



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003104

(51) **A61B 5/00; G08B 21/00; A47B 39/10**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2020-00268

(22) 15/06/2020

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/08/2020 389AHI

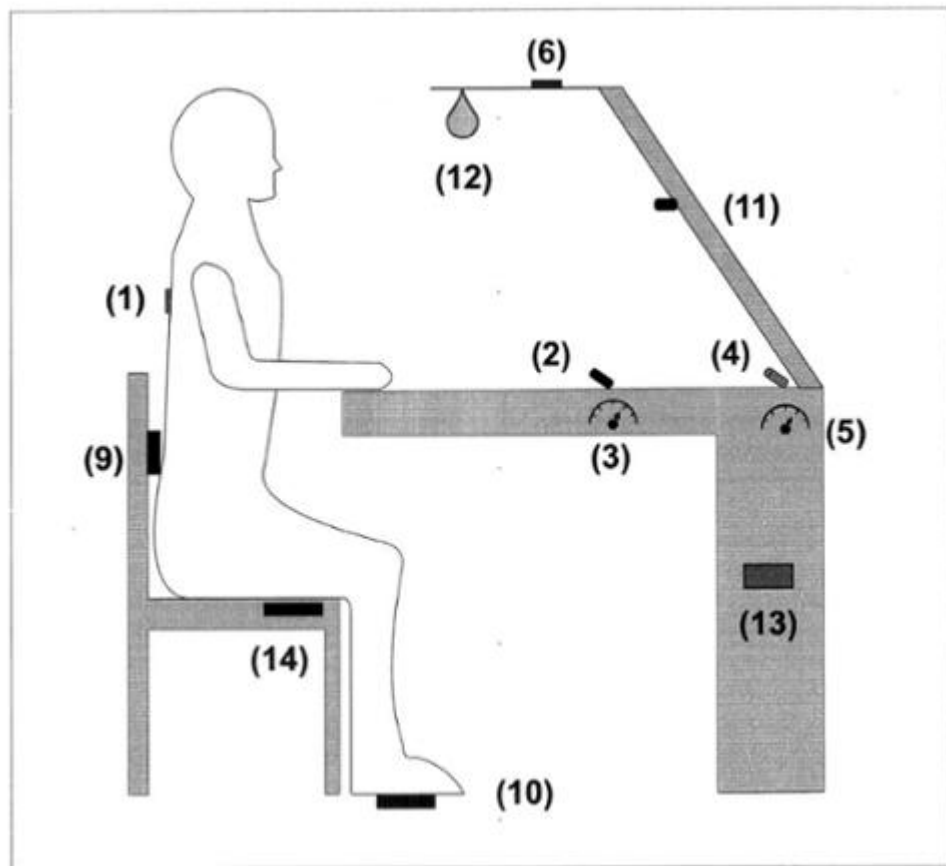
(73) **TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN, ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
(VN)**

334 Đường Nguyễn Trãi, Phường Thanh Xuân Trung, Quận Thanh Xuân, Thành Phố Hà Nội

(72) **Lê Quang Thảo (VN); Ngô Chí Bách (VN); Nguyễn Hoàng Minh (VN); Nguyễn Quốc Anh (VN); Đỗ Phương Thảo (VN); Đỗ Minh Chính (VN).**

