



**Article info**

**Type of article:**

Review paper

**DOI:**

<https://doi.org/10.58845/jstt.utt.2026.vn.6.4.87-100>

**\*Corresponding author:**

Email address:

[vananhnt@utt.edu.vn](mailto:vananhnt@utt.edu.vn)

**Received:** 30/03/2026

**Received in Revised Form:**

10/05/2026

**Accepted:** 11/05/2026

## Solutions for Enhancing Training Quality of New Energy Vehicle Engineers at the University of Transport Technology to Meet the Vietnam - China Cooperation Program Requirements

Phung Anh Tuan, Nguyen Thi Van Anh\*

University of Transport Technology, 54 Trieu Khuc Street, Thanh Liet Ward, Hanoi, Vietnam

**Abstract:** In the context of the global green energy transition, developing high-quality human resources for the New Energy Vehicle (NEV) industry has become an urgent requirement in Vietnam. This study focuses on analyzing and proposing strategic solutions to improve training quality within the "3+1" joint curriculum model between the University of Transport Technology (UTT) and Guangxi Transport Vocational and Technical College (China) to realize the Government's green energy transition roadmap. By employing comparative curriculum analysis and empirical surveys of practical workshops, the authors identify key skills gaps regarding advanced technical adaptation and specialized language barriers encountered by learners. Based on the 3P (Product - Process - Performance) quality management framework, the research proposes four core solution groups: (1) Synchronizing core technology modules based on "1+X" vocational certificate standards; (2) Developing smart teaching models integrating Artificial Intelligence (AI), digital simulation systems, and Virtual/Augmented Reality (VR/AR); (3) Cultivating faculty capabilities towards informatization and professional practice; (4) Establishing a close four-party collaborative ecosystem with electric vehicle enterprises. These proposals provide a scientific basis for standardizing the training process (Process) and optimizing educational product quality (Product) to significantly enhance students' professional performance (Performance), precisely meeting the stringent standards of the international human resource supply chain under the ASEAN Qualifications Reference Framework.

**Keywords:** Smart Training; Automotive Technology; Joint Training; New Energy Vehicles; "1+X" Standard; 3P Quality Model.



Thông tin bài viết  
Dạng bài viết:  
Bài báo tổng quan

DOI:  
<https://doi.org/10.58845/jstt.utt.2026.vn.6.4.87-100>

\*Tác giả liên hệ:  
Địa chỉ Email:  
[vananhnt@utt.edu.vn](mailto:vananhnt@utt.edu.vn)

Ngày nộp bài: 30/03/2026  
Ngày nộp bài sửa: 10/05/2026  
Ngày chấp nhận: 11/05/2026

## Giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo kỹ sư ô tô năng lượng mới tại Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải đáp ứng yêu cầu chương trình hợp tác Việt - Trung

Phùng Anh Tuấn, Nguyễn Thị Vân Anh\*  
Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải, 54 Triều Khúc, Thanh Liệt, Hà Nội, Việt Nam

**Tóm tắt:** Trong bối cảnh chuyển dịch năng lượng xanh toàn cầu, việc phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao cho ngành ô tô năng lượng mới trở thành yêu cầu cấp thiết tại Việt Nam. Nghiên cứu tập trung phân tích và đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo trong chương trình hợp tác theo mô hình "3+1" giữa Trường Đại học Công nghệ Giao thông Vận tải (University of Transport Technology - UTT) và Trường Cao đẳng Kỹ thuật nghề Giao thông Quảng Tây (Trung Quốc) nhằm đáp ứng lộ trình chuyển đổi năng lượng xanh của Chính phủ. Bằng phương pháp phân tích đối soát khung chương trình đào tạo (CTĐT) và khảo sát thực tiễn tại hệ thống xưởng thực hành hiện đại của đối tác, tác giả đã xác định các rào cản về thích nghi kỹ thuật và ngôn ngữ chuyên ngành mà sinh viên thường gặp phải. Dựa trên mô hình quản lý chất lượng 3P (Product - Process - Performance), nghiên cứu đề xuất bốn nhóm giải pháp trọng tâm bao gồm: (1) Đồng bộ hóa các học phần công nghệ cốt lõi dựa trên tiêu chuẩn năng lực nghề nghiệp 1+X; (2) Phát triển mô hình giảng dạy thông minh thông qua tích hợp trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI), Internet vạn vật (Internet of Things - IoT) và hệ thống mô phỏng số và thực tế ảo (Virtual Reality/Augmented Reality - VR/AR); (3) Bồi dưỡng đội ngũ giảng viên theo hướng thông tin hóa và thực nghiệp; (4) Thiết lập hệ sinh thái hợp tác bốn bên chặt chẽ với các doanh nghiệp sản xuất ô tô năng lượng mới. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để chuẩn hóa quy trình đào tạo, tối ưu hóa chất lượng đào tạo nhằm nâng cao năng lực hành nghề của sinh viên và đáp ứng các tiêu chuẩn của chuỗi cung ứng nhân lực quốc tế theo khung tham chiếu trình độ ASEAN (Association of Southeast Asian Nations).

**Từ khóa:** Đào tạo thông minh; Công nghệ ô tô; Hợp tác đào tạo; Ô tô năng lượng mới; Tiêu chuẩn 1+X; Mô hình chất lượng 3P.

### 1. Đặt vấn đề

Ngành công nghiệp ô tô toàn cầu đang trải qua giai đoạn chuyển dịch mạnh mẽ từ công nghệ động cơ đốt trong truyền thống sang ô tô năng lượng mới, xe tự hành và chuyển đổi số nhằm đáp ứng các yêu cầu ngày càng cao về an toàn, tiết

kiệm nhiên liệu, tiện ích và thân thiện với môi trường [1].

Tại Việt Nam, Chính phủ đã thể hiện quyết tâm thông qua Quyết định số 876/QĐ-TTg, xác định lộ trình đến năm 2050, 100% phương tiện đường bộ chuyển sang sử dụng điện và năng

lượng xanh [2]. Trong bối cảnh đó, việc cập nhật các tiêu chuẩn kỹ thuật quốc tế mới nhất như GB 36980.1-2025 là yêu cầu cấp thiết để rút ngắn khoảng cách công nghệ [3].

Tuy nhiên, chất lượng đào tạo đại học hiện nay vẫn tồn tại những hạn chế, chưa đáp ứng đầy đủ sự vận động không ngừng của thị trường lao động và nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội, tạo ra khoảng cách năng lực nhất định so với thực tiễn công nghệ quốc tế, đặc biệt là các tiêu chuẩn về pin mật độ năng lượng cao theo quy chuẩn kỹ thuật quốc tế [4] và các hệ thống lái tự động thông minh được phát triển bởi các tập đoàn ô tô năng lượng mới hàng đầu [5]. Điều này đòi hỏi cách tiếp cận mới về chất lượng, trong đó cần tập trung vào sự phù hợp với mục tiêu và sự biến đổi về chất của sinh viên [6].

