

SA BÀN THỰC HÀNH ĐIỆN THÂN XE Ô TÔ – GIẢI PHÁP ĐÀO TẠO HIỆU QUẢ CHO NGHỀ CÔNG NGHỆ Ô TÔ

DEVELOPMENT OF AN AUTOMOTIVE BODY ELECTRICAL TRAINING BOARD FOR VOCATIONAL EDUCATION IN VIETNAM

Nguyễn Xuân Hòa, Vũ Thế Hòa, Nguyễn Thị Hồng Mến, Trương Văn Toàn,

Lê Văn Lợi, Đỗ Minh Chiến, Hoàng Minh Thuận*

Trường Cao đẳng Công nghiệp và Xây dựng (Bộ Công Thương)

*Email: hoangminhthuan@cic.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo trình bày quy trình thiết kế, chế tạo và ứng dụng Sa bàn thực hành điện thân xe ô tô – một thiết bị dạy học trực quan nhằm nâng cao hiệu quả đào tạo nghề Công nghệ kỹ thuật ô tô. Thiết bị mô phỏng cấu trúc hệ thống điện thân xe dựa trên nền tảng xe Toyota Vios, cho phép người học thực hành đo kiểm, sửa chữa, chẩn đoán sự cố và khai thác tài liệu số thông qua mã QR. Sa bàn có khả năng điều chỉnh độ cao, độ nghiêng, tích hợp bộ tạo pan thông minh, phù hợp với cả hình thức dạy học trực tiếp và trực tuyến.

Từ khóa: Sa bàn điện thân xe; Thiết bị dạy học nghề; Hệ thống điện ô tô; Công nghệ ô tô; Đào tạo thực hành.

ABSTRACT

This paper presents the design, fabrication, and application of a training model simulating car body electrical systems, aimed at enhancing vocational education in Automotive Technology. The model replicates essential electrical systems based on the Toyota Vios, enabling learners to practice troubleshooting, circuit measurements, and component replacements. It features adjustable height and tilt, QR code integration for digital resources, and a smart fault simulation system, thus suitable for both in-person and online training contexts.

Keywords: Car electrical system; Automotive training equipment; Vocational education; Electrical fault simulation; QR code integration.



1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh đổi mới giáo dục, nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao cho ngành công nghệ kỹ thuật ô tô đang đặt ra yêu cầu cấp thiết về thiết bị đào tạo hiện đại, sát với thực tế. Nội dung đào tạo điện thân xe ô tô là phần quan trọng nhưng thường gặp nhiều khó khăn trong giảng dạy và học tập do cấu trúc phân tán, phức tạp và vị trí lắp đặt các hệ thống điện không thuận tiện quan sát. Để khắc phục bất cập này, nhóm tác giả tại Trường Cao đẳng Công nghiệp và Xây dựng đã thiết kế và chế tạo Sa bàn thực hành điện thân xe ô tô – thiết bị mô phỏng trực quan nhằm phục vụ hiệu quả quá trình đào tạo ở các cấp trình độ: sơ cấp, trung cấp, cao đẳng và đại học [1], [5].

2. Ý TƯỞNG THIẾT KẾ

Sa bàn được xây dựng dựa trên việc mô phỏng các hệ thống điện thân xe cơ bản theo cấu trúc của xe Toyota Vios – dòng xe phổ biến tại Việt Nam. Các hệ thống bao gồm: đèn chiếu sáng, xi nhan, còi, gương chỉnh điện, nâng hạ kính, khóa cửa, gạt nước rửa kính và hệ thống âm thanh. Thiết bị được thiết kế nổi trên bề mặt sa bàn giúp học viên dễ dàng quan sát, tra cứu, đo kiểm và sửa chữa [5].

Sa bàn tích hợp bộ tạo pan thông minh và mã QR tại từng cụm hệ thống giúp tiếp cận tài liệu học tập và sửa chữa theo hướng dẫn của hãng, đồng thời hỗ trợ tổ chức bài giảng tích hợp và học tập linh hoạt [5].

3. PHẠM VI ỨNG DỤNG

Sa bàn được ứng dụng cho các ngành: Công nghệ ô tô, Kỹ thuật ô tô, Bảo trì và sửa chữa ô tô. Đối tượng học tập bao gồm các cấp trình độ (sơ cấp, trung cấp, cao đẳng và đại học) [5].

Sa bàn phù hợp giảng dạy các môn học như: Trang bị điện ô tô; Thực hành điện ô tô; Mô đun sửa chữa điện thân xe [5].

