



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP VIỆT TRÌ

VIET TRI UNIVERSITY OF INDUSTRY

ISSN 0866 – 7772

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL REVIEW



Số 02
Năm 2024

Chịu trách nhiệm xuất bản:

PGS.TS. Trần Thị Hằng

Phó Hiệu trưởng

Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Chịu trách nhiệm nội dung:

PGS.TS. Trần Thị Hằng

Ban biên tập:

PGS.TS. Trần Thị Hằng	Trưởng ban
GS.TS. Thái Hoàng	Ủy viên
PGS.TS. Nguyễn Hồng Quang	Ủy viên
PGS.TS. Nguyễn Văn Huân	Ủy viên
PGS.TS. Phạm Thành Long	Ủy viên
TS. Đào Tùng	Ủy viên
PGS.TS. Bùi Đình Nhi	Ủy viên
TS. Hoàng Thị Vân An	Ủy viên TT
TS. Nguyễn Thị Ngọc Quỳnh	Ủy viên
TS. Nguyễn Mạnh Tiến	Ủy viên
TS. Nguyễn Quốc Khánh	Ủy viên
TS. Vũ Thị Phương Lan	Ủy viên
TS. Vũ Quốc Hiến	Ủy viên
TS. Nguyễn Đắc Nam	Ủy viên
TS. Quán Cẩm Thúy	Ủy viên
TS. Lê Thành Cương	Ủy viên
ThS. Nguyễn Xuân Long	Ủy viên

Thư ký ban biên tập:

TS. Hoàng Thị Vân An	Tổ trưởng
TS. Vũ Đức Cường	Ủy viên

Giấy phép xuất bản số 22/GP-XBĐS do Cục báo trí - Bộ Thông tin và Truyền thông cấp ngày 05 tháng 02 năm 2024.

Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì:

- Cơ sở Lâm Thao: Xã Tiên Kiên, huyện Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ.

- Cơ sở Việt Trì: Số 9, đường Tiên Sơn, phường Tiên Cát, thành phố Việt Trì, tỉnh Phú Thọ.

Điện thoại: (+84) 210 3829247

Fax: (+84) 210 3827306

Website: <http://www.vui.edu.vn>

Email: dhcnvt@vui.edu.vn

TRONG SỐ NÀY

<i>Nghiên cứu trích ly caffeine từ lá chè già trồng tại Phú Thọ</i>	3
<i>Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố công nghệ đến chất lượng sữa chua kefir từ hạt kê (<i>Panicum Miliaceum</i>)</i>	9
<i>Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến độ cứng lớp mạ composite hóa học NiP-SiC-PTFE</i>	16
<i>Nghiên cứu chế tạo điện cực cảm biến sinh học điện hóa DROPSENS/ DWCNT/GO/Fe₃O₄-Cs /PROTEIN A/CEA ứng dụng xác định tế bào chỉ dấu ung thư</i>	21
<i>Nghiên cứu điều chế nano bạc trên cơ sở ứng dụng tác nhân khử có trong dịch chiết cây xuyên chi</i>	27
<i>Nghiên cứu chế tạo vật liệu niken(II) titanat và tăng cường sắt từ bằng pha tạp</i>	32
<i>Nghiên cứu thiết kế, chế tạo mô hình tự động chiếu sáng và tự động báo rẽ trên ô tô</i>	37
<i>Nghiên cứu thiết kế, chế tạo mô hình máy lạnh hai vùng độc lập trên ô tô, ứng dụng làm thiết bị giảng dạy tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì</i>	41
<i>Nghiên cứu, chế tạo module thực hành hệ truyền động servo ứng dụng trong giảng dạy cho sinh viên khoa Điện Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì</i>	45
<i>Ứng dụng Arduino kết nối smartphone tạo pan trong mô hình thực hành hệ thống phun xăng đánh lửa trên ô tô</i>	49
<i>Ứng dụng Simscape Multibody trong Matlab xây dựng và mô phỏng cánh tay robot 2 bậc tự do RR</i>	53
<i>Nghiên cứu xây dựng hệ thống LMS Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì</i>	58
<i>Ứng dụng công nghệ ASP.NET MVC xây dựng phần mềm quản lý nghiên cứu khoa học tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì</i>	63
<i>Nghiên cứu xây dựng trang Tiktok nhằm hỗ trợ việc dạy và học kỹ năng nói và viết đối với học phần Tiếng Anh B1-3,4 tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì</i>	69
<i>Nghiên cứu các giải pháp nâng cao chất lượng giảng dạy giáo dục thể chất tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì</i>	76
<i>Nâng cao ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa cho sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì trong bối cảnh toàn cầu hóa</i>	81
<i>Sự hài lòng của sinh viên đối với chất lượng dịch vụ đào tạo tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì</i>	87
<i>Ứng dụng excel trong giảng dạy kế toán tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì</i>	94

NGHIÊN CỨU TRÍCH LY CAFFEINE TỪ LÁ CHÈ GIÀ TRỒNG TẠI PHÚ THỌ

Trần Thị Hằng^{1*}, Quách Thị Thanh Vân¹, Nguyễn Đức Tuấn¹,
Lê Hương Thảo¹, Bùi Minh Tuấn²

¹Khoa Công nghệ Hoá học và Môi trường, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

²Khoa Kỹ thuật Phân tích, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email: hangtt@vui.edu.vn

Tóm tắt:

Caffeine là một chất kích thích hệ thần kinh trung ương tự nhiên thuộc nhóm methylxanthine và được công nhận rộng rãi là chất kích thích tâm thần được sử dụng nhiều nhất trên toàn thế giới. Caffeine có trong một số loài thực vật như cafe, ca cao, chè.... Trong nghiên cứu này, caffeine được trích ly từ lá chè già trồng tại Phú Thọ bằng phương pháp shoxlet ở các điều kiện phù hợp: dung môi trích ly là dichloromethane, thời gian trích ly là 1,5 giờ, nhiệt độ thăng hoa là 200 °C. Hiệu suất trích ly caffeine từ lá chè già đạt 92,48% với độ tinh khiết cao đạt 99,57%. Kết quả trích ly caffeine còn được xác định bằng phổ FT-IR và UV-vis, khẳng định rằng caffeine được trích ly thành công từ lá chè già trồng tại Phú Thọ.

Từ khóa: Lá chè già, caffeine, shoxlet, methylxanthine

RESEARCH ON CAFFEINE EXTRACTION FROM OLD TEA LEAVES GROWN IN PHU THO PROVINCE**Abstract:**

Caffeine is a naturally occurring central nervous system stimulant belonging to the methylxanthine class and is widely recognized as the most utilized psychoactive stimulant worldwide. Caffeine is found in some plants such as coffee, cocoa, tea... In this study, caffeine was extracted from old tea leaves grown in Phu Tho province using the shoxlet method under suitable conditions: extraction solvent was dichloromethane, extraction time was 1.5 hours and sublimation temperature was 200 °C. Caffeine extraction efficiency from old tea leaves reached 92.48% with high purity of 99.57%. Caffeine extraction result was also determined by FT-IR and UV-vis spectra, confirming that caffeine was successfully extracted from old tea leaves grown in Phu Tho province.

Keywords: Old tea leaves, caffeine, shoxlet, methylxanthine

1. GIỚI THIỆU

Caffeine (1,3,7-trimethylxanthine) là một ancaloit tự nhiên có trong nhiều loại thực phẩm, đồ uống và thuốc [1,2]. Lượng tiêu thụ toàn cầu của nó đang tăng lên, theo nghiên cứu gần đây báo cáo rằng tỷ lệ người tiêu thụ caffeine ở Trung Quốc vào năm 2018 cao hơn 27 lần so với năm 2004. Ngoài ra, lượng caffeine tiêu thụ ở người lớn Trung Quốc đã tăng đáng kể từ năm 2004 đến năm 2018 [3]. Caffeine có trong nhiều loài thực vật như lá chè, hạt cà phê, hạt ca cao..., là một trong những chất kích thích tâm thần và đặc biệt được biết đến với tác dụng làm tỉnh táo và các lợi ích sức khỏe tiềm ẩn [4].

Cafein chiếm khoảng 0,3-4% trong chè theo trọng lượng khô tùy theo điều kiện canh tác, thổ nhưỡng, khí hậu, bộ phân cây chè [5,6]. Hiện nay, có nhiều phương pháp chiết tách caffeine từ chè

như: phương pháp chiết CO₂ siêu tới hạn [7,8], chiết dưới áp suất cao [9], chiết dưới sự hỗ trợ của lò vi sóng [10].... Tuy nhiên, phương pháp CO₂ siêu tới hạn có nguy cơ làm mất thành phần catechin quan trọng [11-13]. Hơn nữa, những phương pháp này đòi hỏi kỹ thuật cao, phù hợp với quy mô nhỏ, khó thực hiện với điều kiện công nghiệp. Hiện nay, caffeine phần lớn được nhập khẩu, do đó cần xây dựng quy trình công nghệ phù hợp để hướng tới ứng dụng trong công nghiệp, làm chủ công nghệ.

Phú Thọ có lịch sử trồng chè lâu đời, được coi là một trong những "cái nôi" của ngành chè Việt Nam, là vùng chè nổi tiếng của Việt Nam, là một trong những vùng sản xuất chè lớn nhất cả nước. Phú Thọ đứng thứ 3 về diện tích và thứ 2 về sản lượng chè của toàn quốc. Sản phẩm chè Phú Thọ hiện nay tập trung khai thác từ nguyên liệu búp

chè và lá non, lá chè già ít được quan tâm, sau khi đốn, thường được bỏ đi với lượng tương đối lớn. Trong lá chè già chứa một lượng không nhỏ các hợp chất hữu ích như chlorophyll, caffeine, polyphenol, do đó gây lãng phí. Đến nay, số công trình công bố về trích ly caffeine từ lá chè già là rất ít, đặc biệt chưa có công trình nào công bố về trích ly caffeine từ lá chè già Phú Thọ.

Trong bài báo này trình bày về các điều kiện trích ly caffeine từ lá chè già trồng tại Phú Thọ sử dụng phương pháp shoxlet.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Nguyên liệu và hoá chất

Lá chè già thu hái tại huyện Phù Ninh, Phú Thọ, dichloromethane, chloroform, tetrahydrofuran, *n*-hexane, anhydride acetic, benzene, acid perchloric (Trung Quốc) sử dụng không qua tinh chế lại.

2.2. Thiết bị

Bộ shoxlet, máy quang phổ hồng ngoại biến đổi (FT-IR, Agilent, Mỹ), máy quang phổ tử ngoại khả kiến (UV-vis, Analytik Jena, Đức), máy quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS, Agilent, Mỹ).

2.3. Xác định hàm lượng caffeine tổng số

Xay nhỏ 300 g lá chè già đã được sấy chân không ở 50 °C đến hàm lượng không đổi. Cân 50 g lá chè già khô, nghiền nhỏ và sử dụng dung môi dichloromethane chiết shoxlet (chiết kiệt). Tiếp theo cô đặc dung môi, thu hồi cặn. Hòa tan cặn trong 15 ml anhydride acetic và 20 ml benzene. Cho thêm vài giọt dung dịch tím tinh thể. Chuẩn độ bằng dung dịch acid perchloric 0,1 N cho đến khi dung dịch chuyển sang màu vàng. Sử dụng phương pháp chuẩn độ đo điện thế để xác định điểm kết thúc. Tính toán hàm lượng caffeine, trong đó 1 ml dung dịch acid perchloric 0,1 N tương đương với 19,42 mg caffeine.

Hàm lượng caffeine (C) được xác định bằng công thức:

$$C = \frac{m}{m_0} \times 100 (\%)$$

Trong đó: m: Lượng caffeine tính được (g);
m₀: Lượng mẫu chè khô ban đầu (g)

Mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần để lấy kết quả trung bình.

2.4. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình trích ly caffeine từ lá chè già

Lá chè già sau khi thu hái được rửa sạch loại bỏ tạp chất và những lá hỏng, sau đó cho vào xay nhỏ với kích thước nhất định. Cho lá chè sau xay vào bình shoxlet và tiến hành shoxlet với dung môi ở thời gian nhất định. Sau thời gian shoxlet, thu hồi bã chè, tiến hành cô đặc dịch trích ly, thu hồi dung môi và cặn. Tiến hành thăng hoa cặn thu được caffeine.

Các điều kiện khảo sát: Kích thước nguyên liệu: < 0,2 (xay nhỏ); 0,5; 1; 1,5; 2 cm; Thời gian shoxlet: 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5 giờ; Dung môi: chloroform, dichloromethane, tetrahydrofuran, *n*-hexane.

Sản phẩm caffeine được xác định cấu trúc thông qua phổ FT-IR và UV-Vis, xác định hàm lượng ion kim loại nặng (sử dụng phương pháp AAS).

2.5. Xác định hàm lượng của sản phẩm caffeine

Xác định theo tiêu chuẩn Dược điển Việt Nam IV, tương tự như mục 2.3, tuy nhiên thay cặn chiết bằng 210 mg caffeine trích ly đã được sấy khô đến khối lượng không đổi tương đương với m₀ trong công thức.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng caffeine tổng số

Thông qua các phương pháp phân tích, xác định thành phần như trình bày trong mục thực nghiệm, nguyên liệu lá chè già sử dụng trong nghiên cứu có hàm lượng caffeine là 0,82 ± 0,02 % chất khô. Kết quả cho thấy, hàm lượng caffeine cao hơn so với công bố của [5], thấp hơn nhiều so với lá chè non đã công bố [5,14].

3.2. Quy trình trích ly caffeine từ lá chè già

Một số các công trình nghiên cứu công bố trích ly caffeine sử dụng chè sấy khô [7-9]. Trong nghiên cứu này, sử dụng nguyên liệu lá chè tươi nhằm mục đích giảm công đoạn sấy cũng như tiết kiệm năng lượng, hướng tới ứng dụng trong công nghiệp. Ngoài ra, để tiết kiệm dung môi, trong nghiên cứu sử dụng phương pháp shoxlet.

3.2.1. Ảnh hưởng của kích thước nguyên liệu

Kích thước nguyên liệu gây ảnh hưởng tới hiệu suất trích ly chất hoà tan trong lá chè già. Trong cùng thời gian trích ly, khi kích thước càng to, khả năng khuếch tán chất hòa tan trong lá chè già càng

kém, càng chậm. Trong nghiên cứu này, khảo sát hiệu suất trích ly caffeine ở các điều kiện: Khối lượng nguyên liệu: 30 g; Kích thước nguyên liệu: < 0,2 (xay nhỏ); 0,5; 1; 1,5; 2 cm; Thời gian shoxlet: 0,5 giờ; Dung môi shoxlet: dichloromethane. Kết quả thu được như Bảng 1. Kết quả là giá trị trung bình của ba lần thí nghiệm.

Bảng 1: Ảnh hưởng của kích thước nguyên liệu tới hiệu suất trích ly caffeine

Khối lượng/ hiệu suất	Kích thước nguyên liệu (cm)				
	<0,2	0,5	1	1,5	2
Khối lượng (mg)	41,91 ± 2,33	36,74 ± 1,39	29,06 ± 1,43	23,69 ± 1,61	18,44 ± 0,58
Hiệu suất (%)	48,68 ± 2,70	31,63 ± 1,19	25,02 ± 1,24	20,40 ± 1,38	15,88 ± 0,50

Hiệu suất được tính bằng tỷ lệ caffeine thu được trên caffeine tổng số ở mục 3.1. Mức độ phá vỡ tế bào và kích thước nguyên liệu là một trong những yếu tố được đánh giá là có ảnh hưởng đến khả năng trích ly [15]. Kết quả cho thấy, đúng như dự đoán, khi nguyên liệu có kích thước càng lớn, khối lượng cũng như hiệu suất thu hồi caffeine càng thấp. Ở đây có thể là do khi kích thước lớn làm giảm diện tích bề mặt tiếp xúc giữa bề mặt vật liệu và dung môi, dẫn đến làm giảm hiệu suất trích ly [16]. Khi nguyên liệu có kích thước khoảng dưới 0,2 cm, khối lượng và hiệu suất thu hồi đạt tối đa. Tuy nhiên, ở kích thước này, nếu như nấu bằng nước thì khi lọc gặp khó khăn vì nguyên liệu bị nhũn. Tuy nhiên, trích ly bằng dichloromethane, bã khô, cứng dễ thu hồi. Do đó, kích thước nguyên liệu được lựa chọn là < 0,2 cm.

3.2.2. Ảnh hưởng của thời gian shoxlet

Thời gian shoxlet ảnh hưởng nhiều tới hiệu suất thu hồi sản phẩm. Các điều kiện khảo sát trong nghiên cứu này như sau: Khối lượng nguyên liệu: 30 g; Kích thước nguyên liệu: < 0,2 cm; Thời gian shoxlet: 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5 giờ; Dung môi shoxlet: dichloromethane. Kết quả thu được như Bảng 2. Kết quả là giá trị trung bình của ba lần thí nghiệm.

Bảng 2: Ảnh hưởng của thời gian shoxlet tới hiệu suất trích ly caffeine

Khối lượng/ hiệu suất	Thời gian shoxlet (giờ)				
	0,5	1	1,5	2	2,5
Khối lượng (mg)	41,91 ± 2,33	70,32 ± 2,68	79,63 ± 2,73	79,87 ± 3,07	79,96 ± 3,70
Hiệu suất (%)	48,68 ± 2,70	81,67 ± 3,11	92,48 ± 3,17	92,77 ± 3,56	92,87 ± 4,30

Kết quả cho thấy, khi tăng thời gian shoxlet từ 0,5 lên 1,5 giờ, hiệu suất thu hồi tăng sau đó đạt trạng thái cân bằng. Có nghĩa là, sau 1,5 giờ shoxlet, caffeine chứa trong lá chè đã được chiết kiệt. Do đó, thời gian shoxlet phù hợp là 1,5 giờ.