Để hiện thực hóa mục tiêu đào tạo, việc áp dụng nguyên tắc 3P (Product - Process - Performance) là giải pháp trọng tâm nhằm chuẩn hoá quy trình giảng dạy, nâng cao năng lực của sinh viên và tối ưu hóa nguồn lực đào tạo [7]. Thực tiễn các hoạt động hợp tác đòi hỏi nhà trường phải có những giải pháp quản lý đồng bộ, tập trung nhằm đáp ứng khắt khe các yêu cầu từ phía đơn vị sử dụng lao động [8]. Hiện nay, nhiều doanh nghiệp xe điện vẫn phải tốn thêm chi phí và thời gian để đào tạo lại sinh viên mới tốt nghiệp do còn hạn chế về kỹ năng thao tác trên các trang thiết bị số hóa thực tế [9]. Trước thực trạng đó, UTT đã chủ động cập nhật CTĐT ngành Công nghệ kỹ thuật Ô tô [10], với hệ thống học liệu và thực hành bám sát thực tế của đối tác Quảng Tây, nơi quy tụ các tập đoàn hàng đầu như Wuling và BYD [11].

Việc tăng cường năng lực cho đội ngũ giảng viên thông qua các chương trình học giả thỉnh giảng và đổi mới giảng dạy là giải pháp hữu ích đã được triển khai hiệu quả tại các trường đối tác Trung Quốc [12]. Điều này giúp sinh viên UTT làm chủ công nghệ xanh, đáp ứng lộ trình tại Chỉ thị số 09/CT-TTg của Chính phủ [13] và sẵn sàng bước vào chuỗi cung ứng nhân lực toàn cầu, từ đó nâng cao hiệu quả công tác quản lý đào tạo đồng bộ của

nhà trường.

## 2. Cơ sở lý luận và phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được xây dựng dựa trên mô hình đào tạo gắn kết chặt chẽ theo quan điểm của Barnett về vai trò của giáo dục đại học [14], nơi nhà trường và doanh nghiệp cùng gánh vác trách nhiệm phát triển năng lực nghề nghiệp [15], [16] thông qua các chương trình thực tập và trải nghiệm thực nghiệp cho sinh viên [17]. Trọng tâm là hệ thống tiêu chuẩn kỹ năng nghề "1+X" của Trung Quốc tích hợp bằng cấp học thuật ("1") và chứng chỉ kỹ năng nghề chuyên biệt ("X") được cấp bởi các tập đoàn hàng đầu nhằm đáp ứng nhu cầu của thị trường lao động [15], [18]. Về phương pháp, tác giả thực hiện phân tích đối soát khung chương trình ngành Công nghệ kỹ thuật Ô tô của UTT (Mã ngành 7510205) với CTĐT nhân tài chuyên ngành ô tô năng lượng mới của phía Quảng Tây (Mã ngành 460702) để xác định các điểm tương đồng và khoảng trống kỹ năng [19], [20].

Ngoài ra, nghiên cứu sử dụng phương pháp khảo sát tính tương thích của xưởng thực hành dựa trên tiêu chuẩn GB 36980.1-2025 về giới hạn tiêu thụ năng lượng của xe điện [21]. Trong đó, nghiên cứu thực hiện đánh giá hiện trạng cơ sở vật chất và trang thiết bị tại các xưởng thực hành của hai Trường thông qua việc đối chiếu trực tiếp với danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu cho xe điện được quy định trong tiêu chuẩn GB 36980.1-2025. Đây là bộ tiêu chuẩn kỹ thuật mới nhất và quan trọng nhất của Trung Quốc, không chỉ quy định về giới hạn tiêu thụ năng lượng của xe điện mà còn thiết lập các quy chuẩn về an toàn hệ thống điện cao áp và hiệu suất pin trên toàn cầu [3][4]. Cụ thể, phương pháp khảo sát tập trung rà soát tính tương thích ở bốn nhóm hạng mục trọng tâm nhằm đảm bảo sinh viên có thể làm chủ công nghệ thực tế (Hình 1) [2], [8]. Kết quả khảo sát này đóng vai trò là cơ sở xác định sự chưa tương thích về hạ tầng, từ đó đề xuất giải pháp đồng bộ hóa môi trường thực hành thông qua hệ thống thực tế ảo (VR/AR) và các mô hình mô phỏng số 3D xuyên biên giới [5]. Việc chuẩn hóa điều kiện đào tạo theo tiêu

chuẩn quốc tế giúp chuẩn hóa đầu ra cho sinh viên UTT, đảm bảo đủ năng lực thích ứng ngay với dây

chuyền sản xuất của các tập đoàn đa quốc gia sau khi tốt nghiệp [2][9].



Hình 1. Khảo sát bốn nhóm hạng mục trọng tâm.

### 3. Thực trạng hợp tác đào tạo

Để có cái nhìn khách quan về hiệu quả của chương trình, nhóm tác giả đã thực hiện rà soát kỹ lưỡng từ quy trình thiết kế bài giảng đến việc khảo sát thực tế tại các xưởng thực hành của hai Nhà trường [22], [23]. Ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô tại UTT hiện là ngành đào tạo mũi nhọn với quy mô đạt trên 1.800 sinh viên, tuyển sinh trung bình hằng năm khoảng 400 chỉ tiêu. CTĐT được xây dựng theo định hướng ứng dụng, bám sát nhu cầu thực tiễn với các học phần thực hành chiếm khoảng 40% khối lượng kiến thức và được định kỳ rà soát, cập nhật 02 năm/lần [10][22]. Đặc biệt, CTĐT ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô của UTT đã được công nhận đạt tiêu chuẩn chất lượng giáo dục theo Thông tư số 38/2013/TT-BGDĐT. Các chỉ số về việc làm từ Báo cáo tự đánh giá năm 2023 cho thấy

tỷ lệ sinh viên có việc làm sau một năm tốt nghiệp đạt mức 93,22%, trong đó tỷ lệ làm đúng ngành đào tạo chiếm 69,38%. Bên cạnh đó, kết quả khảo sát cho thấy 69,96% sinh viên đáp ứng ngay yêu cầu công việc của nhà tuyển dụng và 21,18% đáp ứng cơ bản nhưng cần bồi dưỡng thêm ngắn hạn [22]. Kết quả khảo sát sự hài lòng của nhà tuyển dụng cũng ghi nhận 69,96% sinh viên đáp ứng ngay yêu cầu công việc.

Việc đánh giá đúng thực trạng không chỉ giúp đánh giá mức độ đạt được so với mục tiêu đề ra mà còn là cơ sở để tìm ra những điểm chưa phù hợp cần điều chỉnh, bổ sung trong đào tạo kỹ sư ô tô năng lượng mới [10][11]. Qua quá trình triển khai mô hình hợp tác “3+1”, tổng thể hoạt động dạy và học hiện nay đang có những thuận lợi và các điểm hạn chế cần khắc phục, cụ thể như sau (Hình 2):



Hình 2. Khai thác thực trạng hợp tác đào tạo

**3.1. Những điểm mạnh và kết quả bước đầu**

Qua quá trình triển khai mô hình hợp tác bốn bên ((1) UTT - (2) Trường Cao đẳng Kỹ thuật nghề Giao thông Quảng Tây - (3) Tập đoàn Ô tô Quảng Tây - (4) Công ty Cổ phần Thái Bình Hưng Thịnh) trong giai đoạn vừa qua đã ghi nhận những kết quả bước đầu mang tính nền tảng. Khi tham chiếu hoạt

động đào tạo vào mô hình quản lý chất lượng 3P (Product - Process - Performance) của giáo dục kỹ thuật hiện đại [18], [19], sự dịch chuyển từ mô hình đào tạo truyền thống sang định hướng công nghệ ô tô năng lượng mới đã mang lại những giá trị thực tiễn rõ nét, được minh chứng bằng hệ thống số liệu khảo sát khách quan:

