không có tựa, điều chỉnh được cao/thấp.
7	Bục, bệ
	- Bộ bục, bệ gồm 2 loại có kích thước như sau:
	Loại (1) dài 800mm, rộng 800mm, cao 1000mm; mặt bục, bệ làm bằng gỗ dày 18mm được sơn màu trắng, có khung bằng sắt (25x25)mm sơn tĩnh điện
	Loại (2) dài 200mm, rộng 300mm, cao 200mm; mặt bục, bệ làm bằng gỗ dày 18mm được sơn màu trắng, có khung bằng sắt (20x20)mm sơn tĩnh điện.
8	Tủ / giá
	Chất liệu bằng gỗ; kích thước: (1760x1060x400)mm; ngăn đựng có thể thay đổi được chiều cao; cửa có khóa; chắc chắn, bền vững, đảm bảo an toàn khi sử dụng.
9	Mẫu vẽ
	- Bộ mẫu vẽ gồm có 6 khối:
	+ Khối cơ bản 3 khối: 01 khối lập phương kích thước: (250x250x250)mm; 01 khối cầu đường kính 200mm; 01 khối hình chóp

	<p>tam giác cân, đáy hình vuông, kích thước: các cạnh đáy (200x200)mm, cao 300mm.</p> <p>+ Khối biến thể 3 khối: 01 khối hộp chữ nhật kích thước: dài 300mm, rộng 150mm, cao 100mm; 01 khối trụ kích thước: cao 300mm, đường kính 150mm; 01 khối chóp nón kích thước: chiều cao 350mm, đường kính đáy 250mm.</p> <p>- Vật liệu: Bằng nhựa, không cong vênh, chịu được nước, an toàn trong sử dụng, mẫu vẽ màu trắng.</p>
10	<p>Giá vẽ (3 chân hoặc chữ A)</p> <p>- Tầng giảm chiều cao từ 1m đến 1.4m</p> <p>- Có thể di chuyển, xếp gọn trong lớp học;</p> <p>- Chất liệu: Bằng sắt ống vuông 20, 25mm dày 1.2mm, đường kính 16 tole dày 0.8mm. Toàn bộ sơn tĩnh điện. Liên kết bằng mối hàn có khí CO2 bảo vệ. Tiếp xúc sàn bằng đế nhựa, không cong vênh, chịu được nước, an toàn trong sử dụng.</p>
11	<p>Bảng vẽ</p> <p>- Chất liệu gỗ, không cong vênh, chịu được nước, an toàn trong sử dụng; kích thước (850x650)mm; độ dày 50mm.</p> <p>Bút lông</p>
	Bộ bút lông loại tròn hoặc dẹt thông dụng, số lượng: 6 cái (từ 1 đến số 6 hoặc 2,4,6,8,10,12).
12	<p>Bảng pha màu</p> <p>- Chất liệu: Bằng nhựa, bề mặt phẳng, không cong, vênh, không thấm nước, an toàn trong sử dụng;</p> <p>- Kích thước tối thiểu: (200x300x3)mm.</p>
13	<p>Ống rửa bút</p> <p>Chất liệu: Bằng nhựa có quai xách, 2 ngăn chứa nước có thể lấy được ra ngoài, quay xách có nơi cắm cọ sau khi rửa không cong vênh, an toàn trong sử dụng.</p> <p>- Kích thước: (200x150)mm, dung tích khoảng 2 lít nước</p>
14	Lô đồ họa (tranh in)
	Lô có tay cầm bằng gỗ, lõi thép bọc cao su; kích thước bề mặt lô: 150mm, đường kính 30mm.
15	<p>Màu Goát (Gouache colour)</p> <p>- Bộ màu loại thông dụng, an toàn trong sử dụng, không có chất độc hại. Gồm 12 màu, đóng gói riêng cho từng màu;</p> <p>- Gồm các màu: đỏ, vàng, tím, xanh cô ban, xanh lá cây, xanh lục, cam, hồng, đen, trắng, nâu, xanh da trời;</p> <p>- Mỗi loại màu có dung tích tối thiểu 200ml, các màu được đóng gói đảm bảo an toàn và thuận lợi trong sử dụng.</p>
16	<p>Đất nặn</p> <p>Loại thông dụng, số lượng 12 màu:</p> <p>- Gồm các màu: đỏ, vàng, tím, xanh cô ban, xanh lá cây, xanh lục, cam, hồng, đen, trắng, nâu, xanh da trời;</p> <p>- Mỗi màu có trọng lượng 02 kilogram;</p> <p>- Mỗi màu được đóng gói đảm bảo an toàn và thuận lợi trong sử dụng, không có chất độc hại.</p>
TRANH	

