

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY TADEO ĐỂ ĐÀO TẠO SINH VIÊN KỸ THUẬT TRONG BỐI CẢNH CHUYỂN ĐỔI SỐ VÀ CÁCH MẠNG 4.0

APPLYING TADEO TEACHING METHOD TO TRAIN ENGINEERING STUDENTS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION AND INDUSTRY 4.0

Bùi Anh Tuấn¹

¹Giảng viên Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng TP. HCM;

Email: buianhluan@lrtc.edu.vn

Keywords: *Digital transformation, teaching methods, TADEO method, lecturers, students*
TỪ KHÓA: *Chuyển đổi số, phương pháp giảng dạy, phương pháp TADEO, giảng viên, sinh viên*

TÓM TẮT:

Bối cảnh: Trong bối cảnh chuyển đổi số và cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, việc đào tạo sinh viên kỹ thuật đòi hỏi các phương pháp giảng dạy đổi mới để đáp ứng yêu cầu về kỹ năng số hóa, tư duy sáng tạo và khả năng thích ứng với công nghệ hiện đại. Phương pháp giảng dạy TADEO (Công nghệ, Phân tích, Thiết kế, Thực nghiệm, Tối ưu hóa) là một cách tiếp cận tích hợp, tập trung vào việc phát triển năng lực toàn diện cho sinh viên thông qua các hoạt động học tập thực tiễn và công nghệ hỗ trợ.

Kết quả: Bài nghiên cứu này trình bày cách ứng dụng phương pháp TADEO trong đào tạo sinh viên kỹ thuật, với trọng tâm là tăng cường các kỹ năng số, tư duy hệ thống và khả năng làm việc nhóm trong môi trường số hóa. Phương pháp được đề xuất không chỉ nâng cao hiệu quả học tập mà còn giúp sinh viên thích nghi tốt hơn với các yêu cầu của thị trường lao động trong thời đại 4.0.

Bàn luận: Nghiên cứu cũng đề xuất các giải pháp tối ưu hóa việc triển khai quy trình TADEO, bao gồm việc sử dụng các nền tảng công nghệ và công cụ mô phỏng kỹ thuật số, nhằm nâng cao chất lượng đào tạo trong bối cảnh chuyển đổi số.

ABSTRACT:

Context: In the context of digital transformation and the 4.0 industrial revolution, training engineering students requires innovative teaching methods to meet the requirements of digital skills, creative thinking and adaptability to modern technology. The TADEO (Technology, Analysis, Design, Experiment, Optimization) teaching method is an integrated approach, focusing on developing comprehensive competencies for students through practical learning activities and supporting technology.

Result: This paper presents the application of the TADEO method in training engineering students, focusing on enhancing digital skills, systems thinking and teamwork in a digital environment. The proposed method not only improves learning efficiency but also helps students adapt better to the requirements of the labor market in the 4.0 era.

Discussion: The study also proposes solutions to optimize the implementation of the TADEO process, including the use of technology platforms and digital simulation tools, to improve training quality in the context of digital transformation.

1. Mở đầu

Trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 và kỷ nguyên chuyển đổi số, ngành giáo dục đang đối mặt với những yêu cầu mới nhằm đáp ứng nhu cầu phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, đặc biệt trong các lĩnh vực kỹ thuật như kỹ thuật cơ khí. Ngành kỹ thuật cơ khí, với tính ứng dụng cao và yêu cầu về kỹ năng thực hành, đòi hỏi các phương pháp giảng dạy phải không ngừng đổi mới để phù hợp với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ và nhu

cầu thực tiễn của thị trường lao động. Chuyển đổi số trong giáo dục đã mở ra nhiều cơ hội để cải tiến phương pháp giảng dạy, từ việc ứng dụng công nghệ thông tin, trí tuệ nhân tạo, đến việc sử dụng các nền tảng trực tuyến và công cụ mô phỏng. Tuy nhiên, việc tích hợp công nghệ vào giảng dạy không chỉ đơn thuần là áp dụng các công cụ kỹ thuật số mà còn đòi hỏi sự thay đổi trong tư duy, phương pháp và kỹ thuật giảng dạy để tối ưu hóa hiệu quả học tập.