Hình thức đào tạo: Dạy học trực tiếp tại trường, trung tâm vệ tinh, đào tạo từ xa và dạy học trực tuyến nhờ tích hợp thiết bị camera, tài liệu số và khả năng di động của sa bàn [5].

Thiết bị đáp ứng linh hoạt yêu cầu đào tạo trong nhiều điều kiện giảng dạy khác nhau, từ truyền thống đến số hóa [5].

4. CẤU TẠO VÀ CÔNG NĂNG KỸ THUẬT

4.1. Phần cơ khí

- Mặt sa bàn: Kích thước 2000x1200mm, chế tạo từ hợp kim nhôm Alcorest, khung đỡ bằng thép hộp.

- Khung giá: Dạng gấp khúc có khả năng điều chỉnh độ cao và độ nghiêng linh hoạt.

- Cơ cấu hỗ trợ: Tích hợp xy lanh điện, xy lanh giảm chấn, bộ hãm quay và bánh xe di chuyển.

4.2. Phần điện – điện tử

- Mạch điện: Được đấu theo sơ đồ nguyên bản, dây dẫn bố trí gọn, dễ quan sát và can thiệp.

- Bộ tạo pan thông minh: Cho phép giảng viên điều khiển sự cố từ xa hoặc pan trực tiếp để học viên chẩn đoán.

- Nguồn điện: Sử dụng linh hoạt cả ắc quy 12V và nguồn dân dụng 220V thông qua bộ chuyển đổi.

4.3. Tài liệu học tập

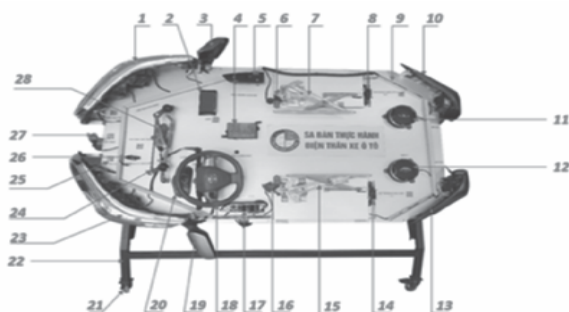
Tài liệu đi kèm là sơ đồ mạch điện tích hợp mã QR, giúp người học tra cứu nhanh chóng. Mỗi hệ thống đều gắn mã học liệu ngay trên vị trí cụm chi tiết, hỗ trợ học tập linh hoạt, phù hợp với đào tạo số và dạy học trực tuyến [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

4.4. Đặc tính kỹ thuật

TT	Thông số kỹ thuật	Giá trị
1	Nguồn điện	AC 220V / DC 12V
2	Trọng lượng	90 kg
3	Kích thước mặt sa bàn	2000 × 1200 mm
4	Chiều cao tổng thể	1000 ÷ 1800 mm
5	Góc nghiêng mặt bàn	0 ÷ 80°
6	Số hệ thống mô phỏng	8 hệ thống điện thân xe

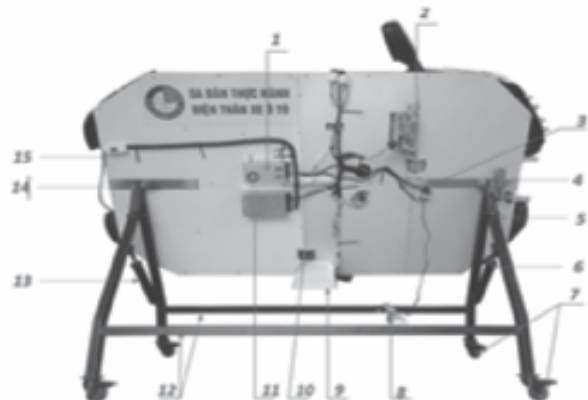
4.5. Cấu trúc tổng quát

Cấu trúc sa bàn mô phỏng nguyên lý hoạt động thực tế của các hệ thống điện thân xe, thiết bị được bố trí đối xứng trái – phải tương tự trên xe thật. Các bộ phận như cụm công tắc, hộp cầu chì, taplo... được chuyển lên mặt sa bàn để thuận tiện quan sát và thực hành [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].