**Bảng 1.** Tổng hợp các thông số về thực trạng đào tạo kỹ sư ô tô tại UTT [11], [22]

Chỉ số đánh giá	Thực tế/ mục tiêu
Sinh viên đang theo học ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô	Trên 1.800
Tỷ lệ sinh viên có việc làm sau 1 năm	93,22%
Tỷ lệ đáp ứng ngay yêu cầu của doanh nghiệp	69,96%
Quy mô đào tạo kỹ sư ô tô năng lượng mới (sinh viên /năm)	40 - 50
Tỷ lệ việc làm đúng ngành ô tô năng lượng mới	Trên 90%

- Về đối tượng đào tạo (Product): Ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô tại UTT hiện là ngành đào tạo mũi nhọn với quy mô đào tạo trên 1.800 sinh viên. Đối với lĩnh vực trọng điểm phục vụ chương trình hợp tác Việt - Trung, nhà trường đã xây dựng định hướng đào tạo chuyên sâu mũi nhọn thông qua việc duy trì ổn định quy mô tuyển sinh kỹ sư ô tô năng lượng mới đáp ứng yêu cầu hợp tác từ 40 đến 50 sinh viên/năm. Khối lượng CTĐT được thiết kế theo các học phần quan trọng trong chương trình chuyển giao từ đối tác Quảng Tây, giúp sinh viên nắm vững nguyên lý và thành thạo kỹ năng thao tác trên các cụm chi tiết của xe năng lượng mới (Pin, hệ thống quản lý Pin (Battery Management System - BMS), động cơ điện) ngay từ khi còn ngồi trên ghế nhà trường, từng bước chuẩn hóa năng lực đầu ra nhằm đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật chuyên sâu của chương trình hợp tác quốc tế.

- Về tính Quy trình (Process): Quy trình giảng dạy được tích hợp các tiêu chuẩn an toàn cơ bản và tác phong công nghiệp hiện đại. Việc phối hợp với Công ty Cổ phần Thái Bình Hưng Thịnh (đơn vị sản xuất xe Wuling tại Việt Nam) tạo điều kiện cho sinh viên tham gia vào quy trình thực tập xưởng trực quan, làm quen với môi trường nhà máy sản xuất, lắp ráp xe điện thực tế. Quy trình này không chỉ trang bị kỹ năng thực hành (chiếm khoảng 40% khối lượng kiến thức) mà còn tạo ra năng lực tuân thủ nghiêm ngặt các quy trình công nghệ kỹ thuật,

để sinh viên có khả năng thích nghi nhanh với quy trình đào tạo thực tế tại các xưởng mô phỏng của nước bạn ở giai đoạn "3+1".

- Về Năng lực thích ứng (Performance): Đây là chỉ số phản ánh rõ nét nhất chất lượng đào tạo và năng lực hành nghề thực tế của sinh viên khi tham gia vào thị trường lao động. Số liệu thống kê cho thấy tỷ lệ sinh viên có việc làm sau 1 năm tốt nghiệp đạt mức cao (93,22%). Trong đó, minh chứng rõ nhất cho tính hiệu quả và mức độ tương thích cao của chương trình hợp tác chính là tỷ lệ việc làm đúng ngành công nghệ kỹ thuật ô tô đạt trên 90%. Với năng lực về công nghệ và tính thực tiễn cao của mô hình đào tạo giúp 69,96% sinh viên đáp ứng ngay yêu cầu công việc của doanh nghiệp tiếp nhận mà không cần phải qua quá trình đào tạo lại.

Các chỉ số này khẳng định tư duy giải quyết vấn đề và năng lực thích ứng của sinh viên UTT hoàn toàn phù hợp và đáp ứng tốt chuỗi cung ứng sản xuất và dịch vụ ô tô năng lượng mới hiện đại.

**3.2. Những nút thắt cần tháo gỡ**

Mặc dù đạt được những chỉ số đầu ra khả quan, song khi tiến hành phân tích đối soát chuyên sâu dựa trên tiêu chuẩn kỹ năng nghề nghiệp "1+X" của Trung Quốc và khảo sát xưởng thực hành theo tiêu chuẩn hiệu suất, an toàn xe điện GB 36980.1-2025, nhóm tác giả đã xác định được những tồn tại mang tính hệ thống cùng khoảng cách năng lực

nhất định của sinh viên (Hình 3). Những bất cập này làm giảm tính tương thích giữa thực trạng đào

tạo tại UTT và yêu cầu kỹ thuật cao của chương trình hợp tác xuyên biên giới. Cụ thể:



**Hình 3.** Những thách thức trong hoạt động đào tạo.

(1) Khoảng cách về năng lực theo chuẩn "1+X" và tiêu chuẩn GB 36980.1-2025: Khi khảo sát năng lực thực tế của sinh viên UTT với khung chứng chỉ nghề nghiệp của mô hình "1+X", sinh viên Việt Nam bộc lộ sự thiếu hụt rõ rệt ở các học phần công nghệ chuyên sâu. Sinh viên chủ yếu mới đáp ứng yêu cầu ở các học phần kỹ năng cơ bản như bảo dưỡng hệ thống cơ khí thông thường, nhưng chưa đáp ứng đầy đủ kỹ năng trước các học phần cấp độ chuyên sâu như: phân tích cấu trúc hóa học và tế bào Pin, lập trình hiệu chuẩn hệ thống BMS và xử lý các kịch bản lỗi động lực học trên hệ thống lái thông minh. Thêm vào đó, do chưa được trang bị đầy đủ kiến thức chuyên sâu về tiêu chuẩn an toàn điện cao áp GB 36980.1-2025, sinh viên còn lúng túng khi thao tác đo kiểm dòng điện lớn, tạo ra rào cản về hiệu suất thực hành kỹ năng nghề khi bước vào giai đoạn chuyển tiếp "3+1" tại nước bạn.

(2) Hạn chế về tính quy trình do rào cản ngôn ngữ kỹ thuật chuyên ngành: Quá trình rèn luyện yếu tố quy trình (Process) trong mô hình chất lượng cao chưa đạt hiệu quả đồng bộ do năng lực ngoại ngữ kỹ thuật của sinh viên chưa kịp thích ứng với yêu cầu. Sinh viên gặp áp lực lớn trong việc đọc hiểu các tài liệu quy trình kỹ thuật gốc, sơ đồ mạch điện cao áp phức tạp và hướng dẫn vận hành trên các phần mềm mô phỏng bằng tiếng

Trung chuyên ngành ô tô năng lượng mới. Việc thiếu hụt các học phần hỗ trợ thuật ngữ song ngữ tại UTT trước khi chuyển tiếp khiến sinh viên mất nhiều thời gian thích nghi, làm giảm đáng kể khả năng tiếp thu và thực hiện các quy trình công nghệ tiên tiến trực tiếp từ các chuyên gia nước ngoài.

(3) Sự chưa tương thích về hạ tầng xưởng thực hành ảnh hưởng đến khả năng tiếp cận công nghệ thực tế: Qua đối chiếu trực tiếp thực trạng cơ sở vật chất của UTT với danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu phục vụ xe điện quy định trong chuẩn GB 36980.1-2025, một số hạng mục của hệ thống xưởng thực hành Nhà trường chưa đáp ứng được tính đồng bộ. Các thiết bị đo kiểm chuyên dụng cho pin năng lượng mới, các bộ mô phỏng cắt bỏ động cơ điện công suất lớn và phần mềm mô phỏng động lực học ô tô chuyên sâu còn hạn chế, dẫn đến việc tiếp cận Sản phẩm công nghệ của dạy học phần lớn vẫn dừng lại ở mức trực quan lý thuyết. Đồng thời, khoảng cách địa lý tạo ra rào cản khiến việc khai thác chung các phòng thí nghiệm trọng điểm, các dây chuyền thực hành ảo hiện đại của phía đối tác chưa thể thực hiện một cách thường xuyên và liên tục cho toàn bộ sinh viên.