Chuyển đổi số bao gồm sự thay đổi trong tổ chức công việc, được thúc đẩy bởi các công nghệ số mới nổi và các mô hình kinh doanh sáng tạo. Nó không chỉ đơn thuần là việc triển khai một giải pháp công nghệ, mà còn là sự kết hợp giữa công nghệ số, yếu tố con người và tổ chức. Chuyển đổi số xây dựng các kỹ năng và mô hình mới thông qua công nghệ số một cách sâu sắc và chiến lược. Giáo dục trong kỷ nguyên 4.0 và nền kinh tế tri thức hiện nay đòi hỏi ở con người hiện đại ngày càng ít hơn những gì mà một cá nhân biết (những khái niệm, các phạm trù lý thuyết) và yêu cầu ngày càng nhiều hơn về cách mọi người sử dụng các kỹ năng, kiến thức và công nghệ số để tương tác, giao tiếp và học tập. Giáo dục ngày nay đang thúc đẩy mô hình giáo dục mới dựa trên việc áp dụng các kỹ năng liên quan và dựa trên nhu cầu cải thiện và nâng cao trình độ, xóa bỏ kiến thức cũ và giúp người học định hình lại cách học, cách tiếp cận tri thức [1-3].

Hệ thống giáo dục trong kỷ nguyên số phải thích ứng để trang bị cho học sinh những kỹ năng cần thiết nhằm xây dựng một thế giới công bằng và hiệu quả hơn cho xã hội. Trường học phải cung cấp cho người học các kỹ năng cứng, chẳng hạn như kỹ năng thiết kế, kỹ năng sử dụng công nghệ, kỹ năng quản lý tài nguyên, và các kỹ năng mềm, như khả năng giao tiếp, sự đồng cảm và nhận thức xã hội, cho phép người học phát triển và định hình nhằm hướng tới một xã hội hòa nhập và công bằng. Những sinh viên được chuẩn bị tốt hơn cho tương lai sẽ có khả năng trở thành các tác nhân có khả năng thay đổi, có khả năng ảnh hưởng tích cực và hiểu được ý định cũng như cảm xúc của người khác, đồng thời dự đoán được các kết quả ngắn hạn và dài hạn của các vấn đề ảnh hưởng đến xã hội. Do đó người giảng viên ngày nay phải sử dụng công nghệ số trong giảng dạy và hiểu được sự phát triển nhanh chóng của các lĩnh vực kiến thức đa dạng mà kỷ nguyên số mang lại. Quá trình chuyển đổi số trong giáo dục và đào tạo không chỉ là đơn thuần chuyển đổi từ mô hình học tập này sang mô hình học tập khác mà thực tế phải là cách tiếp cận hoàn toàn mới về phương pháp giảng dạy và cách thức tổ chức lớp học. Làm thế nào để có thể vừa đảm bảo được việc chuyển đổi phù hợp vừa có thể đảm bảo được chất lượng đầu ra của người học là một thách thức không nhỏ đối với những người làm công tác giáo dục trong thời đại hiện nay [4].

Bài báo này sẽ trình bày và phân tích phương pháp giảng dạy TADEO, một phương pháp mới trong giảng dạy các ngành kỹ thuật, đồng thời đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả của phương pháp này trong bối cảnh chuyển đổi số. Mục tiêu là làm rõ vai trò của TADEO trong việc đổi mới phương pháp giảng dạy, từ đó đóng góp vào việc nâng cao chất lượng đào tạo nguồn nhân lực chất lượng trong lĩnh vực kỹ thuật cơ khí, đáp ứng yêu cầu của thị trường lao động trong thời kỳ chuyển đổi số.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1 Tổng quan về phương pháp giảng dạy TADEO

Phương pháp giảng dạy TADEO là một mô hình tích hợp, nhấn mạnh năm yếu tố cốt lõi: Công nghệ (Technology), Phân tích (Analysis), Thiết kế (Design), Thực nghiệm (Experiment), và Tối ưu hóa (Optimization). Phương pháp giảng dạy TADEO là một mô hình giảng dạy tích cực, lấy người học làm trung tâm, kết hợp chặt chẽ giữa lý thuyết và thực hành, đồng thời tận dụng các công nghệ số để nâng cao chất lượng giảng dạy. TADEO được thiết kế nhằm phát huy tính chủ động, sáng tạo và tư duy phản biện của sinh viên, đồng thời giúp họ phát triển các kỹ năng kỹ thuật cần thiết để đáp ứng yêu cầu của ngành kỹ thuật cơ khí trong thời đại số hóa. Mỗi yếu tố trong phương pháp này đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành một quy trình học tập toàn diện, từ việc tiếp cận công nghệ hiện đại, phân tích vấn đề kỹ thuật, thiết kế giải pháp, thực hiện các thí nghiệm thực tiễn, đến tối ưu hóa các quy trình hoặc sản phẩm. Phương pháp này khuyến khích sinh viên tham gia tích cực vào quá trình học tập, không chỉ tiếp thu kiến thức lý thuyết mà còn phát triển các kỹ năng thực hành và tư duy sáng tạo thông qua việc giải quyết các bài toán kỹ thuật thực tế.