<p>ẢNH PHỤC VỤ KIẾN THỨC CƠ BẢN</p>	
<p>1</p>	<p>Bảng yếu tố và nguyên lý tạo hình</p> <p>Tranh/ảnh mô tả các yếu tố và nguyên lý tạo hình; nên được thiết kế thành hai cột hoặc hai vòng tròn giao nhau.</p> <p>- Cột yếu tố tạo hình gồm có: Chấm, nét, hình, khối, màu sắc, đậm nhạt, chất cảm, không gian; Cột nguyên lý tạo hình gồm có: Cân bằng, tương phản, lặp lại, nhịp điệu, nhấn mạnh, chuyển động, tỉ lệ, hài hòa.</p> <p>Tranh kích thước (790x540)mm, dung sai 10mm, in offset 4 màu trên giấy couche có định lượng 200g/m², cán láng OPP mờ (có thể thay thế bằng tranh/ảnh điện tử).</p>
<p>2</p>	<p>Bộ tranh/ ảnh về di sản văn hóa nghệ thuật Việt Nam thời kì Tiền sử và Cổ đại</p> <p>Bộ tranh/ảnh gồm có 04 tờ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tờ 1 phiên bản hình ảnh mô tả về hình vẽ trên hang Đồng Nội, Hòa Bình; - Tờ 2 phiên bản hình ảnh trong đồng Đông Sơn cụ thể như sau: Hình ảnh Trống đồng Đông Sơn hoàn chỉnh; chi tiết mặt trống, hình vẽ họa tiết; chi tiết thân trống hình vẽ họa tiết; - Tờ 3 phiên bản hình ảnh về nghệ thuật Sa Huỳnh gồm có: Hình ảnh tháp Chăm; Tượng chim thần Garuda nuốt rắn Naga; Phù điêu nữ thần Sarasvati; đồ gốm; - Tờ 4 phiên bản hình ảnh về nghệ thuật Óc Eo gồm có: Hình ảnh khu di tích Ba Thê Thoại Sơn An Giang; tượng thần Vishnu; đồ trang sức; đồ gốm. <p>Tranh kích thước (790x540)mm, dung sai 10mm, in offset 4 màu trên giấy couche có định lượng 200g/m², cán láng OPP mờ (có thể thay thế bằng tranh/ảnh điện tử).</p>
<p>3</p>	<p>Bộ tranh/ ảnh về di sản văn hóa nghệ thuật thế giới thời kì Tiền sử và Cổ đại</p> <p>Bộ tranh/ảnh gồm có 05 tờ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tờ 1 phiên bản hình ảnh mô tả về hình vẽ trên hang động Altamira, Lascaux Tây Ban Nha; - Tờ 2 phiên bản hình ảnh về nghệ thuật Ai Cập gồm có: Kim tự tháp, phù điêu, bích họa trong kim tự tháp, tượng Pharaon, đồ gốm; - Tờ 3 phiên bản hình ảnh về nghệ thuật Hy Lạp gồm có: Đền Parthenon; tượng thần vệ nữ thành Milos; đồ gốm; - Tờ 4 phiên bản hình ảnh về nghệ thuật Trung Quốc gồm có: Điêu khắc hang Mogao; tranh Quốc họa; đồ gốm; - Tờ 5 phiên bản hình ảnh về nghệ thuật Ấn Độ gồm có: Điêu khắc, bích họa chùa hang Ajanta ở bang Maharashtra, Ấn Độ.