(54) **THIẾT BỊ HỖ TRỢ GIÁM SÁT ỔN ĐỊNH TƯ THẾ NGỒI**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi học bao gồm: bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học (1) thực hiện chức năng truyền thông tin về góc lệch cột sống của người ngồi học về khối xử lý trung tâm (13); cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2) dùng để thu thập khoảng cách từ trán hoặc đầu đến bàn học; camera (4) có chức năng nhận diện và phát hiện trạng thái buồn ngủ của người ngồi học, khắc phục tình trạng sai tư thế ngồi của người ngồi học bị duy trì trong khoảng thời gian dài khi người ngồi học ngủ gật. Khi góc nghiêng và/hoặc khoảng cách này nhỏ hơn ngưỡng định trước, hoặc khi phát hiện trạng thái buồn ngủ của người ngồi học, khối xử lý trung tâm (13) sẽ kích hoạt loa phát thanh, màn hình hiển thị để phát cảnh báo đồng thời lưu trữ lên máy chủ dữ liệu, nhờ đó, có thể giúp truy vấn, tham khảo và đưa ra phác đồ sử dụng dựa trên kết quả đánh giá sự tự giác ngồi đúng tư thế của người ngồi học.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi cho học sinh trong quá trình ngồi học tập. Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo giải pháp hữu ích có khả năng thu thập các tư thế ngồi sai và khoảng cách từ mắt người ngồi đến sách vở trên bàn học và đưa ra các lời khuyên cảnh báo khi các thông số này vượt ngưỡng. Ngoài ra thiết bị còn tích hợp camera có khả năng phát hiện buồn ngủ khi ngồi học và thống kê số lần ngồi sai tư thế giúp người ngồi học theo dõi quá trình tiến bộ và cải thiện tư thế ngồi học.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay, ở Việt Nam có khoảng 1,5 triệu học sinh mắc tật cận thị và phải đối mặt với nhiều khó khăn trong sinh hoạt cũng như nguy cơ về sức khỏe, do đó cận thị học đường là vấn đề thu hút nhiều sự quan tâm của xã hội. Để phòng chống cận thị, hiện có một số giải pháp như: giá đỡ chống cằm, bút chống cận thị, áo chống cận, vòng đeo tay ngăn ngừa cận thị, thiết bị phòng ngừa cận thị sử dụng cảm biến siêu âm và khung chống cận, v.v.. Trong đó, khung chống cận có cấu tạo đơn giản và giá thành thấp nhất. Cụ thể là, khung chống cận bao gồm một khung bằng thép, được lắp cố định vào bàn, khi đọc sách khung sẽ được kéo về phía trước làm giá đỡ sách cho học sinh. Khi học sinh viết bài, giá thép sẽ được kéo về phía thân người giúp học sinh ngồi ngay ngắn, không nằm bò ra bàn để viết. Tuy nhiên, khung chống cận có nhược điểm là phải lắp cố định vào bàn phía trước mặt của học sinh, gây vướng víu, không thuận tiện cho quá trình học tập. Mặt khác, các thiết bị nêu trên có một nhược điểm là không thể phòng chống hiện tượng vẹo cột sống trong quá trình ngồi học. Cần phải biết rằng, cong vẹo cột sống ở tuổi học sinh có thể phát sinh do sự sai lệch tư thế như: ngồi học không đúng tư thế, không ngay ngắn, nằm, quỳ, nghiêng khi học bài; ngồi học với bàn ghế không phù hợp với tuổi của học sinh, v.v.. Việc ngăn ngừa những hiện tượng này khi ngồi học là hoàn toàn có thể phòng chống được hiện tượng vẹo cột sống.

Do đó, có nhu cầu đối với thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi cho mọi

đối tượng trong quá trình ngồi học tập và làm việc, có thể sử dụng linh hoạt, khắc phục được các nhược điểm nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi có thể giám sát khoảng cách giữa mắt và sách vở, góc lệch đầu/vai, góc lệch cột sống để đưa ra các cảnh báo khi vượt quá một ngưỡng định trước so với tư thế chuẩn. Trong đó, việc giám sát khoảng cách giữa mắt và sách vở để đảm bảo khoảng cách đọc và viết lớn hơn khoảng định trước (khoảng 30 cm), và góc lệch đầu/vai, góc lệch cột sống không vượt quá góc lệch định trước (khoảng 3 độ).

Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi bao gồm khối xử lý trung tâm (13) nhận dữ liệu, tính toán và điều khiển các bộ phận khác: bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học (1), cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2), bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của cảm biến khoảng cách (3), camera (4), bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của camera (5);

bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học (1) bao gồm cảm biến gia tốc ba trục được gắn trên lưng của người ngồi học, cảm biến gia tốc ba trục này được kết nối không dây với khối xử lý trung tâm (13), để thực hiện chức năng truyền thông tin về góc lệch cột sống của người ngồi học về khối xử lý trung tâm (13);

cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2) dùng để thu thập khoảng cách từ trán hoặc đầu đến bàn học nhằm mục đích bảo vệ mắt tránh cận thị khi khoảng cách quá gần;

bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của cảm biến khoảng cách (3) có chức năng điều chỉnh cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2) cho phù hợp với nhiều người ngồi học ở các lứa tuổi khác nhau;

camera (4) có chức năng nhận diện và phát hiện trạng thái buồn ngủ của người ngồi học, khắc phục tình trạng sai tư thế ngồi của người ngồi học bị duy trì trong khoảng thời gian dài khi người ngồi học ngủ gật;

bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của camera (5) có chức năng căn chỉnh góc nghiêng của camera, để đảm bảo việc nhận diện chính xác trạng thái buồn ngủ của

người ngồi học;

bộ phận khuếch tán tinh dầu cà phê (11) được bố trí phía trước người ngồi học, và được kích hoạt để giúp người ngồi học có thể tỉnh táo tức thời khi thiết bị phát hiện trạng thái buồn ngủ của người ngồi học;

khối xử lý trung tâm (13) là một máy tính nhúng có loa phát thanh, màn hình hiển thị, có khả năng thực hiện các chương trình sử dụng trí tuệ nhân tạo để xử lý hình ảnh, nhận diện trạng thái buồn ngủ của mắt và các chương trình xử lý và điều khiển liên quan đến: bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học (1), cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2), bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của cảm biến khoảng cách (3), camera (4), bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của camera (5);