Hình 1. Quy trình các bước thực hiện trong phương pháp TADEO

* Công nghệ (Technology) – Nền tảng của sự đổi mới

Yếu tố *Công nghệ* là nền tảng cốt lõi của phương pháp TADEO, phản ánh vai trò quan trọng của các công cụ và nền tảng công nghệ trong giáo dục kỹ thuật hiện đại. Trong thời đại số hóa, việc tích hợp các công nghệ tiên tiến như

phần mềm thiết kế và mô phỏng kỹ thuật (CAD/CAM/CAE), trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), và Internet vạn vật (IoT) vào quá trình giảng dạy không chỉ giúp nâng cao chất lượng học tập mà còn mang lại trải nghiệm thực tế cho sinh viên. Thông qua việc sử dụng các công cụ như SolidWorks, AutoCAD, hoặc MATLAB, sinh viên có thể làm quen với các quy trình kỹ thuật chuyên nghiệp, từ thiết kế chi tiết máy đến phân tích dữ liệu phức tạp. Ngoài ra, yếu tố công nghệ trong TADEO khuyến khích sinh viên khám phá các xu hướng công nghệ mới, từ đó nuôi dưỡng tư duy đổi mới sáng tạo.

*** Phân tích (Analysis) – Rèn luyện tư duy phản biện**

Phân tích là một yếu tố quan trọng trong phương pháp TADEO, tập trung vào việc trang bị cho sinh viên khả năng tiếp cận và giải quyết các vấn đề kỹ thuật một cách có hệ thống. Thông qua các bài tập phân tích, sinh viên được hướng dẫn để xác định các yếu tố cốt lõi của một vấn đề, thu thập và xử lý dữ liệu, đánh giá nguyên nhân gốc rễ, và đề xuất các giải pháp khả thi. Quá trình này đòi hỏi sự kết hợp giữa kiến thức lý thuyết và tư duy phản biện, giúp sinh viên phát triển khả năng tư duy logic và đưa ra các quyết định dựa trên dữ liệu.

*** Thiết kế (Design) – Khơi dậy sự sáng tạo**

Thiết kế là yếu tố khuyến khích sinh viên phát huy tính sáng tạo và khả năng đổi mới trong việc xây dựng các giải pháp kỹ thuật. Trong phương pháp TADEO, các dự án thiết kế được thiết kế để mô phỏng các tình huống thực tế, nơi sinh viên phải phát triển các sản phẩm, hệ thống hoặc quy trình dựa trên các yêu cầu cụ thể. Quá trình này không chỉ đòi hỏi kiến thức chuyên môn mà còn yêu cầu khả năng tư duy sáng tạo và làm việc nhóm.

*** Thực nghiệm (Experiment) – Kết nối lý thuyết và thực hành**

Thực nghiệm là cầu nối giữa lý thuyết và thực hành trong phương pháp TADEO. Thông qua các hoạt động thực nghiệm, sinh viên có cơ hội kiểm chứng các giả thuyết, đánh giá hiệu suất của các thiết kế, và học hỏi từ các kết quả thực tế. Các thí nghiệm được thiết kế để mô phỏng các tình huống thực tế, giúp sinh viên hiểu rõ hơn về cách áp dụng kiến thức lý thuyết vào các vấn đề thực tiễn.

*** Tối ưu hóa (Optimization) – Hướng tới hiệu quả tối đa**

Tối ưu hóa là bước cuối cùng trong quy trình TADEO, tập trung vào việc cải tiến các giải pháp kỹ thuật để đạt được hiệu quả tối đa. Sinh viên được khuyến khích đánh giá lại các thiết kế và quy trình, tìm kiếm các cách để giảm chi phí, tăng hiệu suất, hoặc cải thiện tính bền vững. Quá trình này thường sử dụng các phương pháp tối ưu hóa như phân tích đa mục tiêu, mô phỏng số, và các thuật toán tối ưu.

2.2 Giải pháp ứng dụng phương pháp TADEO để nâng cao chất lượng đào tạo sinh viên ngành cơ khí

Để nâng cao chất lượng đào tạo sinh viên ngành kỹ thuật cơ khí trong bối cảnh chuyển đổi số và cách mạng công nghiệp 4.0, các giải pháp sau được đề xuất, tập trung vào từng yếu tố của phương pháp TADEO.