	<p>Tranh kích thước (790x540)mm, dung sai 10mm, in offset 4 màu trên giấy couche có định lượng 200g/m², cán láng OPP mờ (có thể thay thế bằng tranh/ ảnh điện tử).</p>
3	<p>Bộ tranh/ ảnh về mỹ thuật Việt Nam thời kì trung đại</p> <p>Bộ tranh/ảnh gồm có 04 tờ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tờ 1 phiên bản hình ảnh mô tả về mỹ thuật tiêu biểu của Việt Nam thời Lý; - Tờ 2 phiên bản hình ảnh mô tả về mỹ thuật tiêu biểu của Việt Nam thời Trần; - Tờ 3 phiên bản hình ảnh mô tả về mỹ thuật tiêu biểu của Việt Nam thời Lê; - Tờ 4 phiên bản hình ảnh mô tả về mỹ thuật tiêu biểu của Việt Nam thời Nguyễn. <p>Tranh kích thước (790x540)mm, dung sai 10mm, in offset 4 màu trên giấy couche có định lượng 200g/m², cán láng OPP mờ (có thể thay thế bằng tranh/ ảnh điện tử).</p>
4	<p>Bộ tranh/ ảnh về mỹ thuật thế giới thời kì trung đại</p> <p>Bộ tranh/ảnh gồm có 04 tờ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tờ 1 phiên bản hình ảnh mô tả về kiến trúc, điêu khắc, hội họa tiêu biểu của nghệ thuật Romanesque; - Tờ 2 phiên bản hình ảnh mô tả về kiến trúc, điêu khắc, hội họa tiêu biểu của nghệ thuật Gothic; - Tờ 3 và tờ 4 phiên bản hình ảnh mô tả về kiến trúc, điêu khắc, hội họa tiêu biểu của nghệ thuật thời kì Phục Hưng. <p>Tranh kích thước (790x540)mm, dung sai 10mm, in offset 4 màu trên giấy couche có định lượng 200g/m², cán láng OPP mờ (có thể thay thế bằng tranh/ ảnh điện tử).</p>
5	<p>Bộ tranh/ ảnh về mỹ thuật Việt Nam thời kì hiện đại</p> <p>Bộ tranh/ảnh gồm có 04 tờ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tờ 1 phiên bản hình ảnh về mỹ thuật tiêu biểu của Việt Nam giai đoạn trước Cách mạng Tháng 8 (1925 - 1945); - Tờ 2 phiên bản hình ảnh về mỹ thuật tiêu biểu của Việt Nam giai đoạn sau Cách mạng Tháng 8 (1945 - 1954); - Tờ 3 phiên bản hình ảnh về mỹ thuật tiêu biểu của Việt Nam giai đoạn 1954 - 1975; - Tờ 4 phiên bản hình ảnh về mỹ thuật tiêu biểu của Việt Nam giai đoạn 1975 - đến nay. <p>Tranh kích thước (790x540)mm, dung sai 10mm, in offset 4 màu trên giấy couche có định lượng 200g/m², cán láng OPP mờ (có thể thay thế bằng tranh/ảnh điện tử).</p>
6	<p>Bộ tranh/ ảnh về mỹ thuật thế giới thời kì hiện đại</p> <p>Bộ tranh/ảnh gồm có 03 tờ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tờ 1 phiên bản hình ảnh về Trường phái nghệ thuật Ấn tượng; - Tờ 2 phiên bản hình ảnh Trường phái nghệ thuật Dã thú; - Tờ 3 phiên bản hình ảnh Trường phái nghệ thuật Lập thể. <p>Tranh kích thước (790x540)mm, dung sai 10mm, in offset 4 màu trên giấy couche có định lượng 200g/m², cán láng OPP mờ (có thể thay thế bằng tranh/ảnh điện tử).</p>

* Lưu ý:

- Yêu cầu nhà sản xuất thiết bị chào thầu phải có đại lý (hoặc đại diện) tại Việt Nam có khả năng sẵn sàng thực hiện các nghĩa vụ của nhà thầu như bảo hành, bảo trì, sửa chữa, cung cấp phụ tùng thay thế hoặc cung cấp các dịch vụ sau bán hàng;

- Biện pháp tổ chức cung cấp hàng hóa: Có thuyết minh biện pháp tổ chức cung cấp, vận chuyển, lắp đặt hợp lý.