3.2.3. Ảnh hưởng của dung môi

Dựa vào khả năng hòa tan của caffeine và các hợp chất khác chứa trong chè, quá trình tinh chế sử dụng các loại dung môi được dự đoán là có ảnh hưởng không nhỏ đến hiệu suất thu hồi caffeine, do đó việc khảo sát sự ảnh hưởng của một số loại dung môi hữu cơ đến hiệu suất thu hồi caffeine là rất cần thiết. Điều kiện khảo sát như sau: Khối lượng nguyên liệu: 30 g; Kích thước nguyên liệu: < 0,2 cm; Thời gian shoxlet: 1,5 giờ; Dung môi shoxlet: chloroform, dichloromethane, tetrahydrofuran, *n*-hexane. Kết quả thu được như Bảng 3. Kết quả là giá trị trung bình của ba lần thí nghiệm.

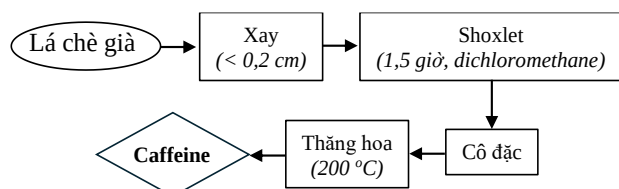
Bảng 3: Ảnh hưởng của dung môi shoxlet tới hiệu suất trích ly caffeine

Dung môi	Khối lượng (mg)	Hiệu suất (%)
Chloroform	79,21 ± 3,15	92,00 ± 3,66
Dichloromethane	79,63 ± 2,73	92,48 ± 3,17
Tetrahydrofuran	25,12 ± 0,90	29,17 ± 1,05
<i>n</i> -hexane	2,95 ± 0,86	2,95 ± 1,00

Kết quả cho thấy, caffeine tan tốt trong dung môi chloroform và dichloromethane, tan một phần trong tetrahydrofuran và tan rất ít trong *n*-hexane. Tương đương với điều đó thì dung môi chloroform và dichloromethane cho hiệu suất thu hồi caffeine là cao nhất, tương đương nhau. Do đó, trong nghiên cứu này lựa chọn dichloromethane làm dung môi chiết caffeine vì độc tính thấp hơn so với chloroform.

3.2.4. Quy trình trích ly caffeine từ lá chè già

Thông qua khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới hiệu suất trích ly caffeine từ lá chè già, đã tìm ra được điều kiện phù hợp là: Kích thước nguyên liệu là xay nhỏ dưới 0,2 cm; Dung môi trích ly là dichloromethane; Thời gian shoxlet là 1,5 giờ, cụ thể sơ đồ quy trình như Hình 1. Lá chè già sau khi thu hái được rửa sạch loại bỏ tạp chất và những lá hỏng, sau đó cho vào xay nhỏ với kích thước dưới 0,2 cm. Cho lá chè sau xay vào bình shoxlet và tiến hành shoxlet với 200 ml dichloromethane trong 1,5 giờ. Tiếp theo, tiến hành cô đặc thu hồi dung môi dichloromethane và cặn. Tiến hành thăng hoa cặn ở 200 °C thu được caffeine (Hình 2).



Hình 1: Sơ đồ quy trình trích ly caffeine từ lá chè già



Hình 2: Ảnh caffeine trích ly từ lá chè già

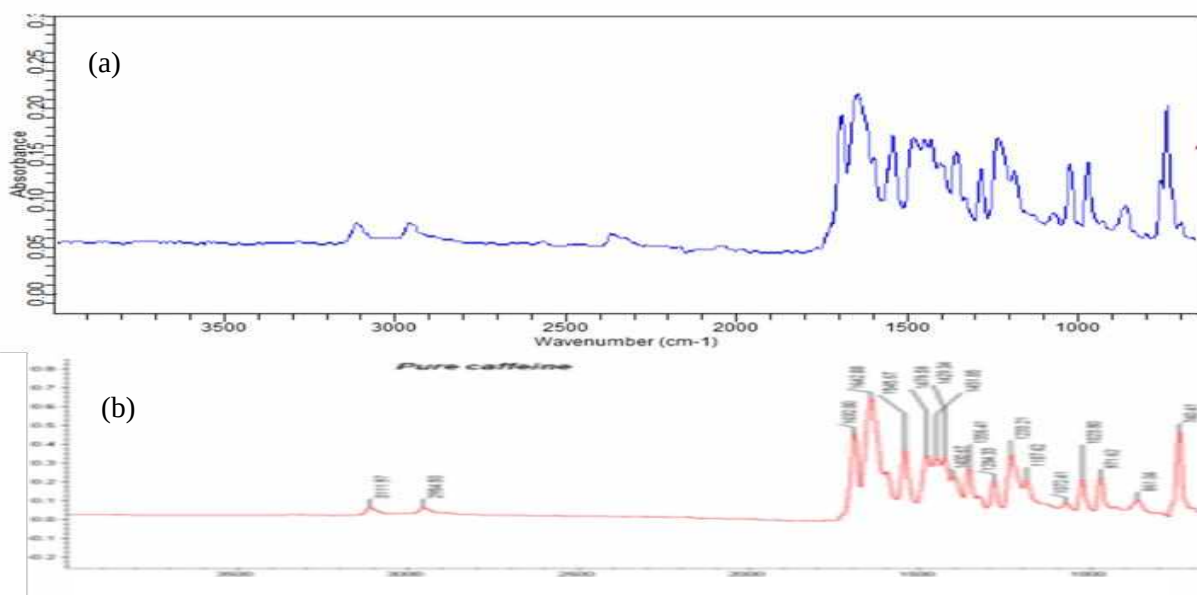
3.3. Phổ FT-IR của caffeine

Cấu trúc của caffeine thu được từ trích ly lá chè già còn được xác định bằng phổ FT-IR (Hình 3).

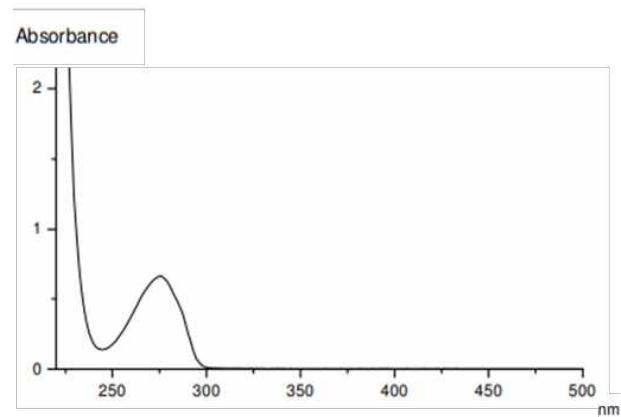
Phổ FT-IR đã xác định được các pic đặc trưng của caffeine như: 2955 cm^{-1} đặc trưng cho dao động hóa trị của liên kết C-H trong nhóm N-CH₃, 3114 cm^{-1} đặc trưng cho dao động hóa trị của liên kết C-H trong nhóm -CH₃, 1656 cm^{-1} đặc trưng cho dao động hóa trị của liên kết C=O trong nhóm cacbonyl liên kết với 2 nguyên tử nitơ, 1634 cm^{-1} đặc trưng cho dao động hóa trị của liên kết C=O trong nhóm cacbonyl liên kết với 1 nguyên tử nitơ và 1543 cm^{-1} đặc trưng cho dao động hóa trị của liên kết C=N. Mặt khác phổ FT-IR của caffeine trong nghiên cứu trùng với công trình của tác giả Mohammad A. Abdalla [17]. Như vậy, từ kết quả này có thể khẳng định đã trích ly caffeine từ lá chè già thành công.

3.4. Phổ UV-Vis của caffeine

Cấu trúc của caffeine thu được từ trích ly lá chè già được xác định bằng phổ FT-IR (Hình 4).



Hình 3: Phổ FT-IR của caffeine trích ly từ lá chè già (a) và tham khảo (b)[17]



Hình 4: Phổ UV-Vis của caffeine trong dung môi dichloromethane

Caffeine hấp thụ bước sóng trong khoảng 250 – 300 nm [18,19]. Caffeine tách từ lá chè già trong nghiên cứu này hấp thụ ở bước sóng 275 nm, phù hợp với các công trình đã công bố. Trong phổ chỉ xuất hiện 1 pic đặc trưng của caffeine, do đó đã chiết tách thành công caffeine từ lá chè già.

3.5. Độ tinh khiết của sản phẩm caffeine

Hàm lượng caffeine được xác định theo tiêu chuẩn Dược điển Việt Nam IV và tính toán theo công thức ở mục 2.3, thực hiện trên 3 mẫu và lấy giá trị trung bình. Kết quả như Bảng 4.

Bảng 4: Độ tinh khiết của sản phẩm caffeine

Mẫu	m ₀ (g)	m (g)	C (%)
M1	0,2106	0,2104	99,91
M2	0,2100	0,2092	99,62
M3	0,2102	0,2085	99,19
Giá trị trung bình			99,57 ± 0,36

Kết quả cho thấy, caffeine thu được có độ tinh khiết khá cao.

3.5. Hàm lượng ion kim loại nặng chứa trong sản phẩm caffeine

Có nhiều loại ion kim loại nặng, nhưng trong nghiên cứu này đánh giá hàm lượng của 4 loại ion kim loại nặng có tính độc cao: Chì (Pb), cadmi (Cd), thủy ngân (Hg) và asen (As). Các mẫu được phân tích bằng phương pháp AAS, các bước được thực hiện theo TCVN, nên độ tin cậy cao. Kết quả cho thấy, không phát hiện thấy ion kim loại nặng nào chứa trong sản phẩm caffeine trích ly từ lá chè già. Kết quả này phù hợp, vì tinh chế caffeine

bằng phương pháp thăng hoa. Nói cách khác, sản phẩm caffeine trong nghiên cứu này đảm bảo an toàn thực phẩm liên quan đến chỉ tiêu ion kim loại nặng.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng được quy trình trích ly lá chè già trồng tại huyện Phù Ninh, tỉnh Phú Thọ ở các điều kiện phù hợp với hiệu suất thu hồi trên 90%. Kết quả phân tích phổ FT-IR và UV-Vis đã khẳng định trích ly thành công caffeine từ lá chè già. Caffeine thu được có độ tinh khiết cao (99.57%), không chứa ion kim loại nặng. Sản phẩm caffeine trích ly từ lá chè già có thể kỳ vọng làm nguyên liệu dược phẩm.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. B.B. Gokcen, N. Sanlier (2019), “Coffee consumption and disease correlations”, *Critical reviews in food science and nutrition*, 2(59), 336-348.
2. M. Gorecki, E. Hallmann (2020), “The Antioxidant Content of Coffee and Its In Vitro Activity as an Effect of Its Production Method and Roasting and Brewing Time”, *Antioxidants*, 9(4), 308.
3. C. Ye, X. Xiao, H. Sui, D. Yang, L. Yong, Y. Song (2023), “Trends of caffeine intake from food and beverage among Chinese adults: 2004–2018”, *Food and Chemical Toxicology*, 173, 113629.
4. L. Barrea, G. Pugliese, E. Frias-Toral, M.E. Ghoch, B. Castellucci, S.P. Chapela, M.A. Carignano, D. Laudisio, S. Savastano, A. Colao, G. Muscogiuri (2021), “Coffee consumption, health benefits and side effects: a narrative review and update for dietitians and nutritionists”, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63(8), 1238-1261.
5. Đỗ Ngọc Quý (2003), “Cây chè sản xuất chế biến và tiêu thụ”, *NXB Nghệ An*.
6. Tăng Thị Phụng, Hoàng Thị Hòa (2018), “Sự thay đổi các thành phần cơ bản của lá trà khi sử dụng phương pháp sấy hồng ngoại và sấy đối lưu để chế biến bột trà xanh”, *Tạp chí Nghiên cứu khoa học Đại học Sao Đỏ*, 1(60), 95-100.

7. K. Zosel (1978), “Praktische Anwendungen der Stofftrennung mit Überkritischen Gasen”, *Chemie*, 90, 748-755.
8. H. Icen, M. Guru (2010), “Effect of ethanol content on supercritical carbon dioxide extraction of caffeine from tea stalk and fiber wastes”, *The Journal of Supercritical Fluids*, 55, 156-160.
9. J. Xi (2009), “Caffeine extraction from green tea leaves assisted by high pressure processing”, *Journal of Food Engineering*, 94, 105-109.
10. H. Wang, L. Chen, Y. Xu, Q. Zeng, X. Zhang, Q. Zhao, L. Ding (2011), “Dynamic microwave-assisted extraction coupled online with clean-up for determination of caffeine in tea”, *LWT-Food Science and Technology*, 44, 1490-1495.
11. W. J. Kim, J. D. Kim, J. Kim, S. G., Oh, Y. W. Lee (2008), “Selective caffeine removal from green tea using supercritical carbon dioxide extraction”, *J. Food Eng.*, 89, 303-309.
12. H. S. Park, H. K. Choi, S. J. Lee, K. W. Park, S. G. Choi, K. H. Kima (2007), “Effect of mass transfer on the removal of caffeine from green tea by supercritical carbon dioxide”, *J. Supercrit. Fluids*, 42, 205-212.
13. H. S. Park, H. J. Lee, M. H. Shin, K. W. Lee, H. Lee, Y. S. Kim, K. O. Kim, K.H. Kim (2007), “Effects of cosolvents on the decaffeination of green tea by supercritical carbon dioxide”, *Food Chem.*, 105, 1011-1017.
14. Trần Thị Hằng (2008), “Nghiên cứu công nghệ tách chiết cafein từ chè Phú Thọ ứng dụng sản xuất chè tan khử cafein”, *Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Tỉnh Phú Thọ*.
15. J. E. Cacace, G. Mazza (2003), “Optimization of extraction of anthocyanins from black currants with aqueous ethanol”, *Journal of Food Science*, 68, 209-215.
16. Lê Bạch Tuyết (1994), “Quá trình trích ly, trong: Các quá trình công nghệ cơ bản trong sản xuất thực phẩm”, *Nhà xuất bản Giáo dục*, 93-101.
17. M.A. Abdalla (2015), “Determination of Caffeine, the Active Ingredient in Different Coffee Drinks and its Characterization by FTIR/ATR and TGA/DTA”, *International Journal of Engineering and Applied Sciences (IJEAS)*, 2(12), 85-89.
18. B. Belay, K. Ture, M. Redi, A. Asfaw (2008), “Measurement of caffeine in coffee beans with UV/vis spectrometer”, *Food Chemistry*, 108, 310-315.
19. T. Atomssa, A.V. Gholap (2011), “Characterization of caffeine and determination of caffeine in tea leaves using uv-visible spectrometer”, *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 5(1), 1-8.

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC YẾU TỐ CÔNG NGHỆ ĐẾN CHẤT LƯỢNG SỮA CHUA KEFIR TỪ HẠT KÊ (*PANICUM MILIACEUM*)

Trần Thị Thanh Thảo, Nguyễn Thị Thanh Huyền, Trần Thị Phương,
Nguyễn Thị Minh Hải, Hà Thị Nhã Phương*

Khoa Công nghệ Hóa học và Môi trường, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email : phuonghtn@vui.edu.vn

Tóm tắt:

Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của các yếu tố công nghệ đến chất lượng sữa chua kefir từ hạt kê (*Panicum Miliaceum*) đã được nghiên cứu. Nghiên cứu này đã khảo sát và phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lên men sữa chua từ hạt kê. Các yếu tố ảnh hưởng này đã được xác định, bao gồm tỷ lệ nguyên liệu/nước là 1/1 (g/ml), tỷ lệ đường bổ sung là 4%, tỉ lệ men giống men giống bổ sung là 6% và thời gian lên men là 28 giờ (tính theo thể tích dịch sữa).

Keywords: sữa chua, nấm kefir, hạt kê, lên men, ngũ cốc.

RESEARCH ON THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS ON THE QUALITY OF KEFIR FROM MILLET (*PANICUM MILIACEUM*)

Abstract:

In this study, the effects of technological factors on the quality of kefir yogurt from millet (*Panicum Miliaceum*) were investigated. The nutritional composition of millet was analyzed, the factors influencing the fermentation process of millet yogurt were identified. These influencing factors were determined, including a raw material-to-water ratio of 1/1 (g/ml), 4% added sugar, 6% added starter culture, and the fermentation time of 28 hours (based on the volume of the milk mixture).

Keywords: Yogurt, kefir grains, millet, fermentation, cereal.

1. MỞ ĐẦU

Suy dinh dưỡng vẫn là một vấn đề lớn ở nhiều nước đang phát triển, đặc biệt là đối với trẻ em [1]. Trẻ nhẹ cân hoặc trẻ bị suy dinh dưỡng chủ yếu do hệ thống miễn dịch bị suy giảm, khiến trẻ dễ mắc các bệnh truyền nhiễm hơn và tăng nguy cơ tử vong [2]. Ủy ban Thường trực Liên hợp quốc về Dinh dưỡng cho rằng một yếu tố thiết yếu ảnh hưởng đến tình trạng dinh dưỡng của trẻ nhỏ là chất lượng thức ăn bổ sung, thực phẩm chức năng [3].

Trong những năm qua, việc tiêu thụ các sản phẩm lên men là xu hướng trên toàn thế giới vì tác dụng tăng cường sức khỏe và các đặc tính liên quan của chúng [4–8]. Các sản phẩm lên men có chứa các lợi khuẩn mà mang lại lợi ích sức khỏe cho người tiêu dùng [9,10]. Các vi sinh vật có thể có sẵn trong thực phẩm hoặc có thể được thêm vào làm vi sinh vật ban đầu sau khi xử lý trước hoặc nấu chín sản phẩm [11]. Đồng thời, lên men còn được xem là một phương pháp bảo quản thực phẩm truyền thống, lâu đời và chi phí thấp [12].