*** Giải pháp cho yếu tố Công nghệ (Technology)**

+ **Đầu tư vào phần mềm và thiết bị:** Các trường học và các trung tâm đào tạo cần đầu tư vào các phần mềm như Inventor, SolidWorks, AutoCAD, ANSYS, và MATLAB để hỗ trợ sinh viên trong thiết kế, phân tích, và mô phỏng các hệ thống cơ khí. Trong môn Thiết kế máy, sinh viên có thể sử dụng SolidWorks để vẽ mô hình 3D của một hộp số, sau đó nhập vào ANSYS để phân tích ứng suất. Các trường nên hợp tác với các nhà cung cấp phần mềm để nhận bản quyền giáo dục với chi phí thấp.

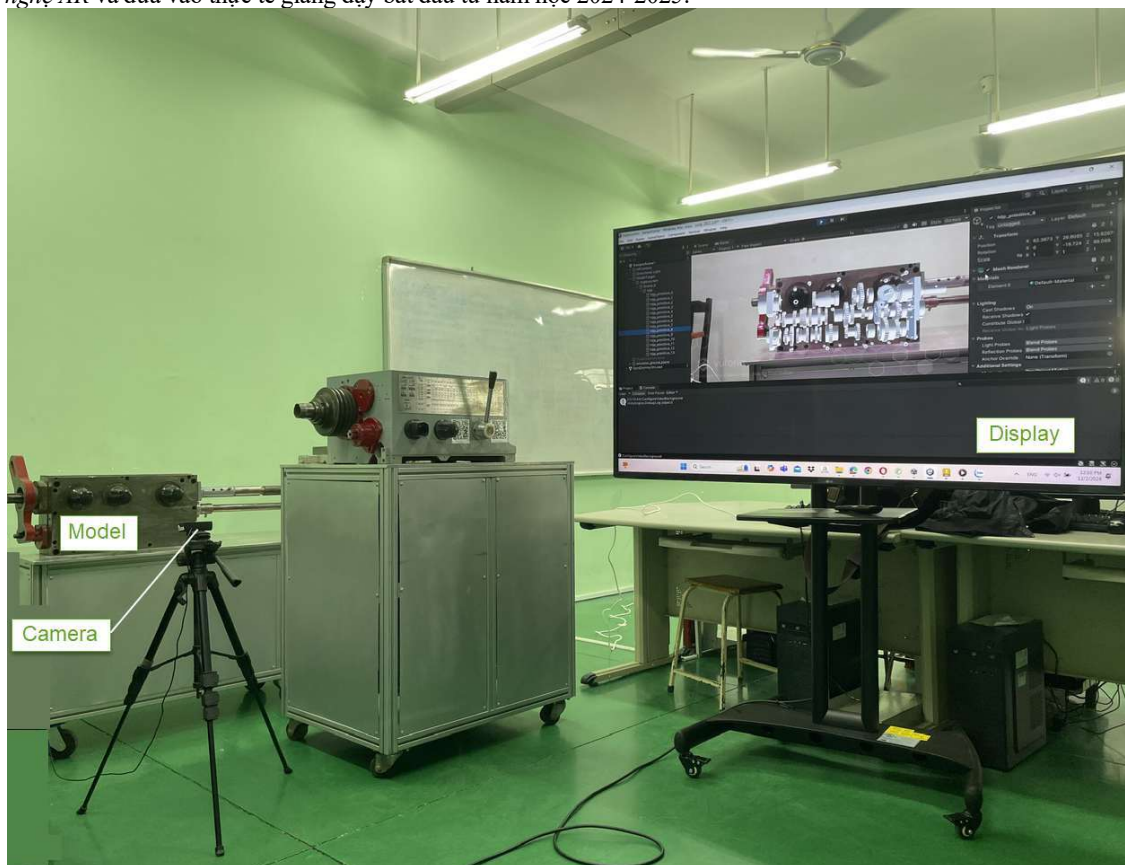
+ **Ứng dụng phòng thí nghiệm ảo:** Phòng thí nghiệm ảo (Virtual Labs) là giải pháp hiệu quả để khắc phục hạn chế về thiết bị vật lý. Sinh viên có thể sử dụng MATLAB Simscape để mô phỏng hoạt động của một hệ thống truyền động, từ đó kiểm tra hiệu suất của các chi tiết máy như bánh răng hoặc trục. Các nền tảng như LabVIEW cũng có thể được sử dụng để mô phỏng các thí nghiệm đo lường.

+ **Tích hợp nền tảng học trực tuyến:** Các nền tảng như Microsoft Teams, Moodle, hoặc Google Classroom có thể được sử dụng để chia sẻ tài liệu, video hướng dẫn, và bài tập tương tác. Giảng viên có thể tạo một khóa học trên Moodle với các video hướng dẫn sử dụng SolidWorks để thiết kế trục, kèm theo các bài kiểm tra trắc nghiệm về tính toán độ bền.