- Về giải pháp kỹ thuật, biện pháp tổ chức cung cấp, lắp đặt hàng hóa:

Biện pháp cung cấp và lắp đặt đảm bảo quy trình về mặt kỹ thuật, đảm bảo theo quy phạm tiêu chuẩn hiện hành, áp dụng cho việc cung cấp và lắp đặt.

- Bất kỳ thương hiệu, ký mã hiệu (nếu có) trong bảng yêu cầu kỹ thuật là để minh họa các tiêu chuẩn chất lượng, tính năng kỹ thuật yêu cầu. Nhà thầu có thể lựa chọn dự thầu hàng hóa có nguồn gốc, xuất xứ, nhà sản xuất, thương hiệu, mã hiệu phù hợp với điều kiện cung cấp nhưng phải đảm bảo yêu cầu có tiêu chuẩn kỹ thuật, đặc tính kỹ thuật, tính năng sử dụng theo yêu cầu hoặc “trương đương”, hoặc “ưu việt hơn” so với các yêu cầu tối thiểu của E-HSMT. Trường hợp nhà thầu chào hàng hóa tương đương, nhà thầu phải cung cấp tài liệu để chứng minh.

- Trong yêu cầu kỹ thuật, nếu cụm từ “trương đương” được mô tả sau các yêu cầu về kỹ thuật của thiết bị thì được hiểu tương đương về đặc tính kỹ thuật, tiêu chuẩn công nghệ, nếu cụm từ “trương đương” được mô tả sau các yêu cầu về chức năng của thiết bị thì được hiểu tương đương về tính năng sử dụng.

(sai số về kích thước, trọng lượng khác (nếu có) cho phép không quá $\pm 3\%$), công nghệ mới hơn được hiểu là công nghệ ra sau và ưu việt hơn so với công nghệ theo yêu cầu của E-HSMT).

- Tên hãng sản xuất, model, ký mã hiệu của hàng hóa (nếu có) nêu trong E-HSMT chỉ mang tính chất tham khảo.

- Hàng hóa chào thầu phải bao gồm đầy đủ chi phí lắp đặt, đấu nối, cấu hình thiết bị đảm bảo hệ thống vận hành theo đúng yêu cầu của chủ đầu tư, đơn vị sử dụng.

5. Yêu cầu về phòng, chống cháy, nổ (nếu có);

- Nêu rõ các tiêu chuẩn về phòng chống cháy nổ sẽ được tuân thủ.

- Xác định các nguy cơ cháy nổ có thể xảy ra trong Thi công và nguyên nhân của nó.

- Các giải pháp phòng ngừa nguy cơ cháy nổ.

- Các giải pháp chữa cháy và khắc phục sự cố.

- Tổ chức bộ máy quản lý PCCC tại hiện trường.

6 Yêu cầu về vệ sinh môi trường;

- Nhà thầu Thi công xây dựng phải thực hiện các biện pháp đảm bảo về môi trường cho người lao động trên công trường và bảo vệ môi trường xung quanh, bao gồm có biện pháp chống bụi, chống ồn, xử lý phế thải và thu dọn hiện trường.

- Trong quá trình vận chuyển vật liệu xây dựng, phế thải phải có biện pháp che chắn, đảm bảo an toàn vệ sinh môi trường.

- Nhà thầu Thi công xây dựng, Chủ đầu tư phải có trách nhiệm kiểm tra, giám sát việc thực hiện bảo vệ môi trường xây dựng, đồng thời chịu sự kiểm tra, giám sát của cơ quan quản lý nhà nước về môi trường. Trường hợp nhà thầu Thi công xây dựng không

tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường thì Chủ đầu tư, cơ quan quản lý nhà nước về môi trường có quyền đình chỉ Thi công xây dựng và yêu cầu nhà thầu thực hiện đúng biện pháp bảo vệ môi trường.

- Người để xảy ra các hành vi làm tổn hại đến môi trường trong quá trình thi công xây dựng công trình phải chịu trách nhiệm trước pháp luật và bồi thường Thiệt hại do lỗi của mình gây ra.

- Đặc biệt nhà thầu phải đưa ra giải pháp Thi công hợp lý, giải pháp phòng chống ảnh hưởng của công tác Thi công đến các công trình hạ tầng xung quanh. Nhà thầu phải chịu hoàn toàn trách nhiệm từ bồi thường về kinh tế ... có thể truy cứu trách nhiệm hình sự nếu công tác Thi công gói thầu gây hư hại cho các công trình hạ tầng xung quanh.