Kefir là một loại đồ uống từ sữa lên men truyền thống, có nguồn gốc từ vùng núi Caucasus. Ngày nay các sản phẩm Kefir là một trong những thực phẩm chứa men vi sinh phổ biến nhất được tiêu thụ trên toàn thế giới [5,13,14]. Hạt Kefir bao gồm các loại nấm men lên men lactose cộng sinh và nấm men không lên men lactose, cũng như vi khuẩn axit lactic, được nhúng trong một ma trận polysaccharide và protein gọi là kefiran, được cho là có một số hoạt tính chống ung thư [4,13,14]. Vì vậy, kefir là thực phẩm giàu dinh dưỡng tốt cho sức khỏe, có lợi cho hệ thống chống viêm và miễn dịch, được sử dụng như thực phẩm bổ sung cho những bệnh nhân mắc hội chứng suy giảm miễn dịch, hội chứng mệt mỏi mãn tính, mụn rộp và ung thư [4,5]. Hơn nữa, tiêu thụ kefir cung cấp vi khuẩn có lợi, nấm men, vitamin, khoáng chất, axit béo và protein hoàn chỉnh có liên quan đến nhiều lợi ích tăng cường sức khỏe, bao gồm: tác dụng chống viêm, chống ung thư, kháng khuẩn và trị đau tháo đường, giảm cholesterol huyết thanh mức độ, cải thiện tiêu hóa và sức khỏe đường ruột, giảm huyết áp và điều hòa các loại oxy phản ứng [4,9,13].

Việc tăng lên của số ca bệnh liên quan đến việc không dung nạp lactose, dị ứng với sữa động vật và các vấn đề về cholesterol ngày càng tăng do đó xu hướng của người tiêu dùng đối với các sản phẩm thay thế sữa bò đang ngày càng tăng lên. Hơn nữa, xu hướng ăn chay đang diễn ra, với số lượng người tiêu dùng thuần chay hoặc ăn chay có giai đoạn ngày càng tăng, đã khẳng định tầm quan trọng to lớn trên toàn thế giới của các sản phẩm men vi sinh từ sữa thực vật [15]. Hiện nay, các công thức kefir thay thế đã được đề xuất, thay thế sữa động vật và sử dụng các loại carbohydrate khác để sản xuất nhiều loại đồ uống chứa men vi sinh không sữa động vật có giá trị gia tăng cao có thể được coi là thực phẩm chức năng [14,16].

Hạt kê (*Panicum Miliaceum*) là một loại ngũ cốc quan trọng thứ 6 trên thế giới, thuộc họ Poaceae. Về mặt dinh dưỡng, hạt kê tương đương với các loại ngũ cốc khác như lúa mì và gạo [17]. Loại ngũ cốc này là một loại thực phẩm không chứa gluten giàu dinh dưỡng, có thể giúp ngăn ngừa và điều trị một loạt vấn đề sức khỏe, chẳng hạn như giảm huyết áp, bệnh tim, ung thư và khối u. Hạt kê cũng hỗ trợ tiêu hóa và cung cấp thức ăn thô cho ruột [16]. Bên cạnh đó, hạt kê cũng cung cấp các đặc tính dinh dưỡng dưới dạng chất chống oxy hóa giúp bảo vệ sức khỏe con người khỏi một số bệnh hiểm nghèo và đóng các chức năng quan trọng trong hệ thống miễn dịch của cơ thể [18]. Tuy nhiên, hạt kê hiện nay chỉ được sử dụng ở dạng ngũ cốc trong dân gian, mà chưa có một ứng dụng xa hơn đối với loại ngũ cốc chứa nhiều dinh dưỡng này. Ngoài ra, những nghiên cứu liên quan đến loại ngũ cốc này cũng chưa có nhiều ở trong nước.

Do đó mục tiêu của bài báo này là nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến chất lượng sản phẩm sữa chua từ hạt kê.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Nguyên liệu và hóa chất

Hạt kê được dùng trong nghiên cứu là loại hạt kê nếp vàng đã tách vỏ sẵn được thu mua tại cửa hàng Hạt Xanh Organic, xuất xứ từ Nghệ An. Men sữa chua Kefir sử dụng trong nghiên cứu được cung cấp bởi hãng Nihon Kefia, Nhật Bản. Đường sử dụng để phối chế có dạng tinh thể màu trắng, hạt mịn với hàm lượng saccharose $\geq 99,5\%$, độ ẩm $\leq 0,2\%$, hàm lượng tro $\leq 0,03\%$.

2.2. Các phương pháp khảo sát tính chất sữa chua

- Giá trị pH của mẫu được đo bằng máy đo pH cầm tay Aqualytic (Đài Loan).
- Hàm lượng chất khô hòa tan được thực hiện bằng chiết quang kế cầm tay (Agator– Nhật Bản) [19–21].
- Hàm lượng chất khô được xác định bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ $102 \pm 2^\circ\text{C}$ [22].

2.3. Phương pháp thu nhận sữa chua

- Chuẩn bị men giống: Trong quá trình nuôi cấy men Kefir, các dụng cụ thủy tinh được sử dụng và tiệt trùng ở 121°C trong 15 phút. 20 ml nước đã được đun sôi và làm nguội đến 40°C được dùng để hòa tan men Kefir dạng bột và để yên trong 1 giờ. Sau đó, 500 ml sữa thanh trùng không đường được đun nóng đến 40°C . Phần men đã hòa tan sau 1 giờ được thêm vào sữa khi sữa vẫn ở nhiệt độ 40°C . Hỗn hợp sữa và men được khuấy đều bằng thìa nhựa để đạt độ đồng nhất. Miệng bình thủy tinh được bọc bằng vải xô để đảm bảo không khí lưu thông. Hỗn hợp được ủ trong điều kiện nhiệt độ phòng 24 giờ. Sau đó, bình chứa được đậy kín và bảo quản trong tủ lạnh. Khi số lượng men tăng sau vài lần nuôi cấy, cần tăng lượng sữa tươi tương ứng.

- Sản xuất sữa chua: hạt sau khi ngâm, sẽ được loại bỏ nước ngâm, cho một lượng nước với tỷ lệ nguyên liệu/nước thích hợp, xay nhỏ bằng máy xay sinh tố. Hỗn hợp sau đó được lọc và thu lấy dịch sữa. Dịch sữa này được bổ sung đường và được đun sôi và để nguội về nhiệt độ 40°C . Khi sữa đã nguội, bổ sung men giống đã được chuẩn bị với tỷ lệ phù hợp và tiến hành lên men. Sản phẩm thu được sau lên men sẽ được khảo sát các chỉ tiêu pH, hàm lượng chất khô hòa tan và cảm quan.

2.4. Phương pháp xác định độ đồng nhất của mẫu

Độ đồng nhất của sản phẩm: được tiến hành dựa theo phương pháp Hinds và cộng sự [23] với một số cải tiến. Theo đó, tính ổn định của huyền phù được đánh giá qua sự khác biệt về hàm lượng chất khô ở các vị trí khác nhau trong mẫu. Sự khác biệt về hàm lượng chất béo giữa các vị trí khác nhau trong mẫu được đánh giá thông qua tính toán độ lệch chuẩn tương đối (SD):

$$\text{RSD} = \frac{\text{SD}}{\bar{x}} \quad (1)$$

Trong đó: SD – giá trị độ lệch chuẩn, X – giá trị trung bình hàm lượng chất khô tại 3 vị trí hút

2.5. Phương pháp đánh giá cảm quan: phép thử so hàng ưu tiên

Các mẫu thử được mã hóa bằng số có ba chữ số. Số lượng người thử là 5 người. Có 4 mức độ bao gồm: mức 1 – được yêu thích nhất, và mức 4 – ít được yêu thích nhất. Các mẫu đều được cảm quan trên các tiêu chí về màu sắc, mùi, vị, trạng thái của mẫu và điểm đánh gia là kết quả điểm trung bình của 4 tiêu chí này.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/nước

Tỷ lệ giữa hạt kê và nước phù hợp sẽ giúp cho dịch sữa đạt chất lượng như yêu cầu. Kết quả quan sát thực nghiệm cho thấy rằng tỷ lệ 1/1 tối ưu cho việc sản xuất sữa chua với độ đặc và độ chua phù hợp mà không bị tách nước. Trong khi đó, tỷ lệ

nước tăng lên khiến sản phẩm bị tách nước nhiều hơn, màu sắc nhạt hơn, đồng thời tăng độ chua.

Bảng 1 cho thấy rằng càng tăng tỷ lệ nguyên liệu/nước hàm lượng chất khô hòa tan của các mẫu càng giảm đi đáng kể đối với cả dịch sữa trước lên men và sau lên men. Bảng 1 cho thấy dịch sữa trước lên men dao động ở pH axit nhẹ, từ 5,57 – 5,99. Tất cả các mẫu sữa chua với tỷ lệ nguyên liệu/ nước khác nhau đều có khả năng lên men khá tốt. Thể hiện qua giá trị pH của dịch sau lên men giảm đi đáng kể so với trước lên men. Bên cạnh đó, tỷ lệ nguyên liệu/nước không ảnh hưởng đến pH của dịch sữa sau lên men, pH của các mẫu sữa chua sau lên men đạt 3,27 – 3,37.

Bảng 1 cho thấy rằng ở tỷ lệ nguyên liệu/nước ở mức 1/1 g/ml được đánh giá là được yêu thích nhất về tất cả các chỉ tiêu: màu sắc, mùi, vị, trạng thái. Như vậy, sau khi khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/nước nhận thấy tỷ lệ nguyên liệu/nước ở mức 1/1 (g/ml) được xem là tốt nhất. Do đó, lựa chọn tỷ lệ này để khảo sát các công đoạn tiếp theo.

Bảng 1: Giá trị Bx, pH và đánh giá cảm quan của các mẫu sữa chua

Nguyên liệu/nước		1/1	1/1.5	1/2	1/2.5	1/3	1/4	1/5
Bx	Trước	23,60	21,25	18,83	17,33	15,83	13,83	6,93
	Sau	18,10	14,16	7,50	6,83	4,33	6,16	5,91
pH	Trước	5,99	5,57	5,60	5,57	5,56	5,60	5,64
	Sau	3,28	3,27	3,27	3,37	3,29	3,24	3,37
Màu		4,00	1,75	2,50	3,00	2,75	1,75	2,25
Mùi		3,25	1,50	2,00	2,25	2,75	2,25	1,50
Vị		3,25	2,50	2,00	1,75	2,75	1,75	1,25
Trạng thái		3,25	2,00	2,25	2,75	3,00	1,50	2,00
Trung bình		3,44	1,94	2,19	2,44	2,81	1,81	1,75

3.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ men giống

Tỷ lệ men giống bổ sung có ảnh hưởng rất lớn đến sản phẩm. Nếu tỷ lệ men giống bổ sung quá ít, thời gian lên men quá dài, các vi sinh vật tạp nhiễm trong môi trường lên men dễ phát triển và

gây hư hỏng sản phẩm. Ngược lại, nếu tỷ lệ men giống bổ sung quá nhiều thì thời gian lên men có thể được rút ngắn, tuy nhiên sẽ làm tăng chi phí nguyên liệu cho quá trình sản xuất. Quan sát trạng thái của các mẫu chỉ ra rằng tỷ lệ men nấm Kefir

đạt 6% sẽ thu được sữa chua có độ đặc vừa phải, không bị tách nước, mùi chua sau lên men không bị quá nồng. Tỷ lệ men giống quá thấp (2 - 4%) dẫn đến hiện tượng sủi bọt và tách nước, làm giảm độ đồng nhất và chất lượng của sản phẩm. Khi tỷ lệ men giống tăng lên 7% và 8%, hiện tượng tách nước và sủi bọt khí trở nên nghiêm trọng, và sản phẩm mất đi tính đồng nhất.

Bảng 2 cho thấy có sự dao động hàm lượng chất khô trước và sau khi lên men rõ rệt. Hầu hết các mẫu sữa chua sau lên men có sự dao động hàm lượng chất khô trong khoảng từ 13,33 – 15,66 Bx.

Sự chênh lệch hàm lượng chất khô lớn nhất quan sát thấy ở mẫu bổ sung 6% men giống. Bên cạnh đó, việc tăng hàm lượng men giống thì pH của các mẫu sữa chua thành phẩm càng giảm. Kết quả cho thấy hàm lượng bổ sung men từ 2% - 5% là không đủ để lên men hoàn toàn, nên pH của các mẫu giảm ít hơn các mẫu bổ sung từ 6% men giống. Tuy nhiên, tăng lượng men giống lên quá 6%, hiệu quả lên men không tăng đáng kể. Bảng 2 đã xác định mẫu sữa chua có bổ sung 6% men giống được đánh giá là mẫu được yêu thích nhất ở tất cả các chỉ tiêu về màu sắc, mùi, vị và trạng thái (Bảng 2).

Bảng 2: Giá trị Bx, pH và đánh giá cảm quan của các mẫu sữa chua

Tỷ lệ men, %		2	3	4	5	6	7	8
Bx	Trước	17,00	15,66	15,33	16,66	17,00	16,00	16,00
	Sau	15,66	13,66	13,33	14,66	14,83	14,66	13,33
pH	Trước	5,96	5,88	5,87	5,82	5,99	5,84	5,79
	Sau	4,95	4,79	4,70	4,55	4,37	4,42	4,40
Màu		2,25	3,25	2,00	3,25	3,50	2,00	1,00
Mùi		1,50	2,25	2,75	3,00	3,75	1,50	1,50
Vị		1,00	2,00	2,25	2,75	3,00	1,25	1,50
Trạng thái		1,00	2,25	1,25	2,25	3,25	1,00	1,00
Trung bình		1,44	2,44	2,06	2,81	3,38	1,44	1,25

Như vậy, mẫu sữa chua lên men với 6% men giống đạt chất lượng cao hơn về tất cả các chỉ tiêu, Do đó, lựa chọn tỷ lệ giống 6% để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

3.3. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian lên men

Thời gian lên men cũng ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất của quá trình lên men, cũng như chất lượng của sữa chua. Đánh giá sơ bộ trạng thái cho thấy, khi thời gian lên men chưa đủ sẽ làm cho sữa chua bị tách nước, mùi có hiện tượng chua và có mẫu còn bị nổi váng. Với thời gian lên men 28 giờ

cho sản phẩm sữa chua có độ đồng nhất, mùi chua vừa và không bị tách nước. Trong khi đó, nếu lên men lâu hơn, sữa chua sẽ bị tách nước, sủi bọt và mùi chua trở nên quá nồng, làm giảm chất lượng sản phẩm.

Hầu hết dịch sữa trước lên men có pH tương tự nhau, dao động trong khoảng từ 3,63 – 4,14. Bảng 3 cho thấy ở thời gian lên men ngắn từ 16-24 giờ, pH của các mẫu sữa chua không giảm nhiều so với trước khi lên men, cho thấy quá trình lên men chưa diễn ra hoàn toàn.

Bảng 3: Giá trị Bx, pH và đánh giá cảm quan của các mẫu sữa chua

Thời gian lên men, h		16	20	24	28	32	36	40
Bx	Trước	14,67	17,67	17,33	14,67	15,67	17,33	17,67
	Sau	12,67	14,33	15,60	11,67	11,67	15,67	15,67
pH	Trước	4,94	4,69	4,63	4,91	4,90	4,54	4,85
	Sau	4,04	4,11	4,00	3,63	3,70	3,97	4,14
Màu		2,00	1,75	3,00	3,75	3,00	2,75	2,25
Mùi		1,25	1,25	1,75	3,25	2,75	2,00	2,00
Vị		1,25	1,25	1,25	3,00	2,25	1,25	1,25
Trạng thái		1,00	1,75	2,50	3,25	2,00	2,25	2,00
Trung bình		1,38	1,50	2,13	3,31	2,50	2,06	1,88

Khi tăng thời gian lên men lên đến 28 giờ, sự chênh lệch pH đạt lớn nhất thể hiện cho sự lên men hiệu quả nhất. Bên cạnh đó, giá trị hàm lượng chất khô hòa tan trong mẫu sữa chua lên men ở thời gian từ 16-40 giờ nằm trong khoảng 11,67-15,67 Bx và ở thời điểm 28-32 giờ có sự chênh lệch hàm lượng Bx trước và sau khi lên men lớn nhất (bảng 3). Kết quả đánh giá cảm quan cũng chỉ ra rằng mẫu sữa chua lên men ở 28 giờ có kết quả tốt nhất về các chỉ tiêu màu sắc, mùi, vị và tổng thể của mẫu (bảng 3). Như vậy, thời gian lên men được lựa chọn là 28 giờ.

3.4. Khảo sát hàm lượng đường saccharose phối chế vào dịch sữa sau khi lên men

Quá trình thực nghiệm nhận thấy ở mức 2-4% đường phối chế, sữa chua có độ đặc cao và mùi chua nhẹ. Ở mức 4%, sữa chua có cấu trúc và hương vị cân bằng, trong khi ở mức 6% và cao hơn, hiện tượng tách nước bắt đầu xuất hiện, và vị ngọt trở nên đậm hơn. Mức 8% trở lên làm tăng hiện tượng tách nước và làm mất đi độ đồng nhất của sản phẩm, với vị ngọt trở nên quá đậm so với yêu cầu thông thường của sữa chua..

Giá trị pH của dịch sữa trước khi lên men dao động từ 5,81 – 6,02, cho thấy môi trường của sản

phẩm trước khi lên men khá ổn định và tương đối trung tính. Khi hàm lượng đường phối chế tăng lên, độ pH sau khi lên men dao động từ 4,36 đến 4,91, có xu hướng cao hơn, tức là sữa chua ít chua hơn. Hàm lượng đường phối chế thấp (2% - 6%) tạo ra sữa chua có độ axit cao hơn, làm cho sản phẩm có vị chua rõ rệt hơn. Hàm lượng đường cao hơn (8% - 12%) làm cho sữa chua ít chua hơn, có thể dẫn đến sản phẩm có vị ngọt hơn nhưng lại ít chua, không mang đặc trưng của sữa chua truyền thống.

Bảng 4 cho thấy rằng có sự giảm Bx có vẻ giảm dần khi hàm lượng đường phối chế tăng. Điều này có thể chỉ ra rằng khi lượng đường phối chế càng cao, quá trình lên men có thể kém hiệu quả hơn trong việc giảm Bx, hoặc sự tiêu thụ đường không hoàn toàn. Kết quả đánh giá cảm quan cho thấy mẫu sữa chua phối chế với 4% đường được đánh giá ở tất cả các tiêu chí như màu, mùi, vị, trạng thái là cao nhất và đánh giá tổng thể được yêu thích hơn các mẫu còn lại. Như vậy, đánh giá đồng thời các chỉ tiêu cho thấy mẫu sữa chua được phối chế với 4% đường vào dịch sữa là phù hợp nhất.