+ **Sử dụng công nghệ thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR):** Công nghệ VR/AR có thể được tích hợp để mô phỏng các quy trình sản xuất hoặc vận hành máy móc. Sinh viên có thể sử dụng kính VR để quan sát chuyển động của một bộ truyền bánh răng trong môi trường ảo, từ đó hiểu rõ hơn về nguyên lý hoạt động và phát hiện lỗi thiết kế [5].

Tại Khoa Cơ khí, Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng Thành phố Hồ Chí Minh đã bắt đầu ứng dụng công nghệ AR vào việc thiết kế và chế tạo ra các mô hình phục vụ việc giảng dạy và học tập trong lĩnh vực thuộc các chuyên ngành như kỹ thuật cơ khí và bảo trì hệ thống thiết bị công nghiệp, nhằm đáp ứng nhu cầu trong bối cảnh chuyển đổi số và

Cách mạng công nghiệp 4.0 diễn ra mạnh mẽ, cũng như giúp nâng cao trải nghiệm học tập bằng cách cung cấp nội dung tương tác và hấp dẫn. Với các thiết bị đào tạo ứng dụng công nghệ AR, sinh viên có thể hình dung các khái niệm và thiết kế cơ học phức tạp trong môi trường ảo ba chiều. Sinh viên có thể tương tác với các vật thể ảo, thao tác các thành phần và quan sát hoạt động bên trong của máy móc, cho phép hiểu sâu hơn về các nguyên lý cơ học. Trải nghiệm thực hành này thúc đẩy một môi trường học tập hấp dẫn và năng động hơn, thúc đẩy khả năng ghi nhớ kiến thức và ứng dụng thực tế. Khoa Cơ khí đã hoàn thiện *Mô hình thực hành bảo trì máy tiện vạn năng ứng dụng công nghệ AR* và đưa vào thực tế giảng dạy bắt đầu từ năm học 2024-2025.



Hình 2. Mô hình Thực hành bảo trì phần cơ máy tiện vạn năng ứng dụng công nghệ AR

+ Xây dựng và phát triển thư viện học liệu số

Phát triển và cập nhật thư viện học liệu số là một quá trình cần thiết để hỗ trợ đào tạo kỹ năng cho sinh viên trong thời đại chuyển đổi số, nhờ các công cụ lưu trữ đám mây (Cloud), cơ sở dữ liệu lớn (Big Data), các công nghệ như máy học, trí tuệ nhân tạo, và học sâu có thể được áp dụng để tăng cường khả năng tìm kiếm và phân loại tài liệu mà việc tiếp cận các tài nguyên học tập ngày càng trở nên dễ dàng hơn với sinh viên tại các trường học.

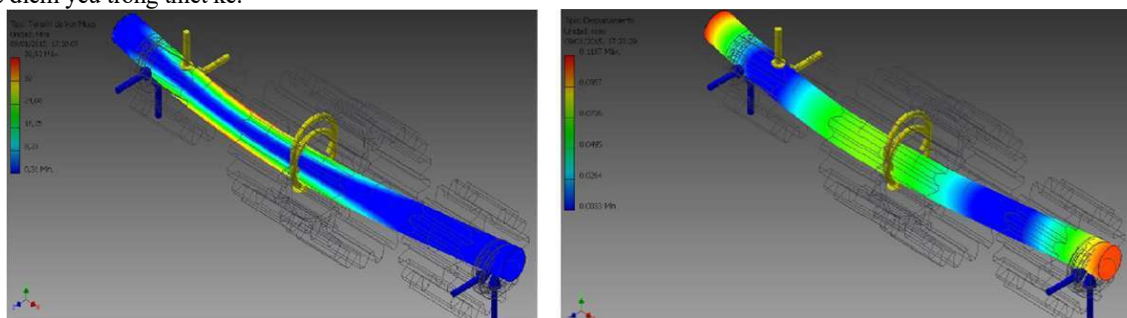
Hiện nay, tại khoa Cơ khí, có một số môn học đã phát triển được kho học liệu điện tử và đưa vào ứng dụng giảng dạy như hệ thống bài tập và video hướng dẫn cho việc vẽ và thiết kế trên máy tính sử dụng cho môn học Thiết kế CAD cơ bản và nâng cao, trong quá trình hướng dẫn học các môn học này, các thầy cô thường cho sinh viên thực hiện các đề tài tiểu luận và sau đó dùng chính các dữ liệu và sản phẩm mà các em đã thiết kế để xây dựng thành kho học liệu cho học phần. Ngoài ra, khoa Cơ khí cũng đang tiến hành xây dựng và chọn lọc các video hướng dẫn cho các môn học thực hành khác như trong môn học Thực hành bảo trì hệ thống thiết bị công nghiệp, Thực hành CNC chẳng hạn, trong các bài tập thực hành sẽ có thêm các video hướng dẫn lại các thao tác, các bước thực hiện khó hoặc cần phải lưu ý nhiều để giúp các bạn sinh viên có thể tham khảo bất cứ lúc nào cần thiết để có thể thực hành tốt hơn khi lên lớp [6].