7. Yêu cầu về an toàn lao động;

- Nhà thầu Thi công xây dựng phải lập các biện pháp an toàn cho người và công trình trong công trường xây dựng và trình chủ đầu tư xem xét phê duyệt. Trường hợp các biện pháp an toàn liên quan đến nhiều bên thì phải được các bên thỏa thuận.

- Các biện pháp an toàn, nội quy về an toàn phải được thể hiện công khai trên công trường xây dựng để mọi người biết và chấp hành. Ở những vị trí nguy hiểm trên công trường, phải bố trí người hướng dẫn, cảnh báo đề phòng tai nạn.

- Nhà thầu Thi công xây dựng, Chủ đầu tư và các bên có liên quan phải thường xuyên kiểm tra, giám sát công tác an toàn lao động trên công trường. Khi phát hiện có vi phạm về an toàn lao động thì phải đình chỉ Thi công xây dựng. Người để xảy ra vi phạm về an toàn lao động thuộc phạm vi quản lý của mình phải chịu trách nhiệm trước pháp luật.

- Nhà thầu xây dựng có trách nhiệm đào tạo, hướng dẫn, phổ biến các quy định về an toàn lao động. Đối với một số công việc yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động như công tác Thi công lắp đặt giàn giáo ván khuôn, cốt thép, đổ bê tông, tháo dỡ mô hình... thì người lao động phải có giấy chứng nhận đào tạo an toàn lao động. Nghiêm cấm sử dụng người lao động chưa được đào tạo và chưa được hướng dẫn về an toàn lao động.

- Nhà thầu Thi công xây dựng có trách nhiệm cấp đầy đủ các trang bị bảo hộ lao động, an toàn lao động cho người lao động theo quy định khi sử dụng lao động trên công trường.

- Khi có sự cố về an toàn lao động, nhà thầu Thi công xây dựng và các bên có liên quan có trách nhiệm tổ chức, xử lý và báo cáo cơ quan quản lý nhà nước về an toàn lao động theo quy định của pháp luật. Đồng thời chịu trách nhiệm khắc phục và bồi thường những Thiệt hại do nhà thầu không đảm bảo an toàn lao động gây ra.

8. Biện pháp huy động nhân lực và thiết bị phục vụ thi công:

- Năng lực về nhân lực điều hành công trình: Để chứng minh năng lực kỹ thuật trong thi công, lắp đặt và thực hiện các dịch vụ bảo hành, bảo trì:

+ Đội ngũ cán bộ, công nhân kỹ thuật công ty giao trực tiếp thực hiện gói thầu;

+ Nhà thầu phải có quyết định thành lập ban chỉ huy công trường nếu trúng thầu;

- Năng lực thiết bị:

+ Biện pháp huy động máy móc đáp ứng yêu cầu của gói thầu phải phù hợp với tiến độ đã đề xuất;

+ Trong trường hợp đi thuê thì nhà thầu phải có cam kết với Chủ đầu tư về tình hình sẵn sàng của các loại máy và có hợp đồng nguyên tắc thuê máy móc thiết bị.

9. Yêu cầu về biện pháp tổ chức thi công tổng thể và các hạng mục:

Tổ chức công trường và biện pháp thi công:

- Biện pháp tổ chức thi công;
- Sơ đồ tổ chức hiện trường;
- Bố trí nhân lực (cán bộ chuyên môn, công nhân kỹ thuật, thợ lành nghề);
- Các biện pháp quản lý kỹ thuật của nhà thầu;
- Các biện pháp thi công chi tiết (bản vẽ + thuyết minh biện pháp tổ chức thi công);
- Các biện pháp đảm bảo chất lượng trong quá trình thi công;

10. Yêu cầu về hệ thống kiểm tra, giám sát chất lượng của nhà thầu;

Quản lý chất lượng công trình được thực hiện theo:

- Nghị định số Số: 175/2024/NĐ-CP Ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

IV. Các bản vẽ

Có hồ sơ thiết kế BVTC