trong đó, khối xử lý trung tâm (13) nhận dữ liệu từ bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học (1) và so sánh dữ liệu với một ngưỡng đặt trước theo thông số của người ngồi học, khi góc nghiêng vượt ngưỡng trong một khoảng thời gian đủ lớn, khối xử lý trung tâm (13) sẽ kích hoạt loa phát thanh, màn hình hiển thị để cảnh báo;

khối xử lý trung tâm (13) nhận dữ liệu từ cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2) để so sánh với các ngưỡng khoảng cách do người ngồi học đặt trước, nếu các thông số này vượt ngưỡng trong một khoảng thời gian đủ lớn, khối xử lý trung tâm (13) sẽ kích hoạt loa phát thanh, màn hình hiển thị để cảnh báo;

khối xử lý trung tâm (13) có khả năng thực hiện các chương trình sử dụng trí tuệ nhân tạo để xử lý hình ảnh, để phát hiện trạng thái buồn ngủ của người ngồi học từ camera (5) từ đó kích hoạt bộ phận khuếch tán tinh dầu cà phê (11) vào không gian ngồi học giúp người ngồi học tỉnh táo tức thời; trong trường hợp số lần ngủ gật trong một khoảng thời gian định trước xảy ra quá nhiều, khối xử lý trung tâm (13) sẽ đưa ra lời khuyên cho người ngồi học đi ngủ.

Tốt hơn là, khối xử lý trung tâm (13) được gắn trong bàn học dưới dạng hộp kỹ thuật chuyên dụng có các đầu chờ kết nối với các bộ phận khác.

Tốt hơn là, khối xử lý trung tâm (13) có khả năng thu thập số lần ngồi sai tư thế, số lần ngồi quá gần với mặt bàn, số lần ngủ gật, đồng thời lưu trữ trên bộ nhớ và có khả năng đánh giá dựa vào bộ dữ liệu được nạp sẵn để đưa ra các tùy chọn tiếp tục sử

dụng thiết bị hoặc có thể dừng việc sử dụng thiết bị lại khi không ghi nhận thêm trường hợp cảnh báo nào trong một thời gian dài.

Tốt hơn là, thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi còn bao gồm cảm biến ánh sáng (6), bộ phận rung (9), bộ phận mát xa (10), bộ phận khuếch tán tinh dầu cà phê (11), đèn học (12), cảm biến tiệm cận (14) được nối với và được điều khiển bởi khối xử lý trung tâm (13).

Trong đó, cảm biến ánh sáng (6) có chức năng thu thập cường độ ánh sáng xung quanh không gian ngồi học, nhờ đó khối xử lý trung tâm (13) có thể điều chỉnh ánh sáng của đèn học (12) để phù hợp với các chế độ học tập tránh gây tổn thương cho mắt.

Bộ phận rung (9) và bộ phận mát xa (10) lần lượt được bố trí để tác động vào vùng hông và vùng dưới bàn chân của người ngồi học khi khoảng cách từ người ngồi học tới bàn học nhỏ hơn ngưỡng khoảng cách đặt trước trong khoảng thời gian đủ lớn hoặc khi góc nghiêng của vai/lưng của người ngồi học vượt ngưỡng trong một khoảng thời gian đủ lớn.

Cảm biến tiệm cận (14) được bố trí trên ghế ngồi dùng để nhận biết có người ngồi học đang ngồi trên ghế và kích hoạt các bộ phận khác hoạt động, khi không có người ngồi trên ghế, các bộ phận khác sẽ được thiết lập ở trạng thái nghỉ để tiết kiệm năng lượng.

Bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học (1) bao gồm cảm biến gia tốc ba trục được gắn trên lưng của người ngồi học, cảm biến gia tốc ba trục này được kết nối không dây với khối xử lý trung tâm (13), để thực hiện chức năng truyền thông tin về góc lệch cột sống của người ngồi học về khối xử lý trung tâm (13). Trong đó, cảm biến gia tốc ba trục này bao gồm pin có thể sạc được nối với bộ cảm biến gia tốc và bộ kết nối không dây để có thể kết nối với khối xử lý trung tâm (13).

Cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2) thực hiện chức năng xác định tư thế người ngồi học, khoảng cách người ngồi học tới bàn học. Cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2) bao gồm bộ phát sóng hồng ngoại phát ra các tín hiệu hồng ngoại hướng đến đầu của người ngồi học, rồi bị phản xạ trở lại tới bộ nhận sóng hồng ngoại, sau đó tín hiệu được chuyển tới khối xử lý trung tâm (13), tại đây

khối xử lý trung tâm (13) sẽ dựng lại hình ảnh nhận về và xác định góc nghiêng của đầu, của hai vai từ đó xác định được tư thế ngồi của học sinh, cũng như xác định được khoảng cách của người ngồi học.