Hình 3. Thư viện học liệu CAD do sinh viên Khoa Cơ khí thực hiện

*** Giải pháp cho yếu tố Phân tích (Analysis)**

+ Sử dụng công cụ phân tích hiện đại: Sinh viên nên được hướng dẫn sử dụng các phần mềm như ANSYS hoặc COMSOL để phân tích ứng suất, biến dạng, hoặc nhiệt độ của các chi tiết máy. Ví dụ, trong môn Nguyên lý chi tiết máy, sinh viên có thể sử dụng ANSYS để phân tích ứng suất xoắn trên một trục, từ đó đánh giá độ bền và xác định các điểm yếu trong thiết kế.



Hình 4. Dùng phần mềm ANSYS mô phỏng ứng suất và biến dạng trên trục trong môn học Chi tiết máy

+ **Áp dụng phương pháp phần tử hữu hạn (FEA):** Phương pháp phần tử hữu hạn (Finite Element Analysis) là một công cụ mạnh mẽ để phân tích các hệ thống cơ khí phức tạp. Giảng viên có thể hướng dẫn sinh viên sử dụng ANSYS để phân tích ứng suất tiếp xúc giữa các răng bánh răng, từ đó đánh giá hiệu suất và độ bền của bộ truyền.

+ **Tích hợp dữ liệu thực tế:** Sinh viên có thể được yêu cầu thu thập dữ liệu từ các bài toán thực tế, chẳng hạn như thông số kỹ thuật của một hệ thống truyền động từ một doanh nghiệp, để thực hiện phân tích. Điều này giúp sinh viên hiểu rõ hơn về cách áp dụng lý thuyết vào thực tiễn và phát triển tư duy phân tích.

*** Giải pháp cho yếu tố Thiết kế (Design)**

+ **Học tập dựa trên dự án (Project-Based Learning):** Giảng viên có thể giao các dự án thiết kế thực tế, chẳng hạn như thiết kế một hộp số đơn giản hoặc một cơ cấu truyền động. Sinh viên sẽ sử dụng SolidWorks để vẽ mô hình 3D, sau đó trình bày ý tưởng thiết kế trong các buổi thảo luận nhóm. Ví dụ, một dự án có thể yêu cầu sinh viên thiết kế một bộ truyền bánh răng với các thông số cụ thể về tỷ số truyền và tải trọng. Nhiều trường đại học trên thế giới bắt buộc sinh viên phải tham gia các khóa học tập dựa trên dự án. Tại Trường Đại học Bách Khoa Hồng Kông (PolyU), chương trình học tập dựa trên dự án là thành phần bắt buộc của tất cả các chương trình đại học toàn thời gian. Để đủ điều kiện tốt nghiệp, sinh viên phải hoàn thành một khóa học ít nhất 120 giờ và đạt điểm đậu đối với bài đánh giá trong thời gian học tại trường.

+ **Sử dụng công cụ thiết kế hợp tác:** Các công cụ như Onshape, Fusion 360 (một phần mềm CAD dựa trên đám mây) cho phép nhiều sinh viên làm việc đồng thời trên một dự án thiết kế. Điều này giúp phát triển kỹ năng làm việc nhóm và tăng cường sự tương tác giữa các thành viên.

+ **Tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI):** Các công cụ AI như Autodesk Generative Design có thể được sử dụng để đề xuất các thiết kế tối ưu cho các chi tiết máy. Ví dụ, sinh viên có thể nhập các thông số như tải trọng, vật liệu, và kích thước vào Autodesk để tạo ra các thiết kế bánh răng tối ưu về trọng lượng và độ bền.

*** Giải pháp cho yếu tố Thực nghiệm (Experiment)**

+ **Sử dụng phòng thí nghiệm ảo và thực tế:** Sinh viên có thể thực hiện các thí nghiệm mô phỏng trên các nền tảng như MATLAB Simscape để kiểm tra hoạt động của một cơ cấu truyền động. Đồng thời, các trường cần đầu tư vào các thiết bị thí nghiệm thực tế, chẳng hạn như máy đo độ cứng hoặc máy thử tải, để sinh viên kiểm chứng các tính toán lý thuyết.