(4) Cơ chế phối hợp và cam kết trách nhiệm giữa các bên tham gia liên kết chưa mang tính ràng buộc cao: Mặc dù mô hình liên kết bốn bên đã được thiết lập thông qua biên bản ghi nhớ (MOU),

song hành lang pháp lý phối hợp thực tế giữa các bên vẫn chưa chặt chẽ. Sự tham gia của các doanh nghiệp (Tập đoàn Ô tô Quảng Tây, Công ty Cổ phần Thái Bình Hưng Thịnh) hiện mới chỉ tập trung ở giai đoạn cuối của chuỗi đào tạo là tiếp nhận thực tập cuối khóa và tuyển dụng đầu ra. Do doanh nghiệp chưa cam kết tham gia sâu vào giai đoạn đầu để đồng hành thiết kế khung chương trình và đánh giá chất lượng sinh viên định kỳ, mô hình chất lượng 3P của chương trình hợp tác vẫn chưa phát huy được tính bền vững từ môi trường công nghiệp chuyên sâu.

**4. Giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo**

Từ những phân tích khách quan về kết quả đạt được cùng các tồn tại hệ thống nêu trên, việc xây dựng những giải pháp chiến lược nhằm tháo gỡ các khoảng cách năng lực trong quá trình đào tạo kỹ sư ô tô năng lượng mới tại UTT là yêu cầu cấp thiết [13], [19]. Những giải pháp này không chỉ

hướng tới việc hoàn thành chương trình đại học chính quy để cấp văn bằng (mức "1") [10], mà còn tập trung vào việc hiện thực hóa và chuẩn hóa các năng lực hành nghề chuyên sâu (mức "X") theo đúng yêu cầu của chuỗi cung ứng công nghiệp toàn cầu [5], [11].

Dựa trên mô hình quản lý chất lượng 3P trong đào tạo nhân lực kỹ thuật [18], [19] và mục tiêu nâng cao khả năng thích ứng thị trường việc làm của sinh viên [15], tác giả đề xuất 4 nhóm giải pháp trọng tâm nhằm giúp sinh viên làm chủ công nghệ ô tô năng lượng mới (Hình 4). Các giải pháp này được xây dựng theo hướng gắn kết chặt chẽ, ràng buộc trách nhiệm giữa Nhà trường và các tập đoàn công nghiệp đối tác [8], [20], đồng thời ứng dụng nền tảng công nghệ số hiện đại để giải quyết sự chưa đồng bộ về hạ tầng thực hành xuyên biên giới [21], [23]. Dưới đây là nội dung chi tiết của các nhóm giải pháp:



**Hình 4.** Nhóm giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo

**4.1. Đồng bộ hóa các học phần cốt lõi và học liệu theo tiêu chuẩn “1+X”**

**4.1. Đồng bộ hóa các học phần cốt lõi và học liệu theo tiêu chuẩn “1+X”**

Đây là giải pháp trọng tâm nhằm thu hẹp khoảng cách giữa lý thuyết học thuật và thực tiễn sản xuất, giúp sinh viên không chỉ sở hữu bằng kỹ sư chính quy (mức "1") mà còn đạt được các chứng chỉ kỹ năng nghề nghiệp thực tế được doanh nghiệp thừa nhận (mức "X") [5], [11] bao gồm:

- Tích hợp các Học phần công nghệ cốt lõi bám sát năng lực thực tế: Việc đưa các nội dung

về Pin Li-ion, hệ thống BMS, bộ biến tần (Inverter) và hệ thống lái thông minh (Advanced Driver Assistance Systems - ADAS) vào chuyên ngành Công nghệ Ô tô điện và ô tô hybrid (mã ngành: 7510205) của UTT là sự chuyển đổi mạnh mẽ sang mô hình đào tạo dựa trên năng lực [10][13]. Cụ thể:

- + Học phần Công nghệ Pin và BMS: Chương trình tập trung vào các kỹ năng thực tế mà doanh nghiệp đang ưu tiên tuyển dụng như: kỹ thuật chẩn đoán cân bằng cell pin, đánh giá tình trạng pin và quy trình xử lý an toàn điện cao áp theo các tiêu chuẩn công nghiệp hiện hành [4][21].
- + Học phần Hệ thống truyền động: Sinh viên

được rèn luyện kỹ năng xử lý lỗi bộ biến tần và các thuật toán điều khiển động cơ đồng bộ xoay chiều theo đúng quy trình của các hãng xe [4], [21].

+ Học phần Xe thông minh và ADAS: Cụ thể hóa việc giảng dạy các giao thức truyền thông dữ liệu tốc độ cao và chẩn đoán lỗi hệ thống hỗ trợ lái nâng cao, giúp hiện thực hóa chuẩn đầu ra PLO1.6 của UTT về giải quyết các vấn đề kỹ thuật ô tô hiện đại [10].

- Xây dựng học liệu số song ngữ và hệ thống giáo trình chuyên sâu: Nhằm khắc phục hạn chế về ngôn ngữ kỹ thuật chuyên ngành trong quá trình tiếp cận công nghệ, Nhà trường triển khai biên soạn bộ học liệu song ngữ Việt - Trung dựa trên tài liệu chẩn đoán, bảo dưỡng và sửa chữa thực tế từ các tập đoàn công nghiệp đối tác [11], [12]. Trong đó: (1) Sinh viên không học lý thuyết rời rạc mà được tiếp cận trực tiếp quy trình và thực hiện xử lý các mã lỗi, sơ đồ mạch điện và quy trình bảo dưỡng chính hãng ngay tại Việt Nam [11]. (2) Các cuốn giáo trình chuyên ngành (như: Công nghệ khung gầm ô tô năng lượng mới, Công nghệ xe Hybrid, Chẩn đoán sự cố...) được biên soạn và dịch thuật nhất quán giữa hai Trường. (3) Số hóa nguồn lực, tức toàn bộ học liệu và video quy trình kỹ thuật được đưa lên nền tảng số, cho phép sinh viên tra cứu mọi lúc mọi nơi, từ đó nâng cao khả năng tự học và sẵn sàng cho các kỳ thi cấp chứng chỉ nghề nghiệp của tập đoàn công nghiệp [23].

Việc đồng bộ hóa này đảm bảo sinh viên đáp ứng được năng lực cần thiết, nâng cao khả năng thích ứng thị trường việc làm và sẵn sàng tham gia trực tiếp vào chuỗi cung ứng nguồn nhân lực chất lượng cao cho ngành ô tô năng lượng mới [5], [15], [20].

#### **4.2. Phát triển mô hình giảng dạy thông minh thông qua tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT) và hệ thống mô phỏng số và thực tế ảo (VR/AR)**

Trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục, việc ứng dụng các công nghệ hiện đại vào chương trình hợp tác đào tạo kỹ sư ô tô năng lượng mới không chỉ là xu hướng mà còn là yêu cầu tất yếu để phù hợp với trình độ công nghệ của đối tác Trung Quốc.