Camera (4) thực hiện chức năng ghi hình hoặc chụp ảnh dựa trên tín hiệu điều khiển từ khối xử lý trung tâm (13) để ghi lại hình ảnh của người ngồi học theo yêu cầu.

Cảm biến điều kiện môi trường thực hiện chức năng đo nhiệt độ, độ ẩm, cường độ ánh sáng, được nối với khối xử lý trung tâm (13) để cung cấp các thông tin liên quan đến điều kiện môi trường học tập của người ngồi học đến máy chủ dữ liệu.

Loa phát thanh, màn hình hiển thị thực hiện chức năng hiển thị các thông tin liên quan đến khoảng cách, góc nghiêng hoặc các cảnh báo bằng âm thanh và hình ảnh dựa trên các tín hiệu điều khiển từ khối xử lý trung tâm (13).

Bộ phận kết nối thực hiện chức năng kết nối với máy chủ dữ liệu thông qua kết nối không dây (chẳng hạn như: bluetooth, wifi) hoặc dịch vụ truyền thông không dây (chẳng hạn như: GPRS, 3G, 4G, 5G, v.v.) để chuyển các thông tin liên quan đến người ngồi học lên máy chủ dữ liệu, trong đó các thông tin liên quan đến người ngồi học bao gồm: lịch học, thời gian học, khoảng cách, góc lệch đầu/vai, góc lệch cột sống, thông tin về điều kiện môi trường.

Trong đó, khối xử lý trung tâm (13) sẽ điều khiển loa phát thanh, màn hình hiển thị và thực hiện việc cảnh báo bằng hình ảnh và âm thanh khi học sinh ngồi gần hơn khoảng định trước (chẳng hạn như 30 cm), hoặc khi góc lệch đầu/vai, góc lệch cột sống vượt quá góc lệch định trước (chẳng hạn như 3 độ), hoặc khi trạng thái học sinh được xác định là không ngồi trước bàn học theo đúng lịch học, hoặc khi trạng thái học sinh được xác định là đang ngồi trước bàn học trong khoảng thời gian nghỉ ngơi.

Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo giải pháp hữu ích có thể kết nối với máy chủ dữ liệu để cập nhật các thông tin liên quan đến tư thế ngồi học của học sinh từ lúc bắt đầu sử dụng thiết bị, nhờ đó phụ huynh học sinh có thể kiểm soát được thói quen ngồi học của học sinh từ đó có thể đưa ra các điều chỉnh nếu cần. Đồng thời, thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi có thể giúp các phụ huynh giám sát từ xa theo thời gian thực bằng hình ảnh hoặc video trực tuyến, hay cũng có thể đặt lịch học, lịch nghỉ ngơi cho học sinh theo yêu cầu từ máy tính hoặc thiết bị di động. Thiết bị hỗ

trợ giám sát ổn định tư thế ngồi có thể đưa ra các cảnh báo tức thời, báo cáo, đưa ra lời khuyên đánh giá, gợi ý cho học sinh trên máy tính hoặc thiết bị di động.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ dạng sơ đồ của thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo giải pháp hữu ích.

Hình 2 là sơ đồ thuật toán phát hiện ngồi sai tư thế của người ngồi học

Hình 3 là sơ đồ thuật toán phát hiện trạng thái buồn ngủ của người ngồi học.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Mặc dù giải pháp hữu ích được bộc lộ chi tiết thông qua phương án ưu tiên, nhưng cần hiểu rằng giải pháp hữu ích không giới hạn ở các phương án thực hiện này. Các chuyên gia trong cùng lĩnh vực kỹ thuật hiểu rằng các thay đổi và cải biến có thể thực hiện mà không vượt ra khỏi phạm vi và bản chất của giải pháp hữu ích được thể hiện trong bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo đây.

Như được thể hiện trên Hình 1, thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi học bao gồm: khối xử lý trung tâm 13 nhận dữ liệu, tính toán và điều khiển các bộ phận khác: bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học 1, cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại 2, bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của cảm biến khoảng cách 3, camera 4, bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của camera 5, cảm biến ánh sáng 6, bộ phận rung 9, bộ phận mát xa 10, bộ phận khuếch tán tinh dầu cà phê 11, đèn học 12, cảm biến tiệm cận 14.

Trong đó, bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học 1 bao gồm cảm biến gia tốc ba trục được gắn trên lưng của người ngồi học, cảm biến gia tốc ba trục này được kết nối không dây với khối xử lý trung tâm 13, để thực hiện chức năng truyền thông tin về góc lệch cột sống của người ngồi học về khối xử lý trung tâm 13.

Cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại 2 dùng để thu thập khoảng cách từ trán hoặc đầu đến bàn học nhằm mục đích bảo vệ mắt tránh cận thị khi khoảng

cách quá gần.

Bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của cảm biến khoảng cách 3 có chức năng điều chỉnh cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại 2 cho phù hợp với nhiều người ngồi học ở các lứa tuổi khác nhau.

Camera 4 có chức năng nhận diện và phát hiện trạng thái buồn ngủ của người ngồi học, khắc phục tình trạng sai tư thế ngồi của người ngồi học bị duy trì trong khoảng thời gian dài khi người ngồi học ngủ gật.

Bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của camera 5 có chức năng căn chỉnh góc nghiêng của camera 4, để đảm bảo việc nhận diện chính xác trạng thái buồn ngủ của người ngồi học.

Cảm biến ánh sáng 6 có chức năng thu thập cường độ ánh sáng xung quanh không gian ngồi học, nhờ đó thiết bị có thể điều chỉnh ánh sáng của đèn học 12 để phù hợp với các chế độ học tập tránh gây tổn thương cho mắt.

Bộ phận rung 9 và bộ phận mát xa 10 lần lượt được bố trí để tác động vào vùng hông và vùng dưới bàn chân của người ngồi học khi khoảng cách tới người ngồi học nhỏ hơn ngưỡng khoảng cách đặt trước trong khoảng thời gian đủ lớn.

Bộ phận khuếch tán tinh dầu cà phê 11 được kích hoạt để giúp người ngồi học có thể tỉnh táo tức thời khi thiết bị phát hiện trạng thái buồn ngủ của người ngồi học.

Khối xử lý trung tâm 13 là một máy tính nhúng có loa phát thanh, màn hình hiển thị, có khả năng thực hiện các chương trình sử dụng trí tuệ nhân tạo để xử lý hình ảnh, nhận diện trạng thái buồn ngủ của mắt và các chương trình xử lý và điều khiển liên quan đến bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học 1, cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại 2, bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của cảm biến khoảng cách 3, camera 4, bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của camera 5, cảm biến ánh sáng 6, bộ phận rung 9, bộ phận mát xa 10, bộ phận khuếch tán tinh dầu cà phê 11, đèn học 12 và cảm biến tiệm cận 14.

Cảm biến tiệm cận 14 được bố trí trên ghế ngồi dùng để nhận biết có người ngồi học đang ngồi trên ghế và kích hoạt các bộ phận khác hoạt động, khi không có người ngồi trên ghế, các bộ phận khác sẽ được thiết lập ở trạng thái nghỉ để tiết kiệm năng lượng.

Khối xử lý trung tâm 13 được gắn trong bàn học dưới dạng hộp kỹ thuật chuyên dụng có các đầu chờ kết nối với các bộ phận khác.

Khối xử lý trung tâm 13 nhận dữ liệu từ bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học 1 và so sánh dữ liệu với một ngưỡng đặt trước theo thông số của người ngồi học, khi góc nghiêng vượt ngưỡng trong một khoảng thời gian đủ lớn, khối xử lý trung tâm 13 sẽ kích hoạt bộ phận rung 9 và bộ phận mát xa 10 để cảnh báo.

Khối xử lý trung tâm 13 nhận dữ liệu từ cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại 2 để so sánh với các ngưỡng khoảng cách do người ngồi học đặt trước, nếu các thông số này vượt ngưỡng trong một khoảng thời gian đủ lớn, khối xử lý trung tâm 13 sẽ kích hoạt bộ phận rung 9 và bộ phận mát xa 10 để cảnh báo.

Khối xử lý trung tâm 13 được nạp sẵn các chương trình để có thể điều khiển ánh sáng của đèn học 12 sao cho phù hợp với các chế độ học tập tránh gây tổn thương cho mắt.

Khối xử lý trung tâm 13 có khả năng thực hiện các chương trình sử dụng trí tuệ nhân tạo để xử lý hình ảnh, để phát hiện trạng thái buồn ngủ của người ngồi học từ camera 5 từ đó kích hoạt bộ phận khuếch tán tinh dầu cà phê 11 vào không gian ngồi học giúp người ngồi học tỉnh táo tức thời. Trong trường hợp số lần ngủ gật trong một khoảng thời gian định trước xảy ra quá nhiều, khối xử lý trung tâm 13 sẽ đưa ra lời khuyên cho người ngồi học đi ngủ.

Khối xử lý trung tâm 13 có khả năng thu thập số lần ngồi sai tư thế, số lần ngồi quá gần với mặt bàn, số lần ngủ gật, đồng thời lưu trữ trên bộ nhớ và có khả năng đánh giá dựa vào bộ dữ liệu được nạp sẵn để đưa ra các tùy chọn tiếp tục sử dụng thiết bị hoặc có thể dừng việc sử dụng thiết bị lại khi không ghi nhận thêm trường hợp cảnh báo nào trong một thời gian dài.

Bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học 1 bao gồm cảm biến gia tốc ba trục được gắn trên lưng của người ngồi học, cảm biến gia tốc ba trục này được kết nối không dây với khối xử lý trung tâm 13, để thực hiện chức năng truyền thông tin về góc lệch cột sống của người ngồi học về khối xử lý trung tâm 13. Trong đó, cảm biến gia tốc ba trục này bao gồm pin có thể sạc được nối với bộ cảm

biến gia tốc và bộ kết nối không dây để có thể kết nối với khối xử lý trung tâm 13.

Cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại 2 thực hiện chức năng xác định tư thế người ngồi học, khoảng cách người ngồi học trước bàn học. Cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại 2 bao gồm bộ phát sóng hồng ngoại phát ra các tín hiệu hồng ngoại hướng đến đầu của người ngồi học, rồi bị phản xạ trở lại tới bộ nhận sóng hồng ngoại, sau đó tín hiệu được chuyển tới khối xử lý trung tâm 13, tại đây khối xử lý trung tâm 13 sẽ dựng lại hình ảnh nhận về và xác định góc nghiêng của đầu, của hai vai từ đó xác định được tư thế ngồi của học sinh, cũng như xác định được khoảng cách của người ngồi học.

Camera 4 thực hiện chức năng ghi hình hoặc chụp ảnh dựa trên tín hiệu điều khiển từ khối xử lý trung tâm 13 để ghi lại hình ảnh của người ngồi học theo yêu cầu.

Cảm biến điều kiện môi trường thực hiện chức năng đo nhiệt độ, độ ẩm, cường độ ánh sáng, được nối với khối xử lý trung tâm 13 để cung cấp các thông tin liên quan đến điều kiện môi trường học tập của người ngồi học đến máy chủ dữ liệu.

Loa phát thanh, màn hình hiển thị thực hiện chức năng hiển thị các thông tin liên quan đến khoảng cách, góc nghiêng hoặc các cảnh báo bằng âm thanh và hình ảnh dựa trên các tín hiệu điều khiển từ khối xử lý trung tâm 13.

Bộ phận kết nối thực hiện chức năng kết nối với máy chủ dữ liệu thông qua kết nối không dây (chẳng hạn như: bluetooth, wifi) hoặc dịch vụ truyền thông không dây (chẳng hạn như: GPRS, 3G, 4G, 5G, v.v.) để chuyển các thông tin liên quan đến người ngồi học lên máy chủ dữ liệu, trong đó các thông tin liên quan đến người ngồi học bao gồm: lịch học, thời gian học, khoảng cách, góc lệch đầu/vai, góc lệch cột sống, thông tin về điều kiện môi trường.

Trong đó, khối xử lý trung tâm 13 sẽ điều khiển loa phát thanh, màn hình hiển thị thực hiện việc cảnh báo bằng hình ảnh và âm thanh khi học sinh ngồi gần hơn khoảng định trước (chẳng hạn như 30 cm), hoặc khi góc lệch đầu/vai, góc lệch cột sống vượt quá góc lệch định trước (chẳng hạn như 3 độ), hoặc khi trạng thái học sinh được xác định là không ngồi trước bàn học theo đúng lịch học, hoặc khi trạng thái học sinh được xác định là đang ngồi trước bàn học trong khoảng thời gian nghỉ ngơi.

Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo giải pháp hữu ích có thể kết nối

với máy chủ dữ liệu để cập nhật các thông tin liên quan đến tư thế ngồi học của học sinh từ lúc bắt đầu sử dụng thiết bị, nhờ đó phụ huynh học sinh có thể kiểm soát được thói quen ngồi học của học sinh từ đó có thể đưa ra các điều chỉnh nếu cần. Đồng thời, thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi có thể giúp các phụ huynh giám sát từ xa theo thời gian thực bằng hình ảnh hoặc video trực tuyến, hay cũng có thể đặt lịch học, lịch nghỉ ngơi cho học sinh theo yêu cầu từ máy tính hoặc thiết bị di động. Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi có thể đưa ra các cảnh báo tức thời, báo cáo, đưa ra lời khuyên đánh giá, gợi ý cho học sinh trên máy tính hoặc thiết bị di động.

Như được thể hiện trên Hình 2, thuật toán phát hiện ngồi sai tư thế của bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Khi bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học được kích hoạt, góc tọa độ được khởi tạo, góc nghiêng được đọc và gửi định kỳ đến khối xử lý trung tâm, tại đây góc nghiêng được so sánh với ngưỡng cài đặt trước. Trường hợp góc nghiêng nhỏ hơn ngưỡng cài đặt trước, góc nghiêng sẽ được đọc và gửi định kỳ đến khối xử lý, trường hợp góc nghiêng lớn hơn ngưỡng cài đặt trước, khối xử lý trung tâm sẽ điều khiển loa phát thanh và màn hình hiển thị đưa ra cảnh báo.