Bảng 4: Giá trị Bx, pH và đánh giá cảm quan của các mẫu sữa chua

Hàm lượng đường, %		2	4	6	8	10	12
Bx	Trước	20,3	20,67	20,33	23,33	23,67	26,67
	Sau	15,67	16,33	17,33	20,67	21,83	24,50
pH	Trước	5,82	6,02	5,86	5,85	5,84	5,81
	Sau	4,36	4,38	4,41	4,71	4,76	4,91
Màu		2,60	3,60	2,40	3,20	3,40	3,40
Mùi		2,20	3,60	3,40	2,80	2,80	3,40
Vị		1,40	3,00	1,60	2,20	1,80	1,60
Trạng thái		3,20	3,60	2,00	3,20	3,20	3,40
Trung bình		2,35	3,45	2,35	2,85	2,80	2,95

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã khảo sát và phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lên men sữa chua từ hạt kê. Các yếu tố ảnh hưởng này đã được xác định, bao gồm tỷ lệ nguyên liệu/nước là 1/1 (g/ml), tỷ lệ đường bổ sung là 4%, tỉ lệ men giống men giống bổ sung là 6% và thời gian lên men là 28 giờ (tính theo thể tích dịch sữa).

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. Di Stefano, E., White, J., Seney, S., Hekmat, S., McDowell, T., Sumarah, M., & Reid, G. (2017) “A novel millet-based probiotic fermented food for the developing world”, *Nutrients*, 9(5), 529.

2. Black Re., Morris Ss., Bryce J. (2003) “Where and why are 10 million children dying every year?”, *The Lancet*, 361, 2226-2234.

3. Tou, E.H., Mouquet-Rivier, C., Picq, C., Traoré, A.S., Trèche, S. and Guyot, J.P. (2007) “Improving the nutritional quality of ben-saalga, a traditional fermented millet-based gruel, by co-fermenting millet with groundnut and modifying the processing

method”, *LWT - Food Science and Technology*, 40(9), 1561-1569.

4. Dimidi E., Cox S., Rossi M., Whelan K. (2019) “Fermented foods: definitions and characteristics, impact on the gut microbiota and effects on gastrointestinal health and disease”, *Nutrients*, 11(8), 1806.

5. Yi Ju Hsu, Wen Ching Huang, Jin Seng Lin, Yi Ming Chen, Shang Tse Ho, Chi Chang Huang, Yu Tang Tung. (2018) “Kefir supplementation modifies gut microbiota composition, reduces physical fatigue, and improves exercise performance in mice”, *Nutrients*, 10(7), 862.

6. Chen YuQi Chen YuQi, Ouyang XiaoYu Ouyang XiaoYu, O. Laaksonen, Liu XiaoYu Liu XiaoYu, Shao Yuan Shao Yuan, Zhao HongFei Zhao HongFei, Zhang BoLin Zhang BoLin, Zhu BaoQing Zhu BaoQing. (2019) “Effect of lactobacillus *Acidophilus*, *Oenococcus* Oeni, and lactobacillus brevis on composition of bog bilberry juice”, *Foods*, 8(10), 430.

7. Dmytrów I., Mituniewicz-Małek A., Ziarno M., Balejko J. (2019) “Storage stability of fermented milk with probiotic monoculture and transglutaminase”, *Czech Journal of Food Sciences*, 37(5), 332-337.

8. Łopusiewicz L., Drożłowska E., Siedlecka P., Monica M., Artur B., Monica S., Hanna Z., Pawel K.. **(2019)** “Development, characterization, and bioactivity of non-dairy kefir-like fermented beverage based on flaxseed oil cake”, *Foods*, 8(11), 544.
9. Santos D.C., de Oliveira Filho J.G., Santana A.C.A., de Freitas B.S.M., Silva F.G., Takeuchi K.P., Egea M.B. **(2019)** “Optimization of soymilk fermentation with kefir and the addition of inulin: physicochemical, sensory and technological characteristics”, *LWT*, 104, 30-37.
10. Roselló-Soto E., Garcia C., Fessard A., Barba FJ., Munekata É., Lorenzo M., Remize F. **(2018)** “Nutritional and microbiological quality of tiger nut tubers (*Cyperus Esculentus*), derived plant-based and lactic fermented beverages”, *Fermentation*, 5(1), 3.
11. Mokoena Mp., Mutanda T., Olaniran Ao. **(2016)** “Perspectives on the probiotic potential of lactic acid bacteria from african traditional fermented foods and beverages”, *Food Nutr. Res.*, 60(1), 29630.
12. Blandino A., Al-Aseeri Me., Pandiella Ss., Cantero D., Webb C. **(2003)** “Cereal-Based fermented foods and beverages”, *Food Research International*, 36(6), 527-543.
13. Slattery C., Cotter Pd., W. O’toole P. **(2019)** “Analysis of health benefits conferred by lactobacillus species from kefir”, *Nutrients*, 11(6), 1252.
14. Atalar I. **(2019)** “Functional kefir production from high pressure homogenized hazelnut milk”, *LWT*, 107, 256-263.
15. Corona O., Randazzo W., Alessandro M., Guarcello R., Nicola F., Erten H., Moschetti G., Settanni L. **(2016)** “Characterization of kefir-like beverages produced from vegetable juices”, *LWT - Food Science and Technology*, 66, 572-581.
16. Sarita, Singh E. **(2016)** “Potential of Millets: Nutrients Composition and Health Benefits”, *Journal of Scientific and Innovative Research*, 5(2), 46-50.
17. Leite Amo, Leite Dca, Del Aguila Em. **(2013)** “Microbiological and chemical characteristics of brazilian kefir during fermentation and storage processes”, *J. Dairy Sci.*, 96(7), 4149-4159.
18. Tagade A, Sawarkar An. **(2023)** “Valorization of millet agro-residues for bioenergy production through pyrolysis: recent inroads, technological bottlenecks, possible remedies, and future directions”, *Bioresour Technol.*, 384, 129335.
19. TCVN 4414:1987 - Đồ hộp - Xác định hàm lượng chất khô hòa tan bằng khúc xạ kế. Published Online **1987**.
20. Trang T.Y.D., Hanh D.T., Dzung H.T., Huong T.T., Quynh P.H., Phuong H.T.N., Hien N.T.T., Duc H.T. **(2024)** “Preservation of tomatoes (*Lycopersicum Esculentum*) with composite biofilms based on starch and microcrystalline cellulose (MCC). *Food Science and Technology*, 12(2), 115-127.
21. Trang T.Y.D., Dzung H.T., Huong T.T., Dien Q.L., Hanh D.T., Phuong H.T.N. **(2023)** “Preparation and characterization of chitosan/*Aloe Vera* gel film for fresh fruit preservation”, *E3s Web of Conferences*, 443, 02003. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344302003>
22. TCVN 9706:2013 - Ngũ cốc và sản phẩm ngũ cốc – xác định độ ẩm **2013**.
23. Hinds M.J., Beuchat L.R., Chinnan M.S. **(1997)** “Effects of homogenization pressure and stabilizers on some physical characteristics of a beverage prepared from partially defatted, roasted peanuts”. *Plant Foods Hum Nutr.*, 50(4), 269-77. doi: 10.1007/BF02436073. PMID: 9477421.

NGHIÊN CỨU CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN ĐỘ CỨNG LỚP MẠ
COMPOSITE HÓA HỌC NiP-SiC-PTFE

Vũ Ngọc Minh*, Dương Mạnh Hải

Khoa Công nghệ Hóa học và Môi trường, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Email: Habaominh.nj@gmail.com

Tóm tắt:

Lớp mạ composite NiP chứa các hạt SiC, PTFE được chế tạo bằng phương pháp mạ hóa học. Để xác định tính chất của lớp mạ, sử dụng phương pháp chụp ảnh SEM để đánh giá hình thái bề mặt lớp mạ, dùng phương pháp phân tích EDX để xác định thành phần lớp mạ, độ cứng của lớp mạ được xác định bằng phương pháp đo độ cứng tế vi. Kết quả cho thấy: nồng độ axit succinic, axit lactic, nồng độ các hạt SiC, PTFE trong dung dịch mạ có ảnh hưởng lớn đến độ cứng lớp mạ. Độ cứng lớn nhất của lớp mạ đạt được tại các giá trị tối ưu: Nồng độ axit succinic 10 g/l; nồng độ axit lactic 20 g/l; nồng độ hạt SiC 4 g/l; nồng độ hạt PTFE 6 g/l; nhiệt độ xử lý lớp mạ là 400 °C.

Từ khóa: Mạ composite hóa học, niken, photpho, SiC, PTFE.

RESEARCH ON FACTORS AFFECTING THE HARDNESS OF CHEMICAL
COMPOSITE COATING LAYER NiP-SiC-PTFE

Abstract:

NiP composite plating layer containing SiC and PTFE particles was prepared by chemical plating method. To determine the properties of the plating layer, use SEM imaging method to evaluate the surface morphology of the plating layer, use EDX analysis method to determine the composition of the plating layer, the hardness of the plating layer was determined by microhardness measurement method. The results showed that the concentrations of succinic acid, lactic acid, SiC, PTFE particle concentration in the plating solution affect the hardness of the plating layer. The maximum hardness of the plating layer was achieved at the optimal values: Succinic acid concentration 10 g/l; lactic acid concentration 20 g/l; SiC concentration 4 g/l; PTFE concentration 6 g/l.

Keywords: Chemical composite plating, Nickel, Phosphorus, SiC, PTFE.

1. GIỚI THIỆU

Trong quá trình hoạt động nhiều chi tiết của thiết bị ở những vị trí bị tác động bởi ma sát lớn sẽ bị mài mòn, lâu dài sẽ ảnh hưởng đến tuổi thọ và độ bền của thiết bị. Nếu sử dụng vật liệu là hợp kim hoặc kim loại đặc biệt giá thành sản phẩm sẽ cao, thậm trí không đạt được độ cứng cần thiết. Tạo ra một lớp màng có độ cứng cao vừa đáp ứng được yêu cầu mà giá thành lại thấp. Lớp mạ composite hóa học chứa các hạt cứng phân tán là một loại vật liệu có độ cứng lớn, đáp ứng được yêu cầu đặt ra.

Với công nghệ xử lý bề mặt vật liệu mang lại hiệu quả và thân thiện với môi trường [1,2], mạ hóa học composite được tiến hành trên cơ sở một hoặc nhiều hạt rắn không hòa tan cùng kết tụ với kim loại để tạo thành một lớp phủ composite chất lượng cao. Để có được khả năng chống mài mòn, thì lớp mạ composite phải có độ cứng cao. Nhằm

nâng cao độ cứng của lớp mạ thì có nhiều cách, trong đó bổ sung thêm các hạt có độ cứng cao như: SiC, PTFE. Với lớp mạ NiP được xử lý nhiệt ở 400 °C có độ cứng khoảng 395 HV, độ cứng này không đáp ứng trở thành lớp mạ chống mài mòn. Lớp mạ composite NiP có chứa các hạt SiC, PTFE sẽ cải thiện độ cứng từ đó nâng cao khả năng chống ăn mòn cho vật liệu [3,4].

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Hóa chất

Bảng 1: Thành phần dung dịch, điều kiện chế tạo lớp mạ

TT	Hóa chất	Điều kiện
1	Niken sunphat	25 g/l
2	Hypophotphit natri	20 g/l
3	Axit amino axetic	25 g/l

TT	Hóa chất	Điều kiện
4	Natri axetat	15 g/l
5	Nhiệt độ mạ	85 °C
6	Tốc độ khuấy	100 v/ph
7	Thời gian mạ	4 giờ
8	Giá trị pH	5,0
9	Cetyltrimethyl amoni bromua	1,0 mg/l
10	Nhiệt độ xử lý lớp mạ	400 °C
11	Axit succinic	5,10,15,25 g/l
12	Axit lactic	15,20,25,35g/l
13	Silic cacbua	2, 4, 6, 8 g/l
14	Tetra fluoroethylene	2, 4, 6, 8 g/l

2.2. Thiết bị

Máy khuấy từ có gia nhiệt (Đức); máy rửa siêu âm (Trung Quốc); máy đo pH (Trung Quốc); cân vi lượng Satorius (Đức); tủ sấy (Đức); lò nung (Đức).

Để đánh giá tính chất bề mặt của lớp mạ, sử dụng phương pháp phổ tán xạ năng lượng EDX, được chụp trên máy Jeol JMS 6490; Đo độ cứng của lớp mạ sử dụng máy đo độ cứng tế vi IndentaMet 1106.

Các thiết bị đo trên thực hiện tại Viện Khoa học Vật liệu - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

2.3. Chế tạo lớp mạ composite bằng phương pháp hóa học [5]

2.3.1. Các bước chế tạo lớp mạ composite NiP-SiC-PTFE

Bước 1. Xử lý mẫu

Bước 2. Pha chế dung dịch mạ

Bước 3. Lấy hạt SiC đem đi xử lý bằng dung dịch axit HCl 1:1, cho vào máy rung siêu âm khoảng 30 phút, sau 30 phút đem đi rửa lại bằng nước cất.

Bước 4. Lấy hạt PTFE cho vào cốc nhỏ có chứa nước cất, cho thêm vào cốc chất hoạt động bề mặt CTAB, cho vào máy rung siêu âm khoảng 30 phút.

Bước 5. Phân tán hạt SiC, PTFE trong dung dịch mạ bằng máy siêu âm

Bước 6. Nâng nhiệt độ của cốc chứa dung dịch mạ đến nhiệt độ định trước.

Bước 7. Đưa mẫu điện cực vào dung dịch mạ, tiến hành mạ.

Bước 8. Sau khi kết thúc mạ lấy mẫu ra rửa bằng nước cất, axeton và sấy khô.

Bước 9. Đem mẫu đi xử lý nhiệt.

2.3.2. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến độ cứng lớp mạ composite NiP-SiC-PTFE

2.3.2.1. Khảo sát ảnh hưởng nồng độ hạt SiC

Nghiên cứu ảnh hưởng nồng độ hạt SiC đến độ cứng lớp mạ composite NiP-SiC-PTFE. Nồng độ hạt SiC khảo sát ở: 2, 4, 6, 8 g/l. Không chế giá trị của các thông số khác như sau: Nồng độ axit lactic 25 g/l; Nồng độ axit succinic 15 g/l; Nồng độ hạt PTFE 6 g/l;

2.3.2.2. Khảo sát ảnh hưởng nồng độ hạt PTFE

Để đánh giá ảnh hưởng nồng độ hạt PTFE đến độ cứng lớp mạ composite NiP-SiC-PTFE. Nồng độ hạt PTFE khảo sát ở: 2, 4, 6, 8 g/l. Không chế giá trị của các thông số khác như sau: Nồng độ axit lactic 25 g/l; Nồng độ axit succinic 15 g/l; Nồng độ hạt SiC là nồng độ thích hợp ở mục 2.3.3.1;

2.3.2.3. Khảo sát ảnh hưởng nồng độ axit succinic

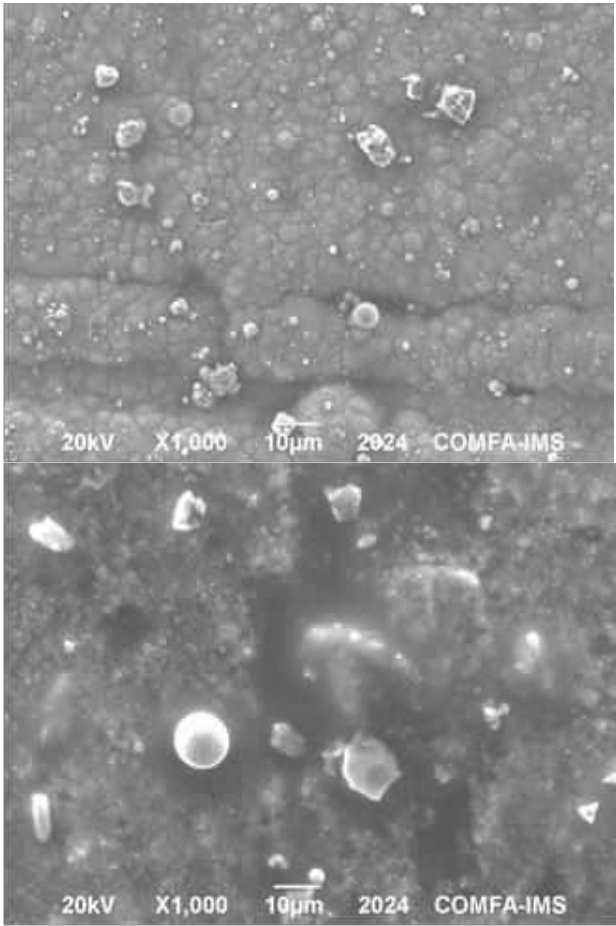
Để đánh giá ảnh hưởng nồng độ axit succinic đến độ cứng lớp mạ composite NiP-SiC-PTFE. Nồng độ axit succinic khảo sát ở các nồng độ: 5, 10, 15 g/l. Không chế giá trị của các thông số khác như sau: Nồng độ hạt SiC là nồng độ thích hợp ở mục 2.3.3.1; Nồng độ hạt PTFE là nồng độ thích hợp ở mục 2.3.3.2; Nồng độ axit lactic 25 g/l;

2.3.2.4. Khảo sát ảnh hưởng nồng độ axit lactic

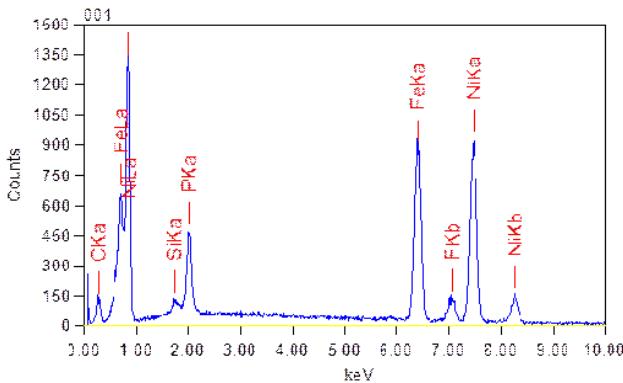
Khảo sát nồng độ axit lactic ở các nồng độ: 15, 20, 25 g/l. Không chế giá trị của các thông số khác như sau: Nồng độ hạt SiC là nồng độ thích hợp ở mục 2.3.3.1; Nồng độ hạt PTFE là nồng độ thích hợp ở mục 2.3.3.2; Nồng độ axit succinic là nồng độ thích hợp ở mục 2.3.3.3;

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân tích tính chất lớp mạ



Hình 1: Ảnh SEM lớp mạ NiP-SiC-PTFE



Hình 2: Phổ EDX phân tích thành phần lớp mạ composite hóa học NiP-SiC-PTFE

Thông qua Hình 2 phổ EDX của lớp mạ composite NiP-SiC-PTFE, có thể nhận thấy xuất hiện các pic thể hiện các nguyên tố C, Ni, Si, P, F, Fe. Đỉnh pic niken và đỉnh phốt pho là lớp phủ hợp kim niken - phốt pho, đỉnh pic C, Si là các hạt SiC, đỉnh pic C, F là của -CF₂-CF₂-, còn các đỉnh pic Fe là nền mẫu mạ. Kết hợp với ảnh SEM Hình 1, trên bề mặt có các hạt phân tán khác nhau,

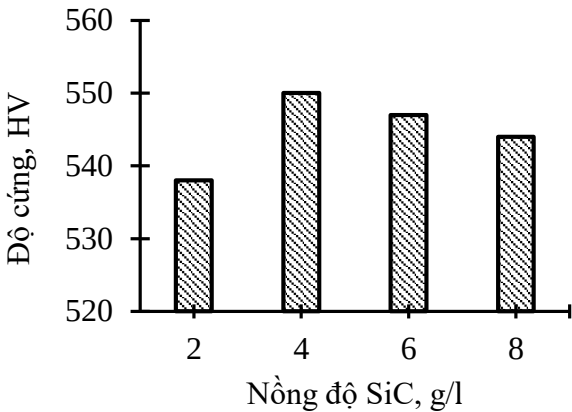
chứng tỏ việc đưa 2 hạt SiC, PTFE vào mẫu mạ đã thành công.