Nhóm tác giả đề xuất định hướng phát triển mô hình giảng dạy thông minh tập trung vào hai nhóm giải pháp chính:

#### ***Thứ nhất, tích hợp Trí tuệ nhân tạo (AI) vào nội dung và phương pháp giảng dạy:***

Việc tích hợp AI là hoàn toàn phù hợp và trở thành tất yếu trong đào tạo kỹ thuật ô tô hiện đại. Trong chương trình hợp tác đào tạo, AI được ứng dụng cụ thể trên hai phương diện:

- Về nội dung học tập: Cấu trúc lại các học phần để sinh viên được tiếp cận trực tiếp với các thuật toán AI ứng dụng trong hệ thống lái tự hành, công nghệ nhận diện hình ảnh và đặc biệt là hệ thống quản lý pin thông minh. Việc nắm vững các mô hình dự báo trạng thái pin và tối ưu hóa năng lượng dựa trên AI sẽ giúp sinh viên UTT thích ứng nhanh với các dòng xe điện thông minh thế hệ mới.

- Về phương pháp giảng dạy: Sử dụng các hệ thống học tập thích ứng (Adaptive Learning). Các hệ thống này cho phép phân tích năng lực, tiến độ học tập và mức độ tiếp thu của từng sinh viên, từ đó hỗ trợ giảng viên xây dựng nội dung, phương pháp và lộ trình học tập phù hợp với từng đối tượng sinh viên. Việc ứng dụng AI không chỉ góp phần nâng cao hiệu quả giảng dạy, tăng tính cá nhân hóa trong học tập mà còn hỗ trợ sinh viên chủ động tiếp cận kiến thức và phát triển kỹ năng tự học.

#### ***Thứ hai, phát triển mô hình lớp học thông minh ứng dụng Trí tuệ nhân tạo (AI) và Internet vạn vật (IoT):***

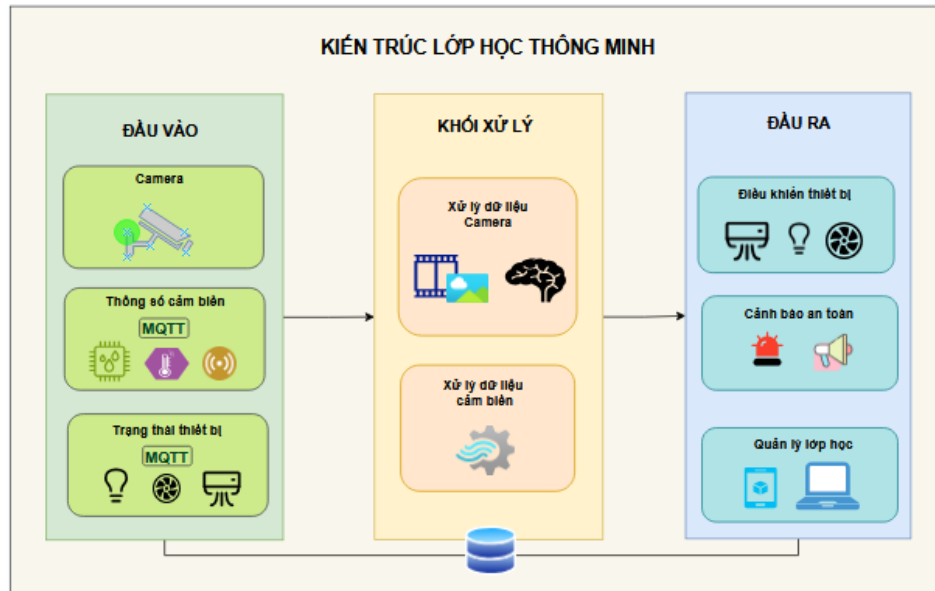
Đối với ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô, việc thực hành nghề nghiệp luôn đòi hỏi sự cân bằng tối ưu giữa tính an toàn và hiệu quả sự phạm. Các xưởng/phòng thực hành truyền thống hiện tại thường đối mặt với các mối nguy cơ mất an toàn cục bộ. Nhóm tác giả đề xuất một kiến trúc lớp học thông minh dựa trên nền tảng AI và IoT, đáp ứng tốt đặc thù của các môi trường đào tạo thực hành, đặc biệt là ngành kỹ thuật ô tô (Hình 5). Mô hình tích hợp một mạng lưới phân tán các cảm biến đa phương thức (cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, khí thải, tiếng ồn...) cùng với hệ thống camera giám sát.

Dữ liệu về cảm biến được truyền qua giao

thức MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) để xử lý, tự động điều khiển thiết bị hoặc đưa ra cảnh báo. Bên cạnh đó, hệ thống camera giám sát thực hiện phân tích hình ảnh để kiểm tra các điều kiện an toàn như đeo găng tay, kính, giày bảo hộ... Nếu phát hiện vi phạm an toàn, hệ thống

sẽ kích hoạt báo động và gửi cảnh báo đến giảng viên.

Kiến trúc này giúp biến xưởng/phòng thực hành truyền thống với nhiều nguy cơ tiềm ẩn trở thành một môi trường học tập thích ứng, nhận biết nguy cơ cảnh và đảm bảo an toàn.

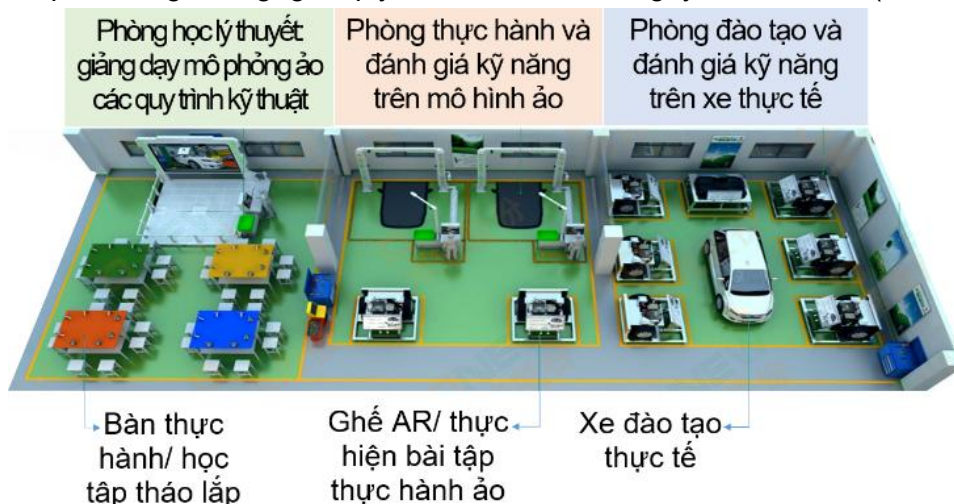


**Hình 5.** Kiến trúc lớp học thông minh đề xuất.

**Thứ ba, ứng dụng hệ thống mô phỏng số và thực tế ảo (VR/AR):**

Đây là giải pháp trọng tâm nhằm xây dựng hệ sinh thái học tập số dùng chung, giải quyết sự