Hình 1. Cấu trúc phía trước sa bàn thực hành điện thân xe ô tô:

1. Cụm đèn chiếu sáng phía trước RH;
2. Màn hình giải trí, radio;
3. Gương chiếu hậu RH;
4. Hộp cầu chì;
5. Cụm công tắc RH;
6. Mô tơ nâng hạ kính RH;
7. Cơ cấu nâng hạ kính RH;
8. Cụm khóa cửa RH;
9. Mạch điện các hệ thống;
10. Cụm đèn chiếu hậu RR;
11. Loa RR;
12. Loa LR;
13. Cụm đèn chiếu hậu LR;
14. Cụm khóa cửa LH;
15. Cơ cấu nâng hạ kính LH;
16. Mô tơ nâng hạ kính LH;
17. Cụm công tắc tổ hợp;
18. Cụm vô lăng;
19. Gương chiếu hậu LH;
20. Taplo;
21. Bánh xe di chuyển;
22. Khung sa bàn;
23. Cụm đèn chiếu sáng phía trước LR;
24. Cơ cấu gạt nước rửa kính;
25. Mã QR trên sa bàn;
26. Công tắc tín hiệu khẩn cấp;
27. Còi điện;
28. Mô tơ gạt nước rửa kính.



- 1, 11. Bộ chuyển đổi nguồn điện;
2. Bộ điều khiển cơ cấu nâng – hạ;
3. Role điều khiển cơ cấu nâng – hạ;
4. Cơ cấu hãm;
5. Khớp quay thay đổi chiều cao;
- 6, 13. Xilanh giảm chấn;
7. Bánh xe di chuyển;
8. Xilanh điện;
9. Bộ tạo pan;
10. Cụm đèn chiếu hậu;
11. Bộ điều khiển hộp tạo pan;
12. Khung, giá;
14. Khớp quay thay đổi độ nghiêng mặt sa bàn.

Hình 2. Cấu trúc phía sau sa bàn thực hành điện thân xe ô tô



5. HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH, SỬ DỤNG

+ Đối với Giáo viên [3], [4], [5], [6]:

- Hướng dẫn học sinh tải bài học qua mã QR;

- Tạo pan từ xa qua bộ điều khiển hoặc tạo pan trực tiếp;

- Giới thiệu cấu tạo, nguyên lý, hướng dẫn thao tác kiểm tra và sửa chữa.

+ Đối với người học [3], [4], [5], [6]:

- Tra cứu sơ đồ mạch, đo kiểm tín hiệu điện, phân tích sự cố, thay thế thiết bị, luyện kỹ năng thực hành tổng hợp;

- Thực hiện đúng quy trình, vệ sinh và bảo quản thiết bị sau khi học.

6. KẾT LUẬN

Sa bàn thực hành điện thân xe ô tô là thiết bị dạy học tích hợp có tính sư phạm và công nghệ cao, đáp ứng tốt yêu cầu đào tạo hiện đại. Thiết bị góp phần nâng cao chất lượng giảng dạy, hỗ trợ phương pháp tích hợp, ứng dụng công nghệ số và đào tạo theo năng lực. Mô hình có tiềm năng nhân rộng tại các cơ sở đào tạo nghề [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

Sản phẩm đã tham gia và đạt Giải Nhất Hội thi Thiết bị đào tạo tự làm tỉnh Quảng Ninh, giải Ba Hội thi Thiết bị đào tạo tự làm toàn quốc và giải Khuyến khích Cuộc thi Sáng tạo kỹ thuật tỉnh Quảng Ninh. ❖



Hình 1. Ảnh nhóm tác giả và Sa bàn thực hành điện thân xe



Hình 2. Đại diện nhóm tác giả nhận Bằng khen của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội cho Thiết bị đạt giải tại Hội thi Thiết bị đào tạo tự làm toàn quốc

Ngày nhận bài: **12/11/2025**

Ngày phản biện: **20/11/2025**

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội. (2017), “*Giáo trình Trang bị điện ô tô*”. Tổng cục Giáo dục nghề nghiệp.
- [2]. ISO. (2004), “*ISO 7637: Road vehicles — Electrical disturbances from conduction and coupling*”. International Organization for Standardization.
- [3]. Toyota Motor Corporation (2019), “*Toyota Vios Electrical Wiring Diagram (EWD)*”. Toyota Service Information.
- [4]. Toyota Motor Corporation (2019), “*Toyota Vios Repair Manual*”. Toyota Service Information.
- [5]. Trường Cao đẳng Công nghiệp và Xây dựng (2022), “*Hồ sơ thiết kế và chế tạo thiết bị “Sa bàn thực hành điện thân xe ô tô”*”.
- [6]. Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh (2020), “*Giáo trình sửa chữa hệ thống điện thân xe ô tô*”. NXB. Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.