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ hạt SiC đến độ cứng lớp mạ

Tiến hành khảo sát ảnh hưởng hạt SiC đến độ cứng lớp mạ composite NiP-SiC-PTFE ở các nồng độ: 2, 4, 6, 8 g/l.

Bảng 2: Mối quan hệ giữa nồng độ hạt SiC và độ cứng lớp mạ

Nồng độ hạt SiC, g/l	Độ cứng, HV
2	530
4	550
6	547
8	544



Hình 3: Mối quan hệ giữa nồng độ hạt SiC và độ cứng lớp mạ

Kết quả từ Hình 3 cho ta thấy rằng, khi tăng nồng độ hạt SiC trong dung dịch mạ thì độ cứng lớp mạ tăng theo, độ cứng đạt giá trị cực đại tại nồng độ hạt SiC bằng 4 g/l. Tiếp tục nâng cao nồng độ hạt SiC trong dung dịch mạ thì độ cứng lớp mạ lại giảm dần.

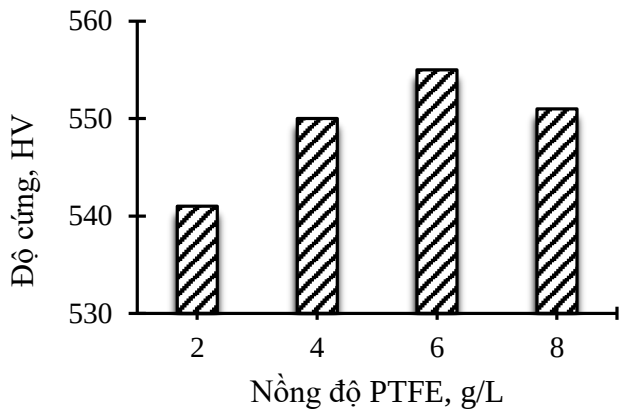
Nồng độ hạt SiC trong dung dịch mạ bằng 4 g/l là nồng độ thích hợp để chế tạo lớp mạ composite NiP-SiC-PTFE.

3.3. Ảnh hưởng của nồng độ hạt PTFE đến độ cứng lớp mạ

Nồng độ hạt PTFE khảo sát ở: 2, 4, 6, 8 g/l.

Bảng 3: *Mối quan hệ giữa nồng độ hạt PTFE và độ cứng lớp mạ*

Nồng độ hạt PTFE, g/l	Độ cứng, HV
2	545
4	555
6	550
8	551



Hình 4: *Mối quan hệ giữa nồng độ hạt PTFE và độ cứng lớp mạ*

Hình 4 cho ta thấy rằng, ảnh hưởng của độ cứng lớp mạ phụ thuộc vào nồng độ hạt PTFE trong dung dịch mạ. Khi tăng nồng độ hạt PTFE trong dung dịch mạ thì độ cứng lớp mạ composite tăng lên, độ cứng lớp mạ đạt cực đại tại nồng độ là 6 g/l, tiếp tục tăng nồng độ hạt PTFE trong dung dịch mạ từ 6 g/l lên 8 g/l thì độ cứng lớp mạ composite lại hầu như không đổi.

Nồng độ hạt PTFE trong dung dịch mạ bằng 6 g/l là nồng độ thích hợp để chế tạo lớp mạ composite NiP-SiC-PTFE.

Có thể giải thích sự thay đổi độ cứng lớp mạ khi đưa 2 loại hạt SiC và PTFE vào như sau: Hạt SiC, PTFE có độ cứng cao hơn so với lớp mạ NiP, nên khi hàm lượng các hạt SiC, PTFE trong dung dịch mạ tăng lên, thì số lượng các hạt SiC, PTFE lắng đọng vào lớp mạ cũng sẽ tăng lên, do đó độ cứng lớp mạ tăng theo và đạt giá trị cực đại tại nồng độ hạt SiC, PTFE trong dung dịch mạ bằng 4 g/l và 6 g/l. Khi độ cứng lớp mạ đạt cực đại mà tiếp tục tăng nồng độ hạt SiC, PTFE trong dung dịch mạ lên nữa, thì hàm lượng các hạt SiC, PTFE

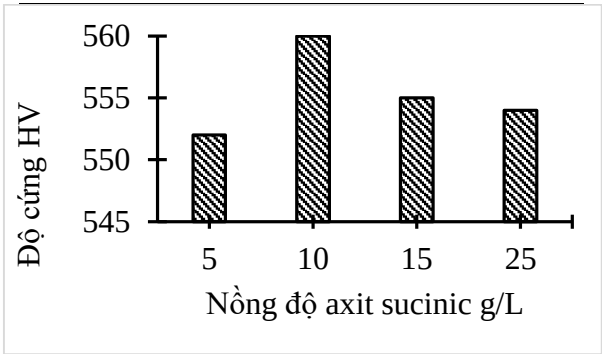
trong lớp mạ sẽ tăng lên, do đó tỷ lệ NiP/SiC, PTFE giảm xuống. Trong lớp mạ composite NiP-SiC-PTFE thì NiP là pha liên tục, còn các hạt SiC, PTFE là các pha phân tán, khi tỷ lệ NiP/SiC, PTFE giảm xuống, độ xít chặt lớp mạ giảm theo, nên sẽ làm độ cứng lớp mạ cũng giảm theo.

3.4. Ảnh hưởng của nồng độ axit succinic đến độ cứng lớp mạ

Nồng độ axit succinic khảo sát ở: 5, 10, 15, 25 g/l.

Bảng 4: *Mối quan hệ giữa nồng độ axit succinic và độ cứng lớp mạ*

Nồng độ axit succinic, g/l	Độ cứng, HV
5	552
10	560
15	555
25	554



Hình 5: *Mối quan hệ giữa nồng độ axit succinic và độ cứng lớp mạ*

Trên Hình 5 khi nồng độ axit succinic tăng, độ cứng của lớp mạ composite đầu tiên tăng lên và đạt cực đại tại nồng độ axit succinic bằng 10 g/l sau đó khi nồng độ axit succinic tiếp tục tăng lên thì độ cứng lớp mạ composite lại giảm xuống.

Axit succinic có tác dụng làm tăng tốc mạ, tăng tốc độ lắng đọng các nguyên tố Ni-P, vì axit succinic làm suy yếu lực liên kết giữa hydro và photpho trong anion hypophosphite, khiến hydro dễ dàng di chuyển và khử hydro trên bề mặt xúc tác của lớp mạ.

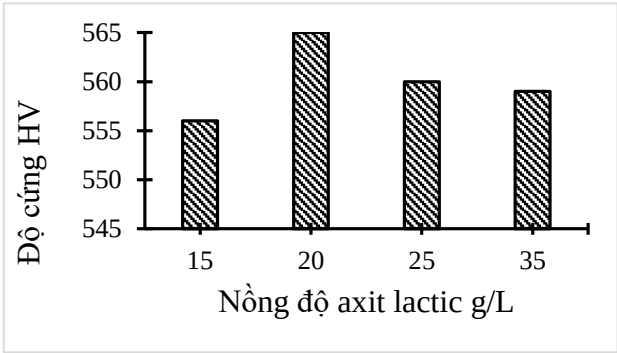
Chọn nồng độ axit succinic trong dung dịch mạ bằng 10 g/l là nồng độ thích hợp để chế tạo lớp mạ composite NiP-SiC-PTFE.

3.5. Ảnh hưởng của nồng độ axit lactic đến độ cứng lớp mạ

Nồng độ axit lactic khảo sát ở: 15, 20, 25 g/l.

Bảng 5: Mối quan hệ giữa nồng độ axit lactic và độ cứng lớp mạ

Nồng độ axit Lactic, g/l	Độ cứng, HV
15	556
20	565
25	560
35	559



Hình 6: Mối quan hệ giữa nồng độ axit lactic và độ cứng lớp mạ

Từ kết quả thí nghiệm ở Hình 6 cho thấy: khi nồng độ axit lactic đạt 20 g/l, độ cứng lớp mạ đạt cực đại. Sau đó khi nồng độ axit lactic tiếp tục tăng thì độ cứng lớp mạ giảm.

Axit lactic đóng vai trò của chất tạo phức trong dung dịch mạ. Chức năng chính của nó là ngăn chặn dung dịch mạ kết tủa, tăng độ ổn định của dung dịch mạ, kéo dài tuổi thọ của lớp mạ, tăng tốc độ mạ và cải thiện chất lượng lớp mạ để làm cho lớp mạ mịn hơn và xít chặt hơn.

Khi tốc độ lắng đọng của lớp mạ tăng khi nồng độ axit lactic tăng, thì độ dày lớp mạ composite tăng lên, dẫn đến độ cứng của lớp mạ tăng. Sau khi đạt giá trị tối đa, nồng độ axit lactic tiếp tục tăng thì độ cứng giảm.

Sau khi thêm axit lactic, tốc độ mạ tăng lên đáng kể, nhưng khi nồng độ axit lactic quá cao, tốc độ mạ không còn tăng nhiều nữa.

Chọn nồng độ axit lactic trong dung dịch mạ bằng 20 g/l là nồng độ thích hợp để chế tạo lớp mạ composite NiP-SiC-PTFE.

4. KẾT LUẬN

Đã xây dựng được quy trình thích hợp chế tạo lớp mạ composite hóa học NiP có chứa các hạt phân tán SiC, PTFE, quy trình đơn giản, dễ thực hiện.

Đã chế tạo thành công lớp mạ composite NiP có chứa các hạt SiC, PTFE bằng phương pháp mạ hóa học.

Tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ các hạt SiC, PTFE, axit succinic, axit lactic trong dung dịch mạ đến độ cứng lớp mạ. Tìm ra điều kiện tối ưu của các yếu tố trên để có được lớp mạ composite có độ cứng cao: nồng độ hạt SiC bằng 4 g/l, nồng độ hạt PTFE bằng 6 g/l, nồng độ axit succinic bằng 10 g/l, nồng độ axit lactic bằng 6 g/l.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. Wu Hui Hui, Hao LiFeng, Han Sheng (2014), Research Advances of Electro less Plating of Nickel – phosphorus Alloy, *Plating and Finishing*, 36(3): 18-21.
2. Mazaheri H, Allahkaram S R (2012), Deposition Characterization and Electrochemical Evaluation of Ni-P-Nano Diamond Composite Coatings, *Applied Surface Science*, 258 (10), 4574-4580.
3. Gào hóng xiá (2003), Study on Friction Property of NiP-SiC-PTFE Chemical Composition Coating, *surface technology*.
4. Annergren I, Huang Y S, Zeng X T (2003), Develoment of electroless nickel polytetrafluoroethylene silicon carbide composite coating, *Surface and Coatings Technology*, 31(6), 521-525.
5. P. R. Ebdon (1988), The Performance of Electroless Nickel/PTFE Composite, *Plating and surface Finishing*, 75 (9), 65.

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO ĐIỆN CỰC CẢM BIẾN SINH HỌC ĐIỆN HÓA DROPSENS/ DWCNT/GO/Fe₃O₄-Cs /PROTEIN A/CEA ỨNG DỤNG XÁC ĐỊNH TẾ BÀO CHỈ DẤU UNG THƯ

Bùi Thị Phương Thảo^{1*}, Quấn Cẩm Thúy¹, Quách Thị Thanh Vân²

¹Khoa Kỹ thuật Phân tích, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

²Khoa Công nghệ Hóa học và Môi trường, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email: thaobtp@vui.edu.vn

Tóm tắt:

Điện cực cảm biến sinh học điện hóa được biến tính trên cơ sở vật liệu tổ hợp DWCNTs-GO-Cs-Fe₃O₄ có mặt protein A để xác định hàm lượng CEA (Carcinoembryonic Antigen). Ống nano cacbon hai tường được chế tạo bằng phương pháp lắng đọng pha hơi nhiệt hóa học (CVD), tổng hợp GO theo phương pháp Hummer, chế tạo vật liệu tổ hợp DWCNT/GO/Fe₃O₄-Cs bằng phương pháp hóa học và điện hóa. Hình thái học bề mặt và các tính chất điện, điện hóa của vật liệu tổ hợp được khảo sát thông qua phân tích bề mặt kính hiển vi điện tử quét (SEM), Quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR), Quang phổ phân tử tán xạ ánh sáng (RAMAN), Hiển vi điện tử truyền qua độ phân giải cao (HRTEM), kỹ thuật quét thế vòng tuần hoàn (CV), kỹ thuật Von – Ampe sóng vuông (SWV). Giới hạn phát hiện LOD= 1,52 ng/mL, giới hạn định lượng LOQ= 5,07 ng/mL, sai số của phương pháp CV%= 0,96%.

Từ khóa: Chỉ dấu ung thư, vật liệu tổ hợp, điện cực cảm biến sinh học điện hóa.

RESEARCH ON FABRICATION OF ELECTROCHEMICAL BIOLOGICAL SENSOR DROPSENS/ DWCNT/GO/Fe₃O₄-Cs /PROTEIN A/CEA APPLICATION TO DETERMINE CANCER MARKERS

Abstract

The electrochemical biosensor electrode is modified based on the composite material DWCNTs-GO-Cs-Fe₃O₄ with protein A present to determine CEA(Carcinoembryonic Antigen) content. Double-walled carbon nanotubes are fabricated by thermochemical vapor deposition (CVD) method, GO synthesis by Hummer method, and DWCNT/GO/Fe₃O₄-Cs composite materials by chemical and electrical methods. chemistry. The surface morphology and electrical and electrochemical properties of the composite materials were investigated through surface analysis by scanning electron microscope (SEM), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), Raman spectroscopy (RAMAN), High-Resolution Transmission Electron Microscopy(HRTEM) cv cyclic voltammetry (CV), Square Wave Voltammetry (SWV). The limit of detection LOD= 1,52 ng/mL, limit of quantification LOQ= 5,07 ng/mL, Coefficient of Variation CV%= 0.96%.

Keywords: Cancer indicator, composite materials, electrochemical biosensor.

1. GIỚI THIỆU

Ung thư đại trực tràng (CRC), thường được gọi là ung thư ruột kết hoặc ung thư trực tràng, là một vấn đề sức khỏe cộng đồng nghiêm trọng vì đây là căn bệnh phổ biến thứ ba và gây tử vong thứ hai trên thế giới [1]. Trong số các phương pháp điều trị sàng lọc được sử dụng nhiều nhất cho CRC là nội soi ruột già (đặc biệt là nội soi đại tràng) và xét nghiệm máu ẩn trong phân. Tuy nhiên, các công nghệ sàng lọc đã đề cập ở trên có những nhược điểm như tính xâm lấn, độ đặc hiệu và độ nhạy thấp, cần có nhân viên được đào tạo và chi phí cao [2]. Việc sử dụng các dấu ấn sinh

học khối u, chẳng hạn như kháng nguyên phôi thai (CEA), không chỉ hỗ trợ phát hiện ung thư mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc sàng lọc ung thư và phát hiện sớm tình trạng tái phát hoặc di căn, giúp khắc phục gánh nặng này. CEA là một glycoprotein kết dính tế bào có trọng lượng phân tử là 70 kDa, tăng lên 180 kDa khi được glycosyl hóa. Nó có thể được xác định trong nhiều mẫu cơ thể khác nhau, với các mẫu mô khối u, máu và nước tiểu được sử dụng rộng rãi chủ yếu là không xâm lấn [3,4]. Những tiến bộ hiện đại trong công nghệ điện tử, cảm biến và ứng dụng thu nhỏ thiết bị và thử nghiệm nhiều chất phân tích khác nhau [5]. Do đó, CEA có thể được thử nghiệm trực tiếp

bằng một thiết bị nhỏ được gọi là cảm biến sinh học điện hóa. Các cảm biến sinh học điện hóa kết hợp các kỹ thuật điện hóa với tính đặc hiệu của các quá trình nhận dạng sinh học, dựa trên các tương tác chọn lọc giữa hợp chất mục tiêu và một yếu tố nhận dạng (enzyme, kháng thể, aptamer, mô hoặc các phân tử sinh học khác) để tạo ra tín hiệu điện tỷ lệ thuận với nồng độ của chất phân tích [6,7,8].