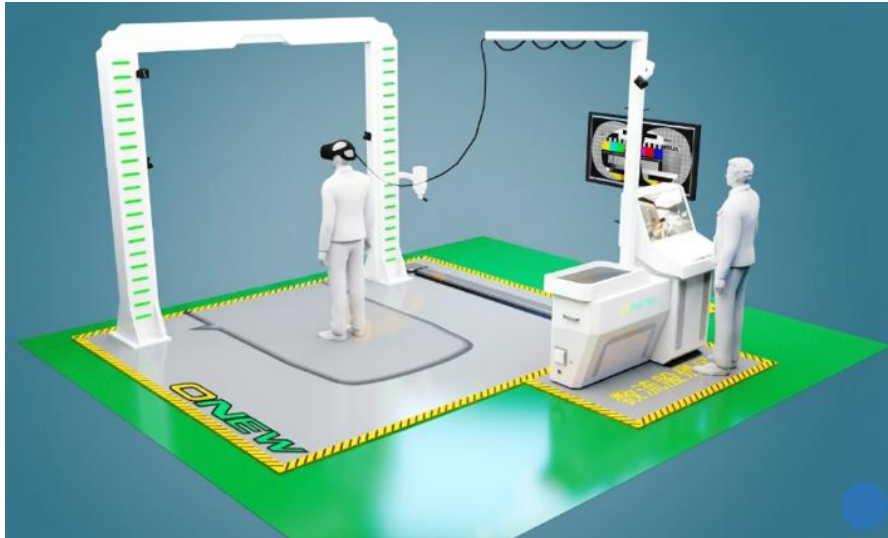
chưa đồng bộ về hạ tầng thiết bị và rào cản địa lý giữa hai nhà trường [5], [20], đảm bảo sinh viên UTT phát triển kỹ năng thực hành bám sát thực tế sản xuất ngay tại Việt Nam (Hình 6).



**Hình 6.** Sơ đồ mặt bằng và cách bố trí xưởng thực hành

- Ứng dụng mô phỏng số bám sát thực tế xưởng thực hành: Thay vì chỉ tiếp cận qua hình vẽ trong giáo trình, sinh viên được trực tiếp trải nghiệm không gian xưởng thực hành hiện đại thông qua công nghệ thực tế ảo [11], [23]. Việc sử

dụng kính VR (Hình 7) cho phép sinh viên rèn luyện chuyên sâu các thao tác kỹ thuật phức tạp và đòi hỏi tính an toàn cao như: tháo lắp khối pin động lực cao áp, kiểm tra hệ thống lái thông minh (ADAS) và vận hành các trạm sạc thông minh.



**Hình 7.** Học viên sử dụng kính VR để tập dượt các thao tác kỹ thuật phức tạp

Việc thực hành trong môi trường ảo giúp sinh viên rèn luyện phản xạ và thực hiện đúng quy trình kỹ thuật, giảm thiểu tối đa các rủi ro về mất an toàn điện trước khi được tiếp xúc trực tiếp với thiết bị thật trong môi trường thực tập thực tế tại Trung Quốc. Đặc biệt, giải pháp giảng dạy thông minh thông qua mô phỏng ảo cho chuyên ngành ô tô năng lượng mới sẽ tập trung hệ thống chuyên môn và nội dung khoá học, áp dụng mô hình giảng dạy 3 trong 1 “lý thuyết - thực tế - ảo” được cập nhật đa dạng tài nguyên giảng dạy và phần mềm, phần cứng giảng dạy để tiến hành đào tạo thực hành, sử dụng VR/AR+ và internet cùng các phương tiện thông tin thông minh khác để tích hợp với các mô hình giảng dạy truyền thống.

Về mặt nội dung và hình thức, chương trình tiến hành thiết kế và phát triển theo các yêu cầu giảng dạy, xây dựng hệ thống đào tạo chuyên ngành, xây dựng các lớp học linh hoạt và hiệu quả cho giảng viên quản lý, giảng dạy và đánh giá, sinh viên dễ dàng tham gia và nghiên cứu tài nguyên và thao tác kỹ năng, thực hiện bài tập theo yêu cầu của giảng viên. Ngoài ra, việc phát triển hệ thống quản lý và đánh giá kết quả học tập của sinh viên ứng dụng trí tuệ nhân tạo cho phép phân tích và đưa ra dự báo năng lực và cá nhân hóa lộ trình phát triển của từng sinh viên. Do đó, hệ thống giúp cho: (1) Công tác quản lý và đánh giá kết quả được thực hiện đồng bộ, (2) Giảm chi phí nhân lực, vật lực và thời gian, (3) Dễ dàng tái tạo các tình huống

giảng dạy nhập vai, (4) Cập nhật phần mềm sản phẩm tiện lợi khi cần nâng cấp, phát triển mô hình, (5) Quy trình vận hành chuẩn hoá.

- Thiết lập kênh truy cập từ xa vào hệ thống mô phỏng cấp quốc gia: Để tối ưu hóa nguồn lực đầu tư và nâng cao hiệu quả chi phí trong mô hình chất lượng 3P, Nhà trường triển khai phương án kết nối trực tuyến với phía đối tác [7], [18]. Phương án này tập trung vào hai nội dung: (1) Kết nối xuyên biên giới: Sinh viên UTT được cấp quyền truy cập từ xa vào hệ thống cơ sở dữ liệu đào tạo mô phỏng ảo cấp quốc gia của Trung Quốc, nơi đang áp dụng những công nghệ xe điện mới nhất hiện nay [11]. (2) Học tập tương tác: Thông qua hệ thống truyền dữ liệu theo thời gian thực và hệ thống thư viện dữ liệu video tích hợp 360 độ, sinh viên có thể quan sát, phân tích trực tiếp quy trình lắp ráp, kiểm định kỹ thuật tại dây chuyền sản xuất của các tập đoàn lớn như Wuling hay BYD [11], [12]. Điều này giúp sinh viên sớm tiếp cận, nắm bắt được nhịp độ làm việc công nghiệp và các tiêu chuẩn kỹ thuật nghiêm ngặt ngay từ giai đoạn đầu của chương trình liên kết.

Việc thiết lập kênh thực hành trực tuyến từ xa không chỉ giải quyết triệt để bài toán thiếu hụt trang thiết bị đặc thù nhằm nâng cao nhận thức về công nghệ thực tế (Product), mà còn là phương thức tối ưu để đưa sinh viên vào môi trường công nghệ cao một cách sớm nhất. Giải pháp này góp phần nâng cao năng lực thực hành (Performance)

cho sinh viên [15], đảm bảo sinh viên tích lũy đủ kỹ năng cần thiết để bắt nhịp ngay với các dây chuyền sản xuất thực tế khi chuyển tiếp sang giai đoạn học tập chuyên sâu tại nước bạn mà không cần qua quá trình đào tạo lại tại doanh nghiệp.

### 4.3. Bồi dưỡng giảng viên theo hướng thông tin hóa và thực nghiệp

Nâng cao năng lực chuyên môn và phương pháp giảng dạy của đội ngũ giảng viên được xác định là giải pháp then chốt nhằm bảo đảm chất lượng bền vững cho chương trình hợp tác quốc tế. Để đáp ứng đặc thù công nghệ của ngành ô tô năng lượng mới, giảng viên không chỉ cần nắm vững hệ thống lý thuyết chuyên sâu mà phải làm chủ các công cụ số hóa hiện đại, đồng thời bám sát nhịp độ phát triển của nền công nghiệp toàn cầu. Các hoạt động trọng tâm bao gồm:

- Cử giảng viên đi tu nghiệp chuyên sâu tại trung tâm về xe điện Quảng Tây: Thay vì chỉ bồi dưỡng lý thuyết ngắn hạn, Nhà trường thực hiện cử giảng viên nòng cốt sang trao đổi học thuật theo chương trình học giả thỉnh giảng trong thời gian từ 3 đến 6 tháng. Cụ thể, trong giai đoạn từ tháng 10/2024 đến tháng 4/2025, giảng viên Bộ môn ô tô từ Viện Cơ khí động lực của UTT đã được cử sang phía đối tác để trực tiếp nghiên cứu và xây dựng CTĐT thực tế [23]. Giảng viên được tham gia trực tiếp vào môi trường sản xuất, làm chủ các kỹ thuật chẩn đoán xe thông minh và quy trình bảo trì hệ thống ô tô năng lượng mới trên các thiết bị hiện đại bậc nhất. Thông qua quá trình trao đổi học thuật, đội ngũ giảng viên sẽ trực tiếp học hỏi cách thức tổ chức dạy và đánh giá theo tiêu chuẩn năng lực 1+X của Trung Quốc [11], [12]. Điều này đảm bảo khi về nước, giảng viên có đủ trình độ để đánh giá kỹ năng của sinh viên theo đúng yêu cầu khắt khe của các tập đoàn như Wuling hay BYD.