Như được thể hiện trên Hình 3, thuật toán phát hiện phát hiện tình trạng buồn ngủ của người ngồi học sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Camera liên tục chụp ảnh người ngồi học, dữ liệu được chuyển định kỳ đến khối xử lý trung tâm, tại đây khối xử lý trung tâm kích hoạt chương trình nhận diện khuôn mặt, nhận diện vùng mắt, tính toán tỷ lệ mí mắt và tiến hành so sánh ngưỡng mí mắt định trước. Trong trường hợp tỷ lệ mí mắt lớn hơn ngưỡng mí mắt định trước, camera tiếp tục chụp ảnh người ngồi học và gửi dữ liệu định kỳ đến khối xử lý trung tâm. Trường hợp tỉ lệ mí mắt nhỏ hơn ngưỡng mí mắt định trước lặp lại liên tục hơn 20 lần, khối xử lý sẽ đưa ra cảnh báo và lưu dữ liệu về trạng thái buồn ngủ của người ngồi học.

Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi là một thiết bị thông minh có khả năng xác định tư thế ngồi học và xác định khoảng cách đầu người ngồi học xuống mặt bàn, đồng thời bộ phận cảnh báo âm thanh nhắc nhở và màn hình hiển thị nhắc nhở và khuyên học sinh có những điều chỉnh về tư thế có lợi cho sức khỏe. Thông tin về trạng thái người ngồi học sẽ được đồng bộ hóa với máy chủ dữ liệu để thống kê về thời gian

ngồi học và số lần ngồi học sai tư thế giúp cha mẹ có các tham chiếu về việc quản lý việc tự giác học hành của con em mình.

Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo giải pháp hữu ích cũng nhắc nhở người ngồi học khi làm việc quá tải gây trạng thái ngủ gật hoặc có các phương án hỗ trợ tránh ngồi sai tư thế khi ngủ gật.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi bao gồm khối xử lý trung tâm (13) nhận dữ liệu, tính toán và điều khiển các bộ phận khác: bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học (1), cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2), bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của cảm biến khoảng cách (3), camera (4), bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của camera (5); trong đó:

bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học (1) bao gồm cảm biến gia tốc ba trục được gắn trên lưng của người ngồi học, cảm biến gia tốc ba trục này được kết nối không dây với khối xử lý trung tâm (13), để thực hiện chức năng truyền thông tin về góc lệch cột sống của người ngồi học về khối xử lý trung tâm (13);

cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2) dùng để thu thập khoảng cách từ trán hoặc đầu đến bàn học nhằm mục đích bảo vệ mắt tránh cận thị khi khoảng cách quá gần;

bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của cảm biến khoảng cách (3) có chức năng điều chỉnh cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2) cho phù hợp với nhiều người ngồi học ở các lứa tuổi khác nhau;

camera (4) có chức năng nhận diện và phát hiện trạng thái buồn ngủ của người ngồi học, khắc phục tình trạng sai tư thế ngồi của người ngồi học bị duy trì trong khoảng thời gian dài khi người ngồi học ngủ gật;

bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của camera (5) có chức năng căn chỉnh góc nghiêng của camera, để đảm bảo việc nhận diện chính xác trạng thái buồn ngủ của người ngồi học;

bộ phận khuếch tán tinh dầu cà phê (11) được bố trí phía trước người ngồi học, và được kích hoạt để giúp người ngồi học có thể tỉnh táo tức thời khi thiết bị phát hiện trạng thái buồn ngủ của người ngồi học;

khối xử lý trung tâm (13) là một máy tính nhúng có loa phát thanh, màn hình hiển thị, có khả năng thực hiện các chương trình sử dụng trí tuệ nhân tạo để xử lý hình ảnh, nhận diện trạng thái buồn ngủ của mắt và thực hiện các chương trình xử lý và điều khiển liên quan đến: bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học (1), cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2), bộ phận điều chỉnh góc

nghiêng của cảm biến khoảng cách (3), camera (4), bộ phận điều chỉnh góc nghiêng của camera (5);

trong đó, khối xử lý trung tâm (13) nhận dữ liệu từ bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học (1) và so sánh dữ liệu với một ngưỡng đặt trước theo thông số của người ngồi học, khi góc nghiêng vượt ngưỡng trong một khoảng thời gian đủ lớn, khối xử lý trung tâm (13) sẽ kích hoạt loa phát thanh, màn hình hiển thị để cảnh báo;