Hiện nay việc xác định CEA chủ yếu bằng phương pháp Kjeldahl, Lowry và Biuret. Các phương pháp này còn nhiều hạn chế như sử dụng hóa chất độc hại, thời gian phân tích khá lâu...[9,10].

Vật liệu ống nano cacbon hai tường (DWCNT) có những tính chất cơ học đặc biệt quý như độ cứng lớn, độ bền và độ đàn hồi cao, đây là những đặc tính ưu việt hơn hẳn so với một số vật liệu khác. Ngoài ra, DWCNT còn được biết tới là vật liệu có độ dẫn điện, nhiệt cao và đặc biệt là khả năng phát xạ trường ở điện thế thấp. Nhờ các tính chất đặc trên, DWCNT đã được sử dụng trong một số các ứng dụng [11,12].

Do có kích thước nhỏ cỡ nano meter ($1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$), vật liệu nano Fe_3O_4 thường có tính chất lý hóa khác xa so với tính chất của chúng ở dạng khối và do đó cách chúng thể hiện, phản ứng lại với các thay đổi hóa lý cũng khác đi. Một trong những tính chất đó chính là khả năng bị chức năng hóa hay nói cách khác là tự sắp xếp để thu hút hay liên kết một số phân tử nào đó. Tính chất đặc biệt này của vật liệu nano làm cho chúng phù hợp một cách tuyệt đối với những yêu cầu của cảm biến. Sử dụng vật liệu nano để gắn chúng lên những cảm biến hiện nay sẽ làm tăng độ nhạy, độ chọn lọc và tốc độ đáp ứng của thiết bị. Ngoài ra, Fe_3O_4 còn có nhiều ứng dụng trong thực tế: cố định enzyme; phân tích miễn dịch; phân tách các phân tử sinh học; làm biosensor; dẫn thuốc đến tế bào ung thư; nhiệt trị ung thư; tăng độ tương phản trong việc chụp ảnh cộng hưởng từ...[13,14].

Nghiên cứu xác định CEA bằng cảm biến sinh học là một hướng đi mới trong nghiên cứu y sinh ở Việt Nam. Đây là một hướng nghiên cứu đúng đắn cho tầm quan trọng của y sinh học Việt Nam. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã chế tạo ống nano cacbon hai tường bằng phương pháp lắng đọng pha hơi nhiệt hóa học (CVD) [15], tổng hợp Graphene oxid (GO) [16] theo phương pháp Hummer, chế tạo vật liệu tổ hợp

DWCNT/GO/ Fe_3O_4 -Cs bằng phương pháp hóa học và điện hóa. Hình thái học bề mặt và các tính chất điện, điện hóa của vật liệu tổ hợp được khảo sát thông qua phân tích bề mặt kính hiển vi điện tử quét (SEM), Quang phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR), Quang phổ phân tử tán xạ ánh sáng (RAMAN), Hiển vi điện tử truyền qua độ phân giải cao (HRTEM), kỹ thuật quét thế vòng tuần hoàn (CV), kỹ thuật Von – Ampe sóng vuông (SWV).

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Hóa chất

Protein A (Đức), Sulfuric acid 98% (TQ), Chitosan (Cs) (PA), Graphit, nano Fe_3O_4 ($1\text{ }\mu\text{m}$) Axít acetic, NaCl, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, KCl, KH_2PO_4 (TQ).

2.2. Thiết bị, dụng cụ

- Thiết bị nghiên cứu điện hóa đa năng kết nối máy tính (Palmsens 4 – Đức)
- Thiết bị cất nước hai lần (Hamilton).
- Hệ thiết bị CVD nhiệt
- Lò nung naberthrem - Đức
- Bộ điều khiển điện tử GMC 1200 và Flowmeter MFC SEC- E40 – Đức
- Hệ thống lọc và máy hút chân không – Đức
- Máy rung siêu âm (Transsonic T700/H – Đức).
- Cân điện tử (Mettler – Đức)

2.3. Quy trình thực nghiệm

2.3.1. Chế tạo màng compozit DWCNT-GO/ Fe_3O_4 -Cs

Cân chính xác 2 mg Fe_3O_4 (cỡ hạt $1\text{ }\mu\text{m}$) phân tán trong 4ml dung dịch Cs, rung siêu âm trong 3 giờ.

Hút 1,00 ml dung dịch GO + 1,00 ml Fe_3O_4 /Cs + 1,00ml CNT tiến hành rung siêu âm 3 giờ để dung dịch phân tán đều. sau mỗi lần đo sẽ nhỏ 1 μl lên điện cực dropsens để khô ta sẽ thu được màng compozit DWCNT/GO/ Fe_3O_4 – Cs.

2.3.2. Cố định màng Protein

Lấy 1 μl dung dịch Protein A nhỏ phủ lên bề mặt vi điện cực CNT/GO/ Fe_3O_4 /Cs, tạo màng enzyme thật mỏng rồi ủ trong hơi glutaraldehyde

25% trong 24 giờ, sau đó làm khô trong không khí ở nhiệt độ thường.

Điện cực sau khi cố định Protein A được rửa bằng nước khử ion để loại bỏ glutaraldehyt dư và các phân tử Protein A không được cố định vào màng.

Sau đó tiến hành đo CV ở dải thế -0,5mV đến 0,65mV, ở bước thế 10mV, với tốc độ quét từ 50mV, trong 30ml dung dịch PBS. Quét phổ SWV của CEA với các nồng độ khác nhau từ +0,3 V tới +1,1mV, tốc độ quét 50 mV/s.

2.3.3. Các thông số phân tích và yếu tố ảnh hưởng

Xác định giới hạn phát hiện theo “quy tắc 3 σ ”:

$$LOQ = \frac{10 S_y}{b} \quad LOD = \frac{3 S_y}{b}$$

Trong đó: S_y là độ lệch chuẩn phương trình hồi qui; b là hệ số hồi qui.

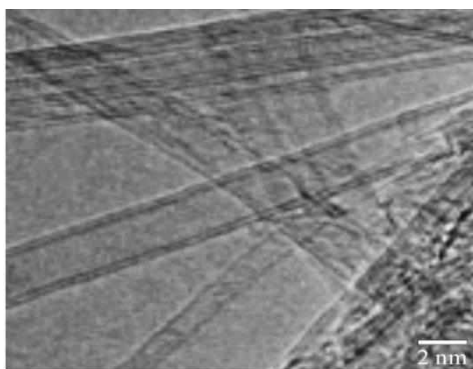
Độ lặp của phương pháp được xác định theo các đại lượng S^2 và CV.

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{X})^2}{n-1}} \quad CV \% = \frac{S_y \cdot 100}{\bar{X}}$$

Trong đó: n : Là số lần đo; S_y : Độ lệch chuẩn của tín hiệu; CV: Hệ số biến thiên (%); $\bar{X}$: Giá trị trung bình hàm lượng chất xác định.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh HRTEM của DWCNTs

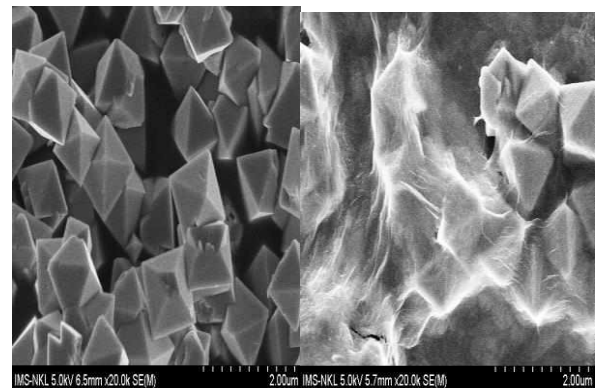


Hình 1: Ảnh HRTEM của vật liệu DWCNTs

Kết quả đo HRTEM cho ta thấy vật liệu CNT chế tạo được sau quá trình CVD phần lớn có dạng hai tường (DWCNT), một số ống CNT có cấu trúc 1 tường (SWCNT) và một số rất ít ống CNT có số tường lớn hơn 3 tường (MWCNT). Đường kính của CNT được phân bố tương đối đồng đều trong khoảng từ 1-3 nm. Khoảng cách giữa hai lớp được

xác định vào khoảng 0,34 nm tương đương với khoảng cách của hai mặt mạng graphite.

3.2. Ảnh SEM của Fe_3O_4 và DWCNTs-GO-Cs- Fe_3O_4



(A)

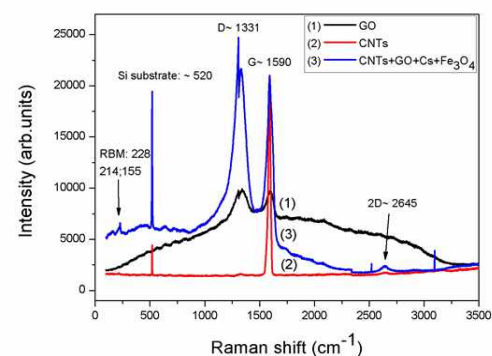
(B)

Hình 2: Ảnh SEM của vật liệu Fe_3O_4 (A); vật liệu tổ hợp DWCNTs-GO-Cs- Fe_3O_4 (B)

Ảnh SEM của vật liệu Fe_3O_4 (A) cho thấy các hạt Fe_3O_4 có hình dạng bát giác (8 mặt) với đường kính khoảng 1 μ m.

Ảnh SEM của vật liệu tổ hợp DWCNTs-GO-Cs- Fe_3O_4 trên bề mặt của các hạt Fe_3O_4 đã được bao phủ bởi một lớp màng DWCNTs-GO-CS. Kết quả này chứng tỏ các hạt Fe_3O_4 đã được phân tán tốt trong mạng nền của vật liệu DWCNTs-GO-Chitosan.

3.3. Ảnh RAMAN của tổ hợp DWCNTs-GO-Cs- Fe_3O_4

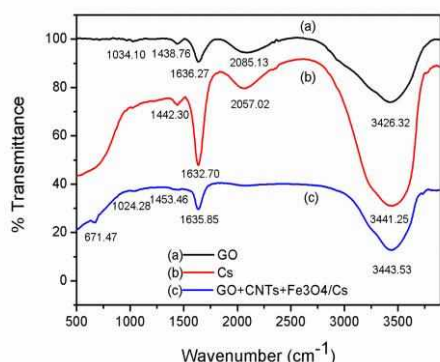


Hình 3: Ảnh RAMAN của tổ hợp DWCNTs-GO-Cs- Fe_3O_4

Đỉnh RBM ứng với số sóng ~ 228, 214, 155 cm^{-1} là đỉnh ứng với vật liệu CNTs đơn tường hoặc hai tường. Đỉnh D (~ 1331 cm^{-1}) là đỉnh ứng với cấu trúc bất trật tự hoặc các bon vô định hình. Đỉnh G (~ 1590 cm^{-1}) là đỉnh ứng với cấu trúc trật tự của vật liệu CNTs, Graphen. Đỉnh 2D (~ 2645 cm^{-1}) là đỉnh đặc trưng của vật liệu mạng graphen.

Phổ Raman cho thấy vật liệu DWCNTs có cấu trúc tốt với ít sai hỏng, vị trí đỉnh D rất thấp và đỉnh G rất cao. Phổ Raman của vật liệu GO xuất hiện hai đỉnh phổ đặc trưng, đỉnh D và đỉnh G. Tỷ lệ cường độ ID/IG ~ 1 , kết quả này chứng tỏ vật liệu GO tổng hợp có cấu trúc tương đối tốt. Phổ Raman của vật liệu tổ hợp DWCNTs-GO-Cs-Fe₃O₄ đều xuất hiện các đỉnh đặc trưng của vật liệu DWCNTs và GO.

3.4. Ảnh đo FTIR của tổ hợp DWCNTs-GO-Cs-Fe₃O₄



Hình 4: Ảnh FTIR của tổ hợp DWCNTs-GO-Cs-Fe₃O₄

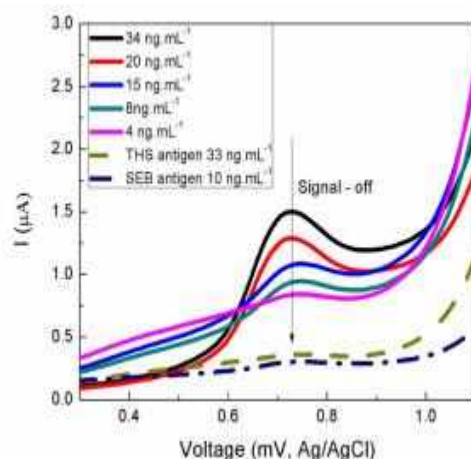
Mẫu GO: Đỉnh ứng với số sóng 3426.32 cm⁻¹ được quy cho dao động của nhóm OH; đỉnh ứng với số sóng 2085.13 cm⁻¹ được quy cho dao động của liên kết C-O; đỉnh ứng với số sóng 1636.27 cm⁻¹ được quy cho dao động của liên kết C=C; đỉnh ứng với số sóng 1438.76 cm⁻¹ được quy cho dao động của liên kết C-OH; đỉnh ứng với số sóng 1024.28 cm⁻¹ được quy cho dao động của liên kết C-O.

Mẫu Cs: Đỉnh ứng với số sóng 3441.25 cm⁻¹ được quy cho dao động của nhóm OH; đỉnh ứng với số sóng 1632.70 cm⁻¹ được quy cho dao động của liên kết N-H; đỉnh ứng với số sóng 1442.30 cm⁻¹ được quy cho dao động của liên kết C-H.

Mẫu tổ hợp GO+DWCNTs+Fe₃O₄ trong Cs: Ngoài các vị trí đỉnh đặc trưng ứng với các nhóm liên kết dao động trong cấu trúc GO, CNTs, Cs thì còn xuất hiện đỉnh ứng với vị trí 671.47 cm⁻¹. Đỉnh này đặc trưng cho liên kết Fe-O của các hạt Fe₃O₄.

3.4. Xây dựng đường chuẩn của cơ chất CEA trên hệ cơ sở vật liệu DWCNTs-GO-Cs-Fe₃O₄ có mặt của Protein A

Quét phổ SWV của CEA với các nồng độ khác nhau từ +0,3 tới +1.1mV tốc độ quét 50 mV/s ta thu được kết quả như hình 6



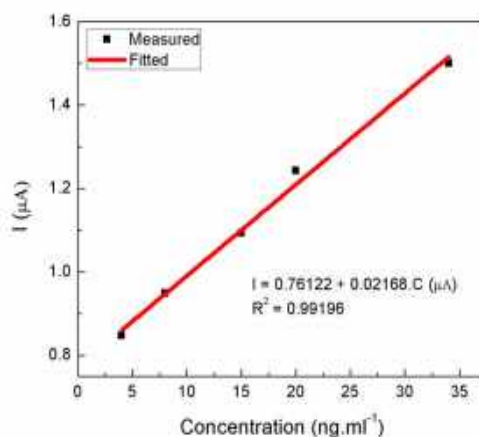
Hình 5: Phổ SWV của cảm biến DWCNTs-GO-Cs-Fe₃O₄ trong dung dịch CEA ở các nồng độ khác nhau

Từ phổ SWV ta rút ra được bảng biểu thị sự phụ thuộc của cường độ dòng vào nồng độ cơ chất, từ đó xây dựng được đường chuẩn cơ chất CEA

Bảng 1: Sự phụ thuộc của cường độ dòng vào nồng độ CEA

C (ng/mL)	4	8	15	20	34
I (μA)	0.85	1.14	1.15	1.22	1.5

Khoảng tuyến tính cho phép đo này là 4- 34 ng/mL. Từ khoảng tuyến tính trên ta xây dựng đường chuẩn xác định CEA



Hình 6: Đường chuẩn biểu thị sự phụ thuộc của cường độ dòng vào nồng độ CEA

Phương trình đường chuẩn của CEA là:

$$y = 0,76122 + 0,02168.C \text{ (}\mu\text{A)}$$

Hệ số tương quan $R^2 = 0,99196$.

Giới hạn phát hiện: LOD = 1,52 ng/ml

Giới hạn định lượng: LOQ = 5,07 ng/ml

Hệ số biến thiên: $CV\% = 0,96\%$.

Peak thu được sau khi đo CEA 5 lần ở cùng một điều kiện thay đổi không quá 5%. Hệ số biến thiên của phương pháp là 0,96%. Như vậy phương pháp này có độ lặp lại cao, độ ổn định tốt.

Từ những kết quả trên cho thấy: Sử dụng cảm biến sinh học điện hóa trên cơ sở vật liệu DWCNTs-GO-Cs- Fe_3O_4 sử dụng protein A để xác định CEA cho cường độ dòng cao và pic rõ rệt.