- Xây dựng mô hình lớp dạy học tích hợp: Giảng viên cần được bồi dưỡng các kỹ năng để chuyển đổi hoàn toàn phương pháp dạy lý thuyết thuần túy sang hình thức tích hợp, lấy thực hành làm trung tâm. Trong mô hình này, giảng đường và xưởng thực hành không còn ranh giới. Giảng viên đóng vai trò là người hướng dẫn và điều phối kỹ

thuật, giúp sinh viên giải quyết các tình huống lỗi thực tế ngay tại chỗ [5], [8]. Giảng viên sẽ khai thác hiệu quả các công cụ thực tế ảo và nền tảng số để mô phỏng các bộ phận khó quan sát như cấu trúc hóa học của pin hay dòng năng lượng trong bộ biến tần. Việc sử dụng các học liệu số và video quy trình kỹ thuật giúp bài giảng trở nên sinh động, giúp sinh viên nắm bắt kiến thức nhanh hơn và tăng hứng thú học tập thông qua trải nghiệm thực tế ảo trước khi thao tác trên xe thật [20].

Việc thực nghiệp hóa đội ngũ giảng viên thông qua trao đổi học thuật quốc tế giúp giảng viên làm chủ công nghệ và phương pháp giảng dạy hiện đại, từ đó giúp sinh viên tự tin bước vào chuỗi ứng nhân lực xanh toàn cầu [12], [15].

### 4.4. Thiết lập hệ sinh thái hợp tác 4 bên

Để nâng cao hiệu quả việc làm cho sinh viên và bảo đảm tính bền vững của chương trình liên kết, Nhà trường triển khai giải pháp xây dựng hệ sinh thái hợp tác chặt chẽ giữa bốn bên: UTT - Trường Cao đẳng Kỹ thuật nghề Giao thông Quảng Tây - Tập đoàn Ô tô Quảng Tây - Công ty Cổ phần Thái Bình Hưng Thịnh. Giải pháp này chuyển đổi căn bản vai trò của doanh nghiệp từ đơn vị tiếp nhận nhân lực thụ động sang đối tác đồng hành, chia sẻ trách nhiệm trong suốt tiến trình đào tạo [5], [8]. Các nội dung triển khai cụ thể bao gồm.

- Mô hình thực nghiệp "3+0.5+0.5": Đây là lộ trình thiết kế tinh gọn để tối ưu hóa thời gian đào tạo và hiệu quả thực hành cho sinh viên. Trong đó: (3) 3 năm đầu (Tại UTT): Sinh viên tập trung hoàn thành các học phần đại cương, cơ sở ngành và chuyên ngành theo khung CTĐT đại học chính quy [10]. Đây là giai đoạn xây dựng nền móng tư duy kỹ thuật và ngôn ngữ kỹ thuật cơ bản cho sinh viên; (0.5) 0.5 năm chuyển tiếp (Tại Quảng Tây - Trung Quốc): Sinh viên được tham gia trực tiếp vào môi trường công nghệ cao đã được chuyển giao vào đào tạo tại Trường Cao đẳng kỹ thuật nghề Giao thông Quảng Tây, trực tiếp thao tác trên các dây chuyền lắp ráp tự động hóa và hệ thống kiểm soát chất lượng pin của các hãng xe điện lớn tại Trung Quốc [11]; (0.5) 0.5 năm thực tập và đồ án tốt

nghiệp (Tại doanh nghiệp và UTT ở Việt Nam): Sinh viên trở về thực tập tại các nhà máy như Thái Bình Hưng Thịnh. Việc này giúp sinh viên làm quen với đặc điểm thị trường và quy trình dịch vụ tại Việt Nam. Sinh viên hoàn thành lộ trình sẽ phần đầu được cấp cùng lúc bằng Kỹ sư của UTT và chứng nhận năng lực nghề nghiệp của phía đối tác, tạo lợi thế cạnh tranh cao khi tìm kiếm việc làm [12], [20].

- Cam kết đầu ra và tài trợ thiết bị: Dựa trên thỏa thuận hợp tác, các bên cùng cam kết chia sẻ nguồn lực theo nguyên tắc đôi bên cùng có lợi. Trong đó, Doanh nghiệp tham gia trực tiếp vào việc thẩm định đề cương học phần và cử chuyên gia hướng dẫn thực tập thực tế [9][20]. Những sinh viên đạt chuẩn năng lực nghề nghiệp sẽ được ưu tiên tuyển dụng vào các vị trí kỹ sư quản lý quy trình hoặc kỹ thuật viên cao cấp. Đồng thời, các hãng xe thực hiện tài trợ các mô hình cắt lớp xe điện hiện đại, các bộ pin động lực thế hệ mới và phần mềm chẩn đoán bản quyền cho xưởng thực hành của UTT [23]. Điều này giúp thu hẹp khoảng cách về thiết bị thực tập trong nước.

- Thành lập Trung tâm Sáng tạo công nghệ và Đào tạo kỹ sư ô tô năng lượng mới Việt - Trung: Đây là trung tâm kỹ thuật của UTT, đóng vai trò là cầu nối giữa nghiên cứu và ứng dụng thực tế. Trung tâm là nơi giảng viên và sinh viên cùng tham gia nghiên cứu các đề tài thực tiễn gắn với ô tô năng lượng mới. Trung tâm sẽ hỗ trợ kỹ thuật cho các dòng xe mới nhập khẩu, giúp sinh viên tích lũy kinh nghiệm làm việc thực tế ngay trong quá trình học tập. Ngoài ra, Trung tâm sẽ là nơi thực hành tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) và công nghệ mô phỏng số và thực tế ảo (VR/AR) trong đào tạo, giúp đảm bảo sinh viên thành thạo kiến thức và kỹ năng chuyên ngành ngay sau khi tốt nghiệp [15], [19].

Việc thiết lập hệ sinh thái 4 bên giúp chương trình hợp tác chuẩn hóa toàn diện quy trình giảng dạy, tạo ra sự gắn kết hữu cơ giữa Nhà trường và môi trường công nghiệp. Sự chuyển dịch này là nhân tố quyết định nâng cao chất lượng đào tạo, hình thành chuỗi cung ứng nhân lực chất lượng cao đạt chuẩn năng lực hành nghề bám sát thực

tế sản xuất của ngành ô tô năng lượng mới.