+ **Mô phỏng thực tế ảo (VR):** Công nghệ VR có thể được sử dụng để mô phỏng hoạt động của các hệ thống cơ khí trong môi trường ảo. Sinh viên có thể sử dụng kính VR để quan sát chuyển động của một bộ phận, chi tiết máy, từ đó đánh giá hiệu suất và phát hiện các vấn đề kỹ thuật hoặc các lỗi thiết kế.



Hình 5. Sinh viên sử dụng công nghệ VR trong Trung tâm đào tạo thang máy, thang cuốn KONE, Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng Thành phố Hồ Chí Minh

+ **Hợp tác với doanh nghiệp:** Các trường nên hợp tác với các doanh nghiệp để sinh viên có cơ hội thực hiện các thí nghiệm thực tế tại nhà máy hoặc xưởng sản xuất. Sinh viên có thể tham gia kiểm tra, hiệu chỉnh các thông số của một cơ cấu, bộ phận tại một công ty sản xuất, nhà máy, từ đó hiểu rõ hơn về ứng dụng thực tiễn. Ngoài ra, sinh viên còn có thể tham gia các dự án thiết kế máy móc hoặc tối ưu hóa quy trình sản xuất dưới sự hướng dẫn của cả giảng viên và chuyên gia từ doanh nghiệp. Các trường cũng nên phối hợp với doanh nghiệp để cập nhật chương trình đào tạo, đảm bảo rằng nội dung giảng dạy phản ánh các xu hướng công nghệ mới nhất như tự động hóa, robot, hoặc sản xuất thông minh. Điều này giúp sinh viên được trang bị các kỹ năng phù hợp với nhu cầu thị trường lao động [7-9]

*** Giải pháp cho yếu tố Tối ưu hóa (Optimization)**

+ **Sử dụng thuật toán tối ưu hóa:** Sinh viên có thể được hướng dẫn sử dụng MATLAB hoặc Python để viết các thuật toán tối ưu hóa, để tối ưu hóa thiết kế chi tiết về trọng lượng, độ bền, và chi phí sản xuất.

+ **Tích hợp các công cụ tối ưu hóa:** Các phần mềm như ANSYS hoặc SolidWorks Optimization có thể được sử dụng để tối ưu hóa thiết kế chi tiết máy. Ví dụ, sinh viên có thể sử dụng SolidWorks để tối ưu hóa hình dạng của một trục nhằm giảm trọng lượng mà vẫn đảm bảo độ bền.

+ **Đánh giá hiệu quả thiết kế:** Sau khi tối ưu hóa, sinh viên nên được yêu cầu trình bày và đánh giá hiệu quả của thiết kế, chẳng hạn như so sánh chi phí, độ bền, và hiệu suất giữa các thiết kế khác nhau. Điều này giúp phát triển tư duy phân biện và khả năng ra quyết định kỹ thuật.

*** Giải pháp nhằm hỗ trợ giảng viên và tăng cường sự tham gia của sinh viên trong quá trình học tập**

+ **Đào tạo kỹ năng số cho giảng viên:** Các trường cần tổ chức các khóa đào tạo về sử dụng phần mềm thiết kế, mô phỏng, và các công cụ học trực tuyến. Giảng viên có thể được đào tạo để sử dụng Moodle, LMS để quản lý bài tập và đánh giá quá trình học tập của sinh viên một cách hiệu quả.

+ **Khuyến khích học tập tích cực:** Giảng viên có thể áp dụng các kỹ thuật như "động não", "sơ đồ tư duy", hoặc "thảo luận nhóm đôi" để tăng cường sự tham gia của sinh viên. Trong giai đoạn "Thiết kế", sinh viên có thể sử dụng sơ đồ tư duy để trình bày các ý tưởng thiết kế trong lĩnh vực cơ khí, các ý tưởng, sản phẩm của dự án mà sinh viên muốn triển khai.

+ **Tạo động lực học tập:** Các trường nên tổ chức các cuộc thi học thuật, các cuộc thi về sáng tạo và đổi mới trong nội bộ trường, các sinh viên được các giảng viên hỗ trợ và hướng dẫn để hoàn thiện ý tưởng và dự án của mình, mục đích là để khuyến khích và tạo động lực cho sinh viên trong quá trình học tập, tăng cường quá trình tương tác giữa giáo viên và sinh viên.