4. KẾT LUẬN

Đã chế tạo được điện cực cảm biến sinh học điện hóa trên cơ sở vật liệu tổ hợp DWCNTs-GO-Cs- Fe_3O_4 có mặt của protein A. Ống nano cacbon hai tường bằng phương pháp lắng đọng pha hơi nhiệt hóa học (CVD), tổng hợp GO theo phương pháp Hummer, chế tạo vật liệu tổ hợp DWCNT/GO/ Fe_3O_4 -Cs bằng phương pháp hóa học và điện hóa. Hình thái học bề mặt và các tính chất điện, điện hóa của vật liệu tổ hợp được khảo sát thông qua phân tích bề mặt kính hiển vi điện tử quét (SEM) cho thấy các hạt Fe_3O_4 đã được phân tán tốt trong mạng nền của vật liệu DWCNTs-GO-Chitosan. Phổ Raman của vật liệu tổ hợp DWCNTs-GO-Cs- Fe_3O_4 đều xuất hiện các đỉnh đặc trưng của vật liệu DWCNTs và GO. Ảnh FTIR của tổ hợp DWCNTs-GO-Cs- Fe_3O_4 cho thấy đỉnh đặc trưng cho liên kết Fe-O của các hạt Fe_3O_4 . Đường chuẩn của CEA trên hệ cơ sở vật liệu Phương trình đường chuẩn có dạng: $y = 2,118 + 0,821x$. Giới hạn phát hiện, giới hạn định lượng, độ lặp lại của phương pháp tương đối tốt $LOD = 1,52 \text{ ng/mL}$, $LOQ = 5,07 \text{ ng/mL}$, $CV\% = 0,96\%$.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. World Health Organization (WHO), (2023) "Cancer".
2. I. Mármol, C. Sánchez-de-Diego, A. Pradilla Dieste, E. Cerrada, M.J. Rodríguez Yoldi, (2017), "A general overview and future perspectives in colorectal cancer", *Colorectal carcinoma*, Int. J. Mol. Sci., 18, 197
3. Z. Altintas, I. Tothill, (2013), "Biomarkers and biosensors for the early diagnosis of lung cancer", *Sensor. Actuator. B Chem.*, 188, 988-998
4. F. Cui, Z. Zhou, H.S. Zhou, (2020), "Review—measurement and analysis of cancer biomarkers based on electrochemical biosensors", *J. Electrochem. Soc.*, 167 Article 037525
5. Y. Uludag, F. Narter, E. Sağlam, G. Köktürk, M.Y. Gök, M. Akgün, S. Barut, S. Budak, (2016), "An integrated lab on a chip based electrochemical biosensor for rapid and sensitive detection of cancer biomarkers", *Anal. Bioanal. Chem.*, 408, 7775-7783
6. B.D. Malhotra, S. Kumar, C.M. Pandey, (2016), "Nanomaterials based biosensors for cancer biomarker detection", *J. Phys. Conf. Ser.*, 704 Article 012011,
7. W. Xiang, Q. Lv, H. Shi, B. Xie, L. Gao, (2020), "Aptamer-based biosensor for detecting carcinoembryonic antigen", *Talanta*, 214, Article 120716,
8. S. Lv, K. Zhang, L. Zhu, D. Tang, R. Nießner, D. Knopp, (2019), "H₂-Based Electrochemical Biosensor with Pd Nanowires@ZIF-67 Molecular Sieve Bilayered Sensing Interface for Immunoassay", *Anal. Chem.*, 91, 12055-12062
9. Cảnh Huyền Trang, Đường Thị Cẩm Lệ, Đàm Thị Liễu, Phạm Quang Minh (2021), "Xác định hàm lượng protein toàn phần trong các sinh phẩm bằng phương pháp biuret", *Tạp chí khoa học kiểm định vaccine và sinh phẩm y tế*, số 1+2 tháng 11/2021.
10. Bộ Y tế (2017), "Được Điện Việt Nam", Lần xuất bản thứ năm, *Nhà xuất bản y học*.
11. J.H. Hafner, C.L. Cheung and C.M. Lieber (1990), "Direct growth of single wall carbon nanotube scanning probe microscopy tips", *J. Am. Chem. Soc.*, 112, 9750-9751.
12. Nguyễn Lê Huy (2010), "Nghiên cứu phát triển Polyanilin/ ống nano cacbon ứng dụng trong cảm biến sinh học", *Luận văn thạc sĩ khoa học, ngành hóa học, Đại học Bách Khoa Hà Nội*.
13. Lê Hữu Đoàn (2012), "Chế tạo vật liệu graphene và chuyển lên vi điện cực tích hợp Pt đã tổng hợp sẵn màng PANi có pha tạp hạt nano Fe_3O_4 ", *Luận văn Thạc sĩ Hóa học, Đại học Sư Phạm Hà Nội*.
14. Đặng Thị Thu Huyền (2011), "Nghiên cứu tổng hợp màng mỏng polyme dẫn pha tạp hạt nano Fe_3O_4 ứng dụng thử nghiệm chế tạo cảm biến sinh học điện hóa", *Luận văn Thạc sĩ Hóa vô cơ, Đại học Sư Phạm Hà Nội*.

15. Phan Văn Cường, Phan Nguyễn Đức Dược, Cao Thị Thanh, Nguyễn Khánh Như, Lê Thị Quỳnh Xuân, Phạm Văn Trình, Đào Nguyên Thuận, Bùi Thị Phương Thảo, Phạm Đức Thắng, Nguyễn Văn Chúc (2022), “Chế tạo và tính chất của tổ hợp Graphene - Ống nano cacbon – hạt nano vàng”, *Tạp chí khoa học đại học Huế: Khoa học tự nhiên*, 131(1A), 57-64.

16. H. Omar, N.S.A. Malek, M. Z. Nurfazianawatie, N. F. Rosman, I. Bunyamin, S. Abdullah, Z. Khusaimi, M., Rusop, N. A. Asli, (2023) “A review of synthesis graphene oxide from natural carbon based coconut waste by, Hummer’s method,” *Materials Today: Proceedings*, 75, 188–192.

NGHIÊN CỨU ĐIỀU CHẾ NANO BẠC TRÊN CƠ SỞ ỨNG DỤNG TÁC NHÂN KHỬ CÓ TRONG DỊCH CHIẾT CÂY XUYỀN CHI

Nguyễn Thị Phương Thùy

Khoa Kỹ thuật Phân tích, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email: nguyenthuychc@gmail.com

Tóm tắt

Hiện nay, việc sử dụng các dịch chiết từ thực vật làm tác nhân khử hóa để tổng hợp nano bạc đang được chú ý và phát triển do tính thân thiện môi trường, độ an toàn cao và hiệu quả cao. Vì vậy, trong nghiên cứu này chúng tôi đã tiến hành chiết xuất dịch chiết từ cây xuyên chi ứng dụng làm tác nhân khử để điều chế nano bạc. Một số thành phần hóa học của dịch chiết có thể sử dụng làm tác nhân khử được định tính sơ bộ bằng các phản ứng hóa học đặc trưng, phổ hồng ngoại IR, phổ hấp thụ phân tử. Một số đặc tính hóa lý của nano bạc được xác định bằng phương pháp quang phổ hấp thụ phân tử (UV-Vis), kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM), phổ FTIR, phổ hấp thụ nguyên tử (AAS). Kết quả UV - Vis cho thấy đỉnh hấp thụ cực đại của dung dịch nano bạc nằm trong khoảng $420 \div 430$ nm, nồng độ dung dịch bạc thu được 68 ppm, kết quả TEM cho thấy kích thước hạt $8 \div 40$ nm. Như vậy đã điều chế thành công nano bạc trên cơ sở ứng dụng tác nhân khử có trong dịch chiết của cây xuyên chi.

Từ khóa: nano bạc, cây xuyên chi, điều chế nano, dịch chiết, tác nhân khử

STUDY ON THE PREPARATION OF NANO SILVER ON THE BASIS OF THE APPLICATION OF REDUCING AGENTS IN THE EXTRACT OF *BIDENS PILOSA L.*

Abstract

Currently, the use of plant extracts as reducing agents for the synthesis of silver nanoparticles is gaining attention and development due to its environmental friendliness, high safety, and effectiveness. Therefore, in this study, we have extracted a plant extract from *Bidens pilosa L.* to be used as a reducing agent for silver nanoparticle synthesis. Some chemical components in the extract that could serve as reducing agents were preliminarily identified through characteristic chemical reactions, IR spectra, and molecular absorption spectra. Some physicochemical properties of the silver nanoparticles were determined using molecular absorption spectroscopy (UV-Vis), transmission electron microscopy (TEM), FTIR, and atomic absorption spectroscopy. The UV-Vis results showed that the maximum absorption peak of the silver nanoparticle solution was in the range of 420–430 nm, with a silver concentration of 58 ppm. TEM results revealed that the nanoparticle size ranged from 8 to 40 nm. Thus, silver nanoparticles were successfully synthesized using the reducing agents found in the extract of *Bidens pilosa L.*

Keywords: silver nano, *bidens pilosa L.*, nano adjustment, extract, reducing agent.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhờ vào hoạt tính kháng khuẩn hiệu quả, nano bạc được xem là giải pháp tiềm năng cho nhiều vấn đề về nhiễm khuẩn sinh học, bao gồm cả vi khuẩn đề kháng kháng sinh [1]. Nano tiêu phân bạc thể hiện tác dụng diệt khuẩn trên một lượng lớn các loài vi khuẩn. Nghiên cứu đã chỉ ra rằng khi ở kích thước nano (từ 1 đến 100 nm), hoạt tính sát khuẩn của bạc tăng lên khoảng 50000 lần so với bạc dạng khối, như vậy 1 gam bạc nano có thể sát khuẩn cho hàng trăm mét vuông chất nền [2]. Điều này sẽ giúp cho khối lượng bạc sử dụng trong các sản phẩm sẽ giảm rất mạnh, nên tỷ trọng của bạc trong dung dịch nhỏ, giá thành trở nên thấp.

Hiện nay, điều chế nano bạc có thể sử dụng nhiều phương pháp khác nhau như phương pháp vật lý, hóa học hay hóa lý. Tuy nhiên, các phương pháp này khá tốn kém và sử dụng các chất khử như hydrazin, natri borohydride... gây ảnh hưởng không tốt tới môi trường [3]. Vì vậy, việc nghiên cứu quá trình tổng hợp nano theo hướng tổng hợp xanh đang được các nhà khoa học quan tâm hơn.

Qua tìm hiểu chúng tôi nhận thấy rằng, cây xuyên chi là một loại cây rất phổ biến tại Việt Nam, phân bố khắp các tỉnh thành từ Bắc vào Nam ở những bãi đất trống, ven đường, ven mương, đồng cỏ,... thành phần hóa học của xuyên chi có chứa các polyphenol như tanin, saponin,

flavonoid...có khả năng tạo nano kim loại [4]. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu điều chế nano bạc nhằm tìm ra các điều kiện tối ưu của quá trình chiết và tổng hợp nano bạc trên cơ sở tận dụng nguồn tài nguyên thực vật sẵn có là cây xuyên chi.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Cây xuyên chi được thu hái từ quanh khu vực phòng thí nghiệm trường Đại học Công nghiệp Việt Trì, địa chỉ khu 10 - Tiên Kiên - Lâm Thao.

Quy trình điều chế nano bạc sử dụng tác nhân khử là dịch chiết xuyên chi.

2.2. Quá trình tạo dịch chiết

Từ các khảo sát sơ bộ và thực hiện nghiên cứu chúng tôi lựa chọn quy trình tạo dịch chiết xuyên chi làm tác nhân khử cho quá trình tổng hợp nano bạc, cụ thể như sau:

Cây xuyên chi sau khi thu hái, các phần rễ, thân, lá và hoa được rửa sạch, để ráo nước và sấy ở nhiệt độ 60 – 70 °C đến khối lượng không đổi. Cân 5,000 g mẫu xuyên chi khô, ngâm trong 100 ml ethanol 70° trong thời gian 2 ngày, dịch chiết thu được lọc qua giấy lọc với kích thước lọc 22 μ m, bảo quản ở nhiệt độ 4 °C trong suốt quá trình nghiên cứu.

2.3. Xác định một số hoạt chất chứa trong dịch chiết cây xuyên chi

Định tính một số hợp chất nhóm Tanin, Flavonoid, Saponin bằng các phản ứng hóa học đặc trưng của các nhóm chất và phổ hồng ngoại.

Một số kim loại nặng được xác định bằng phương pháp UV - Vis tại phòng thí nghiệm của trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

2.4. Tổng hợp nano bạc

Thực hiện khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tổng hợp nano bạc từ tác nhân khử là dịch chiết xuyên chi, chúng tôi chọn được điều kiện tối ưu và tổng hợp nano bạc như sau:

Lấy 2,00 ml dịch chiết xuyên chi nhỏ vào bình tam giác (hoặc cốc) chứa sẵn 50 ml dung dịch AgNO_3 0,5 mM; khuấy đều (dùng con từ khuấy với tốc độ 300 vòng/ phút) trong khoảng thời gian 30 phút ở nhiệt độ 50 °C. Dung dịch nano bạc thu được có màu vàng nhạt.

2.4. Xác định một số đặc trưng hóa lý của nano bạc

Thành phần của dung dịch nano bạc được xác định bằng máy đo quang phổ tử ngoại khả kiến UV- Vis, bước sóng từ 300 – 600 nm tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì. Kích thước hạt nano được đo bằng kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) trên máy JEM-1400, Nhật Bản tại Viện Khoa học Vật liệu - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Nồng độ dung dịch nano bạc được xác định bằng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

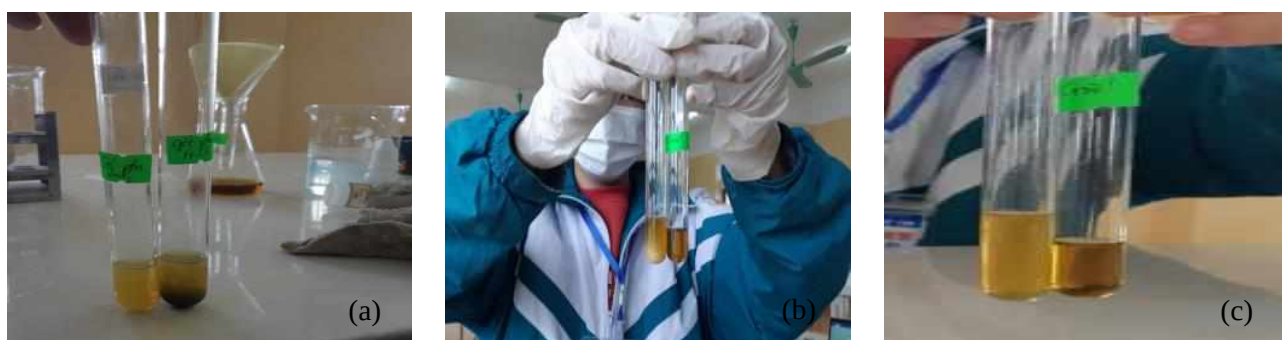
3.1. Định tính một số nhóm chất chính trong dịch chiết xuyên chi

** Định tính hợp chất nhóm Tanin:*

Khi thêm 2 giọt FeCl_3 5% vào dịch chiết xuyên chi và quan sát, kết quả cho thấy xuất hiện kết tủa màu xanh đen (Hình 1a).

Khi thêm 2 giọt $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 10% vào dịch chiết xuyên chi và quan sát, kết quả là sau 2 phút thấy xuất hiện kết tủa bông (Hình 1b).

Khi cho thêm 2 ml formol và 1 ml HCl đặc vào dịch chiết cây xuyên chi, quan sát thấy xuất hiện kết tủa đen (Hình 1c), chứng tỏ trong dịch chiết có chứa Tanin Pyrocatechic.



Hình 1: Kết quả định tính hợp chất Tanin

Từ các kết quả thu được ở Hình 1 chứng tỏ trong dịch chiết cây xuyên chi có chứa hợp chất nhóm Tanin.

** Định tính hợp chất nhóm Flavonoid*

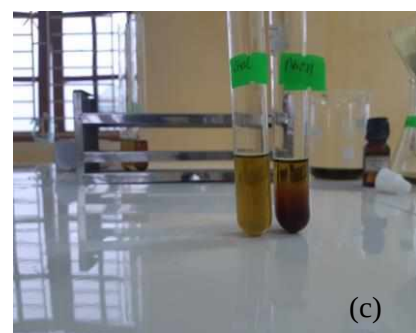
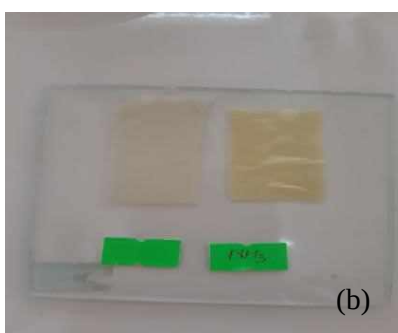
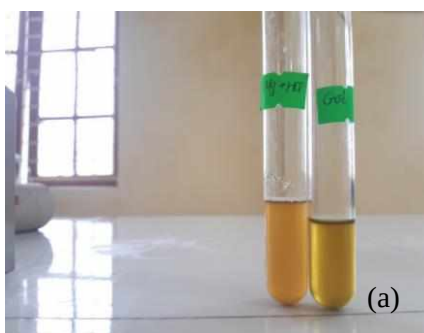
Từ dịch chiết cây xuyên chi, khi thêm một ít bột Mg và nhỏ từ từ dung dịch HCl đậm đặc, Sau 2 phút sẽ thấy có màu da cam chứng xuất hiện (Hình 2a), chứng tỏ có các dẫn xuất flavonoid, flavonol, flavanonol, flavanon.

Khi hơ tờ giấy có thấm dịch chiết xuyên chi lên miệng lọ đựng dung dịch amoniac, kết quả cho

thấy trên mẫu giấy có màu vàng đậm (Hình 2b).

Khi cho 1 giọt dung dịch NaOH 10% vào khoảng 2 ml dịch chiết xuyên chi, quan sát thấy dung dịch có màu vàng rất đậm (Hình 2c). Điều này là do phản ứng của nhóm -OH ở vòng thơm và NaOH 10% tạo ra muối phenolat dễ tan trong nước làm tăng màu của muối này.

Các kết quả thu được từ Hình 2 cho thấy trong thành phần của dịch chiết xuyên chi có hợp chất Flavonoid.

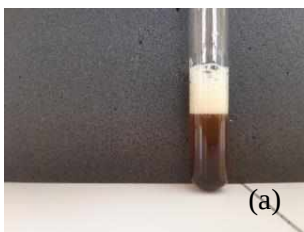


Hình 2: Kết quả định tính hợp chất Flavonoid

** Định tính hợp chất nhóm Saponin*

Khi lắc mạnh ống nghiệm đựng dịch chiết xuyên chi trong 2 phút, để yên và quan sát thấy dịch chiết tạo bọt, cột bọt cao, khá bền vững trong 15 phút (Hình 3a). Khi thêm thêm 3 giọt H_2SO_4 đặc vào dịch chiết, thấy xuất hiện kết tủa màu xanh (Hình 3b).