## 5. Kết luận

Nâng cao chất lượng đào tạo thông qua hợp tác quốc tế đã trở thành giải pháp chiến lược trọng tâm mang tính đột phá nhằm hiện thực hóa mục tiêu cung ứng nguồn nhân lực chất lượng cao cho chuỗi giá trị ô tô năng lượng mới toàn cầu. Sự chuyển dịch từ tư duy cơ khí truyền thống sang tư duy hệ thống và kỹ thuật số thông qua mô hình hợp tác "3+1" chính là giải pháp then chốt để sinh viên UTT tiếp cận với các tiêu chuẩn công nghệ hàng đầu thế giới.

Việc triển khai đồng bộ mô hình năng lực "1+X", kết hợp giữa bằng kỹ sư chính quy và chứng chỉ kỹ năng nghề thực tế của các tập đoàn công nghiệp hàng đầu như BYD, Wuling... là giải pháp hữu hiệu để thu hẹp khoảng cách giữa chuẩn đầu ra giảng dạy của nhà trường và yêu cầu kỹ thuật thực tế tại các nhà máy sản xuất. Qua đó, sinh viên không chỉ vững lý thuyết mà còn làm chủ được các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện đại về an toàn và hiệu suất năng lượng.

Mô hình hợp tác bốn bên (Nhà trường - Nhà trường - Doanh nghiệp - Doanh nghiệp) với cơ chế phối hợp chặt chẽ và cam kết đồng hành trong toàn bộ chuỗi đào tạo đã mang lại những giá trị thực tiễn rõ nét. Sự gắn kết hữu cơ này bảo đảm chất lượng đào tạo đạt được sự hài hòa theo mô hình quản lý chất lượng 3P (Product - Process - Performance), tối ưu hóa nhận thức công nghệ về sản phẩm, chuẩn hóa quy trình giảng dạy bám sát thực tiễn công nghiệp và nâng cao vượt trội năng lực hành nghề cùng khả năng thích ứng thị trường việc làm của sinh viên trong kỷ nguyên chuyển đổi số.

Tóm lại, việc hiện đại hóa khung chương trình, số hóa hệ thống học liệu và tăng cường trao đổi học thuật quốc tế nhằm nâng cao năng lực công nghệ cho đội ngũ giảng viên là những hành động thiết thực. Các giải pháp này đóng góp trực tiếp vào việc thực hiện Chương trình hành động về chuyển đổi năng lượng xanh của Chính phủ theo Quyết định 876/QĐ-TTg, góp phần đưa Việt Nam tiến gần hơn tới mục tiêu phát thải bằng "0" vào năm 2050.

**Lời cảm ơn**

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải (ĐHCNGTVT) trong đề tài mã số ĐTTĐ2425-14.

**Tài liệu tham khảo**

- [1] International Energy Agency – IEA. (2024). Global EV Outlook 2024: Moving towards multi-speed electric mobility, IEA Publications. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024>. (truy cập ngày 09/03/2026)
- [2] Thủ tướng Chính phủ. (2022) Quyết định số 876/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình hành động về chuyển đổi năng lượng xanh ngành Giao thông vận tải.
- [3] Standardization Administration of China – SAC. (2025). GB 36980.1-2025: Energy consumption limits for electric vehicles.
- [4] National Standard of the P.R.C (2017), GB/T 34013-2017: Dimensions of traction battery for electric vehicles. <https://www.codeofchina.com/standard/GBT34013-2017.html>. (truy cập ngày 09/03/2026)
- [5] Y. Yuan. (2026). Integration of Industry and Education in Vocational Education: Mechanisms and Development Trends. *European Journal of Education Science*, 2(1), 81–89. <https://doi.org/10.71222/4gr7dm46>
- [6] L. Harvey, D. Green. (1993). Defining quality. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 18 (1), 9-34. <https://doi.org/10.1080/0260293930180102>
- [7] P.V. Kha. (2017). Mô hình phát triển nguồn nhân lực bền vững và quản lí nguồn nhân lực trong nghiên cứu khoa học giáo dục. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 136, 11–16.
- [8] N.H. Năng. (2023). Giải pháp quản lý liên kết đào tạo của trường đại học với doanh nghiệp. *Tạp chí Giáo dục*, 23(24), 25-29.
- [9] N.D.M. Hà, B.N. Quang. (2020). Một số kiến nghị nâng cao chất lượng đào tạo qua việc gắn kết đại học và doanh nghiệp. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ - Khoa học xã hội và Nhân văn*, 4(1), 269-277. DOI: 10.32508/stdjssh.v4i1.535.
- [10] Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải (2025), *Chương trình đào tạo ngành Công nghệ kỹ thuật Ô tô (Mã ngành 7510205)*, Hà Nội.
- [11] Trường Cao đẳng Kỹ thuật nghề Giao thông Quảng Tây. (2024). Chương trình đào tạo nhân tài chuyên ngành Công nghệ xe năng lượng mới, Quảng Tây. <https://www.gxjzy.com/qcxy/info/1052/1035.htm>. (truy cập ngày 12/03/2026)
- [12] Australian Government Department of Education (2019), China announces major reform to vocational education sector, Policy Updates - China. <https://internationaleducation.gov.au/international-network/china/PolicyUpdates-China/Pages/China-announces-major-reform-to-vocational-education-sector.aspx>. (truy cập ngày 12/03/2026)
- [13] Chính phủ. (2026). Chỉ thị số 09/CT-TTg về việc tăng cường thực hiện tiết kiệm năng lượng, thúc đẩy chuyển dịch năng lượng và phát triển phương tiện giao thông điện.
- [14] R. Barnett. (1990). The Idea of Higher Education, *Open University Press and SRHE*, Buckingham.
- [15] Đ.K. Năm. (2017). Nâng cao chất lượng đào tạo đại học đáp ứng nhu cầu xã hội. *Khoa học Giáo dục*, 145, 42-47.
- [16] H. Phê. (2009). Từ điển Tiếng Việt, NXB Đà Nẵng, Đà Nẵng.
- [17] Hội đồng quốc gia. (2002). Từ điển Bách khoa Việt Nam, tập I.
- [18] T.K. Đức. (2004). Quản lý và kiểm định chất lượng đào tạo nhân lực theo ISO & TQM, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [19] N.M. Đường. (2015). Đào tạo nhân lực đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong bối cảnh mới. *Tạp chí Khoa học Giáo dục*, 117, 1-3.
- [20] T. Wilson. (2012). A Review of Business-University Collaboration, *UK Government Report*.
- [21] Asian Development Bank - ADB (2025), Lithium-Ion Battery Supply Chain

- Diversification, Repurposing, Recycling, and Job Creation Opportunities in Viet Nam. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/1071781/lithium-ion-battery-supply-chain-viet-nam.pdf>. (truy cập ngày 15/03/2026)
- [22] Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải (2023), Báo cáo tự đánh giá chương trình đào tạo ngành Công nghệ kỹ thuật Ô tô <https://www.utt.edu.vn/vn/uqa/ke-hoach-hoat-dong/ket-qua-kiem-dinh-chat-luong-giao-duc-results-of-education-quality-assessment-a16837.html>. (truy cập ngày 17/03/2026)
- [23] Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải (2024). Đoàn công tác Trường Đại học Công nghệ GTVT thăm và làm việc tại Trung Quốc, *Cổng thông tin điện tử Trường Đại học Công nghệ GTVT*. <https://www.utt.edu.vn/vn/utt/tin-tuc/doan-cong-tac-truong-dai-hoc-cong-nghe-gtvt-tham-va-lam-viec-tai-trung-quoc-a15877.htm>. (truy cập ngày 17/03/2026)