+ **Đánh giá dựa trên năng lực:** Thay vì chỉ dựa vào bài thi viết, giảng viên có thể đánh giá sinh viên dựa trên các dự án thiết kế, chẳng hạn như thiết kế, cải tiến một chi tiết trong một hệ thống cụ thể. Điểm số có thể dựa trên các tiêu chí như độ chính xác, tính sáng tạo, và khả năng tối ưu hóa.

+ **Sử dụng công cụ số hóa:** Các hệ thống quản lý học tập như Moodle có thể được giảng viên sử dụng để tổ chức các bài kiểm tra trắc nghiệm, bài tập nhóm, hoặc tiểu luận môn học, giúp giảm bớt gánh nặng và áp lực cho giảng viên trong quá trình kiểm tra và đánh giá sinh viên.

3. Kết luận

Phương pháp giảng dạy TADEO, với sự kết hợp giữa Công nghệ, Phân tích, Thiết kế, Thực nghiệm, và Tối ưu hóa, mang lại tiềm năng to lớn trong việc đổi mới phương pháp dạy học ngành kỹ thuật cơ khí trong kỷ nguyên chuyển đổi số. Phương pháp này không chỉ giúp sinh viên phát triển các kỹ năng kỹ thuật cần thiết mà còn thúc đẩy tư duy sáng tạo, khả năng tự học, và sự sẵn sàng thích nghi với các yêu cầu của thị trường lao động hiện đại. Tuy nhiên, việc ứng dụng TADEO tại Việt Nam vẫn đang đối mặt với nhiều thách thức, bao gồm hạn chế về cơ sở hạ tầng, năng lực số hóa của giáo viên, và sự kháng cự đối với đổi mới.

Để triển khai hiệu quả phương pháp TADEO, các trường đại học, cao đẳng, các trung tâm đào tạo cần đầu tư mạnh mẽ vào cơ sở hạ tầng công nghệ, nâng cao năng lực số cho giảng viên, và khuyến khích sự tham gia tích cực của sinh viên thông qua các phương pháp dạy học tích cực và học tập dựa trên dự án. Đồng thời, việc hợp tác với doanh nghiệp và đổi mới phương pháp đánh giá sẽ giúp đảm bảo rằng chương trình đào tạo không chỉ đáp ứng yêu cầu lý thuyết mà còn gắn liền với thực tiễn.

Trong bối cảnh chuyển đổi số, phương pháp TADEO không chỉ là một công cụ giảng dạy mà còn là một chiến lược toàn diện để chuẩn bị nguồn nhân lực kỹ thuật cơ khí chất lượng cao, sẵn sàng đối mặt với các thách thức của cách mạng công nghiệp 4.0. Với sự đồng lòng và phối hợp giữa các nhà trường, giáo viên, sinh viên, và doanh nghiệp, TADEO hứa hẹn sẽ trở thành một mô hình giảng dạy tiên phong, góp phần nâng cao chất lượng giáo dục kỹ thuật tại Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

1. Oliveira, K.K.d.S. and R.A. De Souza, *Digital transformation towards education 4.0*. Informatics in Education, 2022. **21**(2): p. 283-309.
2. Moraes, E.B., et al., *Integration of Industry 4.0 technologies with Education 4.0: advantages for improvements in learning*. Interactive Technology and Smart Education, 2023. **20**(2): p. 271-287.
3. Alenezi, M., *Digital learning and digital institution in higher education*. Education Sciences, 2023. **13**(1): p. 88.
4. Kamsker, P.D., G. Janschitz, and S. Monitzer, *Digital transformation and higher education: A survey on the digital competencies of learners to develop higher education teaching*. International Journal for Business Education, 2020. **160**(1): p. 2.
5. Balyer, A. and Ö. Öz, *Academics' Views on Digital Transformation in Education*. International Online Journal of Education and Teaching, 2018. **5**(4): p. 809-830.
6. Truong, T.-C. and Q.B. Diep, *Technological spotlights of digital transformation in tertiary education*. IEEE Access, 2023. **11**: p. 40954-40966.
7. Shurygin, V., et al., *RETRACTED ARTICLE: Transformation of teacher training in a rapidly evolving digital environment*. Education and Information Technologies, 2022. **27**(3): p. 3361-3380.
8. Santos, H., J. Batista, and R.P. Marques, *Digital transformation in higher education: the use of communication technologies by students*. Procedia Computer Science, 2019. **164**: p. 123-130.
9. Martínez-Pérez, S., et al. *T-MOOC for initial teacher training in digital competences: Technology and educational innovation*. in *Frontiers in Education*. 2022. Frontiers Media SA.