khối xử lý trung tâm (13) nhận dữ liệu từ cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2) để so sánh với các ngưỡng khoảng cách do người ngồi học đặt trước, nếu các thông số này vượt ngưỡng trong một khoảng thời gian đủ lớn, khối xử lý trung tâm (13) sẽ kích hoạt loa phát thanh, màn hình hiển thị để cảnh báo;

khối xử lý trung tâm (13) có khả năng thực hiện chương trình xử lý hình ảnh, để phát hiện trạng thái buồn ngủ của người ngồi học từ camera (5) từ đó kích hoạt bộ phận khuếch tán tinh dầu cà phê (11) vào không gian ngồi học giúp người ngồi học tỉnh táo tức thời; trong trường hợp số lần ngủ gật trong một khoảng thời gian định trước xảy ra quá nhiều, khối xử lý trung tâm (13) sẽ đưa ra lời khuyên cho người ngồi học đi ngủ.

2. Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo điểm 1, trong đó bộ phận thu thập góc nghiêng của vai/lưng trên người ngồi học (1) bao gồm cảm biến gia tốc ba trục được gắn trên lưng của người ngồi học, cảm biến gia tốc ba trục này được kết nối không dây với khối xử lý trung tâm (13), để thực hiện chức năng truyền thông tin về góc lệch cột sống của người ngồi học về khối xử lý trung tâm (13); trong đó, cảm biến gia tốc ba trục này bao gồm pin có thể sạc được nối với bộ cảm biến gia tốc và bộ kết nối không dây để có thể kết nối với khối xử lý trung tâm (13).

3. Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2) thực hiện chức năng xác định tư thế người ngồi học, khoảng cách người ngồi học tới bàn học; cảm biến khoảng cách sử dụng sóng hồng ngoại (2) bao gồm bộ phát sóng hồng ngoại phát ra các tín hiệu hồng ngoại hướng đến đầu của người ngồi học, rồi bị phản xạ trở lại tới bộ nhận sóng hồng ngoại, sau đó tín hiệu được chuyển tới khối xử lý trung tâm (13), tại đây khối xử lý trung tâm (13) sẽ dựng lại hình ảnh nhận về và xác định góc nghiêng

của đầu, của hai vai từ đó xác định được tư thế ngồi của học sinh, cũng như xác định được khoảng cách của người ngồi học.

4. Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó camera (4) thực hiện chức năng ghi hình hoặc chụp ảnh dựa trên tín hiệu điều khiển từ khối xử lý trung tâm (13) để ghi lại hình ảnh của người ngồi học theo yêu cầu.

5. Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó khối xử lý trung tâm (13) được gắn trong bàn học dưới dạng hộp kỹ thuật chuyên dụng có các đầu chờ kết nối với các bộ phận khác.

6. Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó khối xử lý trung tâm (13) có khả năng thu thập số lần ngồi sai tư thế, số lần ngồi quá gần với mặt bàn, số lần ngủ gật, đồng thời lưu trữ trên bộ nhớ và có khả năng đánh giá dựa vào bộ dữ liệu được nạp sẵn để đưa ra các tùy chọn tiếp tục sử dụng thiết bị hoặc có thể dừng việc sử dụng thiết bị lại khi không ghi nhận thêm trường hợp cảnh báo nào trong một thời gian dài.

7. Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi còn bao gồm cảm biến ánh sáng (6) có chức năng thu thập cường độ ánh sáng xung quanh không gian ngồi học, và chuyển thông tin đến khối xử lý trung tâm (13), nhờ đó khối xử lý trung tâm (13) có thể điều chỉnh ánh sáng của đèn học (12) để phù hợp với các chế độ học tập tránh gây tổn thương cho mắt.

8. Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi còn bao gồm bộ phận rung (9) và bộ phận mát xa (10) lần lượt được bố trí để có thể tác động vào vùng hông và vùng dưới bàn chân của người ngồi học khi khoảng cách từ người ngồi học tới bàn học nhỏ hơn ngưỡng khoảng cách đặt trước trong khoảng thời gian đủ lớn hoặc khi góc nghiêng của vai/lưng của người ngồi học vượt ngưỡng trong một khoảng thời gian đủ lớn.

9. Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi còn bao gồm cảm biến tiệm

cận (14) được bố trí trên ghế ngồi dùng để nhận biết có người ngồi học đang ngồi trên ghế và kích hoạt các bộ phận khác hoạt động, khi không có người ngồi trên ghế, các bộ phận khác sẽ được thiết lập ở trạng thái nghỉ để tiết kiệm năng lượng.

10. Thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị hỗ trợ giám sát ổn định tư thế ngồi còn bao gồm cảm biến điều kiện môi trường thực hiện chức năng đo nhiệt độ, độ ẩm, cường độ ánh sáng, được nối với khối xử lý trung tâm (13) để cung cấp các thông tin liên quan đến điều kiện môi trường học tập của người ngồi học đến máy chủ dữ liệu.