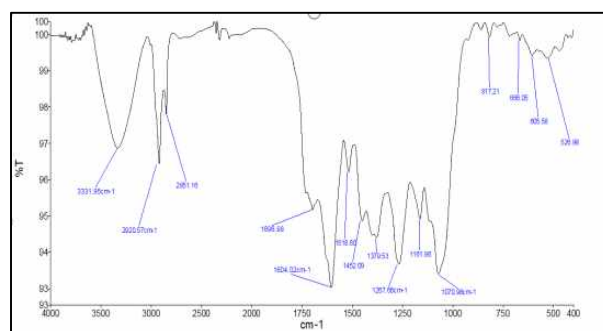
Từ các kết quả thu được ở Hình 3 cho thấy thành phần của dịch chiết cây xuyên chi có chứa Saponin.



Hình 3: Kết quả định tính hợp chất Saponin

** Kết quả phổ hồng ngoại*

Kết quả hình ảnh phổ IR của dịch chiết xuyên chi thu được sau 2 ngày ngâm trong dung môi C_2H_5OH 70°



Hình 4: Phổ IR của dịch chiết cây xuyên chi trong dung môi ethanol

Kết quả phổ IR cho thấy dịch chiết xuyên chi có chứa nhóm hydroxyl -OH (3331 cm^{-1}), vòng thơm (1518 cm^{-1}), nhóm COOH (1696 cm^{-1}), và các nhóm CH, CH_2 và CH_3 bão hòa (2920 và 2851 cm^{-1}); $=CH_2$ (1604 cm^{-1}) phù hợp với kết quả định tính trong dịch chiết có các nhóm chất Flavonoid, Saponin, Tanin.

3.2. Định lượng một số kim loại có trong thành phần dịch chiết xuyên chi

Tiến hành định lượng một số kim loại nặng có trong thành phần dịch chiết xuyên chi theo phương pháp phổ UV - Vis, kết quả thu được ở Bảng 1.

Bảng 1: Kết quả phân tích kim loại nặng

STT	Chỉ tiêu	Phương pháp	Kết quả (mg/l)
1	Fe	TCVN: 6177:1996	0,2
2	Cu	TCVN: 5921:1995	0,1
3	Pb	TCVN: 1978: 1988	< 0,1

Kết quả cho thấy hàm lượng các kim loại Fe,Cu, Pb có trong dịch chiết xuyên chi đều nhỏ, nằm trong giới hạn cho phép của Bộ Y tế.

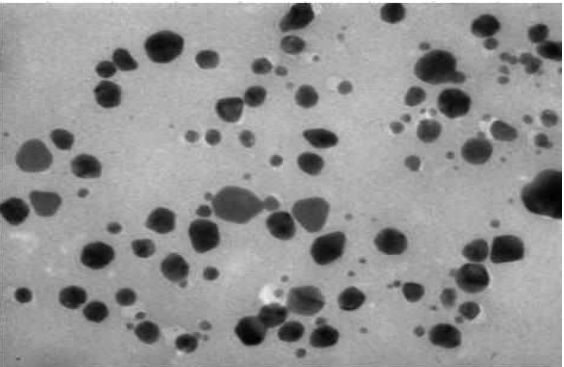
3.3. Kết quả khảo sát đặc tính của hạt nano

Kết quả phân tích dịch chiết cây xuyên chi cho thấy trong thành phần của dịch chiết xuyên chi có chứa các nhóm hợp chất tanin, flavonoid, saponin có khả năng khử bạc về hạt nano [4]. Chúng tôi tiến hành điều chế nano bạc sử dụng tác nhân khử là dịch chiết xuyên chi. Khảo sát các đặc tính của nano bạc tạo thành thu được các kết quả như sau:

*** Kết quả đo phổ UV – Vis**

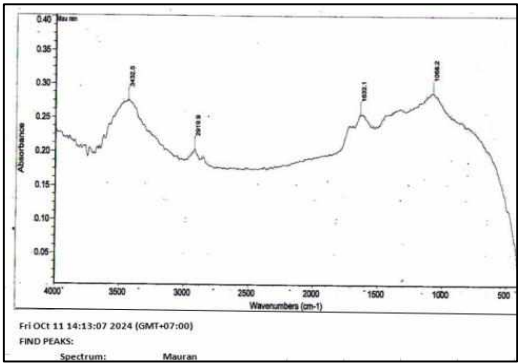
Sau khi tiến hành điều chế dung dịch nano bạc, dung dịch thu được đo phổ hấp thụ phân tử UV - Vis, kết quả cho thấy dung dịch hấp thụ cực đại ở bước sóng 425 nm. Giá trị này là cực đại hấp phụ của nano bạc [5].

*** Kết quả TEM, FTIR**



Hình 5: Ảnh TEM của mẫu nano bạc tổng hợp

Từ Hình 5 cho thấy, hạt nano bạc tổng hợp từ dung dịch AgNO₃ với tác nhân khử dịch chiết xuyên chi có dạng hình cầu với kích thước từ 8 nm đến 40 nm. Như vậy quá trình sử dụng dịch chiết xuyên chi làm tác nhân khử ion bạc đã tổng hợp thành công hạt nano bạc.



Hình 6: Kết quả đo phổ FTIR của nano bạc

Từ kết quả Hình 6, Phổ FTIR của hạt nano bạc có những pic tương ứng với pic của phổ FTIR dịch chiết xuyên chi như 3330 cm⁻¹, 2920 cm⁻¹, 1696 cm⁻¹.... Như vậy, trên bề mặt hạt nano bạc có thể được phủ một lớp màng chất hữu cơ có trong thành phần dịch chiết xuyên chi, có tác dụng bảo vệ hạt nano bạc không bị kết tụ.

*** Kết quả định lượng nano bạc**

Sau khi điều chế được dung dịch chứa nano bạc, Chúng tôi tiến hành gửi mẫu xác định hàm lượng bạc theo phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử tại Viện khoa học công nghệ Năng lượng và Môi trường thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ.

Kết quả thu được cho thấy, khi tiến hành tổng hợp nano bạc theo quy trình trên thì thu được dung dịch có nồng độ nano bạc là 68 ppm. Với hàm lượng này, có thể sử dụng dung dịch nano thu được với nhiều mục đích khác nhau, đặc biệt trong y tế.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tạo được dịch chiết xuyên chi có thành phần chứa các chất thuộc nhóm Tanin, Flavonoid, Saponin là các chất có khả năng khử ion bạc thành bạc.

Đã thử nghiệm tổng hợp thành công nano bạc bằng tác nhân khử là dịch chiết cây xuyên chi, các hạt nano bạc với kích thước từ 8 nm ÷ 40 nm. Nồng độ dung dịch nano bạc thu được là 68 ppm.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. S. Ashokkumar, S. Ravi, V. Kathiravan, S. Velmurugan (2015), “Synthesis of silver

nanoparticles using *A. indicum* leaf extract and their antibacterial activity”, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*; 134, 34-39.

2. Shahid Ullah Khan (2018), “Nanosilver: new ageless and versatile biomedical therapeutic scaffold”, *Int J Nanomedicine*, 13, 733–762.

3. Monalisha Rath (2014), “Synthesis of silver nano particles from plant extract and its application in cancer treatment: a review”, *International journal*

of plant, animal and environmental sciences, 4(3): 137-145.

4. Corren J, Lemay M, Lin Y, Rozga L, Randolph K, (2008), “Clinical and biochemical effects of a combination botanical product (ClearGuard™) for allergy: a pilot randomized double – blind placebo-controlled trial”, *Nutrition Journal*, 1008, 1-8.

5. Mulvaney P (1996), “Surface plasmon spectroscopy of nanosized metal particles”, *Langmuir*, 12(3), 788–795.

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO VẬT LIỆU NIKEN(II) TITANAT VÀ TĂNG CƯỜNG SẮT TỪ BẰNG PHA TẠP

Lê Thành Cương*, Nguyễn Thu Hà

Khoa Khoa học Cơ bản, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Email: ltcuong.vui@gmail.com

Tóm tắt:

Để tạo ra hệ vật liệu sắt từ mới trên nền NiTiO_3 ở nhiệt độ phòng, bột titanat cấu trúc ilmenit ABO_3 với thành phần $\text{Ni}_{1-x}\text{Zn}_x\text{TiO}_3$ ($x = 0, 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.1$) đã được tổng hợp bằng phương pháp sol-gel. Quang phổ nhiễu xạ tia X (XRD), kính hiển vi điện tử quét phát xạ trường (FE-SEM), quang phổ Raman (RAMAN), từ kế mẫu rung (VSM) được sử dụng để nghiên cứu một cách có hệ thống kích thước tinh thể, hình thái, cấu trúc, tính chất từ của mẫu $\text{Ni}_{1-x}\text{Zn}_x\text{TiO}_3$. Vật liệu chế tạo được có cấu trúc đơn pha ba phương với kích thước tinh thể cỡ $10 \div 30$ nm. Khi pha tạp Zn, tính chất từ của vật liệu NiTiO_3 chuyển từ tính chất phản sắt từ sang tính sắt từ. Vật liệu pha tạp 10% Zn có đặc trưng sắt từ với từ độ bão hòa đạt 0,256 emu/g.

Từ khóa: Tính chất từ, NiTiO_3 , nhiệt độ phòng.

RESEARCH ON THE FABRICATION OF NICKEL(II) TITANATE MATERIALS AND THE ENHANCEMENT OF FERROMAGNETISM BY DOPING

Abstract:

To create a new ferromagnetic material system on NiTiO_3 base at room temperature, ABO_3 ilmenite titanate powder with composition $\text{Ni}_{1-x}\text{Zn}_x\text{TiO}_3$ ($x = 0, 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.1$) was synthesized by sol-gel method. X-ray diffraction (XRD), field emission scanning electron microscopy (FE-SEM), Raman spectroscopy (RAMAN), vibrating sample magnetometer (VSM) were used to systematically study the crystal size, morphology, structure, magnetic properties of $\text{Ni}_{1-x}\text{Zn}_x\text{TiO}_3$ sample. The fabricated material has a trigonal monoclinic structure with crystal size of 100 nm. When doped with iron, the magnetic properties of NiTiO_3 material change from antiferromagnetic to ferromagnetic. The 10% Zn doped material has ferromagnetic properties with a saturation magnetization of 0.256 emu/g.

Keywords: Magnetic properties, NiTiO_3 , room temperature.

1. GIỚI THIỆU

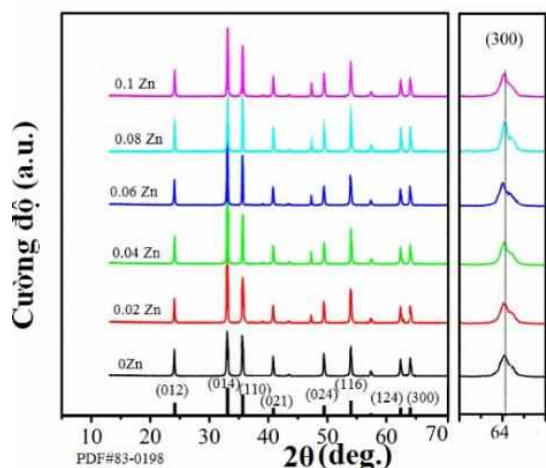
ATiO_3 titanat, trong đó $A = \text{Pb}, \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}$ hoặc Zn, đã được báo cáo là có tính đối xứng nhóm không gian R-3 hoặc $R3c$. Những titanat này đã được nghiên cứu như vật liệu vô cơ chức năng trong nhiều ứng dụng, bao gồm cả trong điện cực cho chất rắn pin nhiên liệu oxit, lớp ngăn cách không khí-kim loại (metal-air barriers), cảm biến khí, chất bôi trơn rắn và chất xúc tác hiệu suất cao [1]. NiTiO_3 là thành viên quan trọng của gia đình ATiO_3 . Độ rộng vùng cấm của NiTiO_3 khác nhau trong các báo cáo trước đây (2,16 (eV), 2,5 (eV), 3,0 (eV), 3.4 (eV) [2]) và đã được sử dụng trong nhiều ứng dụng, chẳng hạn như trong các chất siêu dẫn nhiệt độ cao, lớp ngăn cách không khí-kim loại, cảm biến khí và quang xúc tác [3]. Theo hiểu biết của chúng tôi, hầu hết các nghiên cứu được công bố đều tập trung về quang xúc tác ánh

sáng khả kiến của NiTiO_3 pha tạp kim loại nguyên chất hoặc có thể điều chỉnh khe hở dải hạt nano, thanh nano và dây nano để loại bỏ các chất ô nhiễm hữu cơ và tách nước để đánh giá oxy [4]. Đã có một sự quan tâm đột biến gần đây tới vật liệu NiTiO_3 do kết quả của dự đoán lý thuyết rằng NiTiO_3 trong pha $R3c$ siêu bền có đặc tính đa sắt từ (multiferroic properties), có khả năng cho phép chuyển đổi hướng từ hóa thông qua việc sử dụng điện trường và nâng cao khả năng phát triển bộ nhớ có mật độ cao, tiêu thụ điện năng thấp [5]. Varga và cộng sự [6] đã công bố báo cáo đầu tiên về tổng hợp thành công epitaxial NiTiO_3 ở dạng màng mỏng pha $R3c$ siêu bền, được chứng minh là có tính chất sắt điện ở nhiệt độ phòng và có tính chất sắt từ yếu từ tương tác Dzyaloshinskii-Moriya dưới 250 K. Nghiên cứu gần đây của chúng tôi phát hiện ra rằng NiTiO_3 tổng hợp bằng phương pháp sol-gel có cả tính chất sắt điện và

phản sắt từ ở nhiệt độ phòng. Việc bổ sung ethylene glycol dẫn đến sự chuyển pha R-3 sang pha R3c, cho thấy NiTiO_3 có thể có tính chất đa sắt từ ở nhiệt độ phòng [7]. Tuy nhiên, để có tính chất đa sắt từ ở nhiệt độ phòng, các mẫu cần thể hiện tính chất sắt từ hoặc ferri từ.

Việc pha tạp các nguyên tố và hợp chất khác nhau được tạo thành từ nhiều loại vật liệu đã biết là một phương pháp khả thi để thu được vật liệu mới có tính chất mới và được cải tiến. Hiện nay, có một số báo cáo mô tả việc pha tạp NiTiO_3 bằng một số kim loại chuyển tiếp (Fe, Sn, Sm, Ag, Co, Li, Pb, Mo) [8] và các hợp chất bao gồm TiO_2 , NiO , NiFe_2O_4 ,... dẫn đến cải thiện hiệu suất từ tính, quang xúc tác, cảm biến và dẫn điện. Hung et al. [8] chế tạo NiTiO_3 pha tạp Fe bằng phương pháp sol-gel, và các mẫu thu được thể hiện tính sắt từ mạnh ở nhiệt độ phòng. Fujioka và cộng sự [9] đã chế tạo $\text{Ni}_{1-x}\text{Co}_x\text{TiO}_3$ (NCT; $0,05 \leq x \leq 0,80$) bằng kỹ thuật trạng thái rắn (solid-state) và nghiên cứu sự biến dạng cấu trúc bằng phân tích Raman. Tuy nhiên, hiện tại không có nghiên cứu có hệ thống nào được công bố về tính sắt từ ở nhiệt độ phòng của NiTiO_3 pha tạp Zn.

Cho đến nay, các phương pháp trạng thái rắn, polyme-nhiệt phân, sol-gel [10], đồng kết tủa và axit stearic đã được sử dụng để tổng hợp bột NiTiO_3 . Phương pháp sol-gel là một công nghệ tương đối mới để chế tạo vật liệu nano vô cơ và mang lại lợi ích là chỉ cần thiết bị đơn giản và vận hành dễ dàng, cũng như cho phép đạt được độ tinh khiết cao và năng suất cao trong quá trình chế tạo bột siêu mịn. Có những báo cáo cho rằng các pha bán ổn định có thể được ổn định bằng phương pháp tổng hợp này.



Hình 1: Giản đồ nhiễu xạ tia X của các mẫu NiTiO_3 với các nồng độ Zn thay thế khác nhau

Mục đích của nghiên cứu hiện tại là tổng hợp $\text{Ni}_{1-x}\text{Zn}_x\text{TiO}_3$, trong đó ($x=0, 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.1$) bằng phương pháp sol-gel ở nhiều nồng độ khác nhau và xác định đặc tính của sản phẩm thu được bằng phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD), kính hiển vi điện tử quét phát xạ trường (FE-SEM), quang phổ Raman (RAMAN), từ kế mẫu rung (VSM). Trong đó, ảnh hưởng của việc pha tạp kim loại chuyển tiếp Zn lên kích thước tinh thể, hình thái, cấu trúc vi mô và tính chất từ tính được báo cáo.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Hóa chất và thiết bị

Các nguyên liệu chính: Niken nitrat ($\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), tetra-butyl ortho-titanate ($\text{C}_{16}\text{H}_{36}\text{O}_4\text{Ti}$, TBOT), etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$, EA), kẽm nitrat $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ và citric acid ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, CA) Được mua từ hãng MEG.

Hệ lò nung Nabertherm LE6/11 của Đức với nhiệt độ tối đa 1100°C và tốc độ gia nhiệt $30^\circ/\text{phút}$.

2.2. Phương pháp chế tạo mẫu

Sử dụng phương pháp sol-gel: Đầu tiên, cân các muối theo tỷ lệ hợp thức pha tạp $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, TBOT và CA ($\text{Ni}:\text{Zn}:\text{Ti}:\text{CA} = 1/x/1/1$ trong đó $x=0, 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.1$). Các muối được hòa tan trong EA và được khuấy từ trong 30 phút. CA và TBOT được thêm từ từ vào dung dịch hỗn hợp. Tiếp theo, dung dịch được khuấy trong 3 giờ, để yên ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ và sấy khô trong lò sấy khô bằng không khí ở 80°C . Cuối cùng, các hạt nano NiTiO_3 không pha tạp và có pha tạp thu được bằng cách nung các mẫu trong lò nung thiêu kết ở 700°C trong 3 giờ trong không khí và nghiền nhỏ trong cối mã nã.

2.3. Các phương pháp phân tích

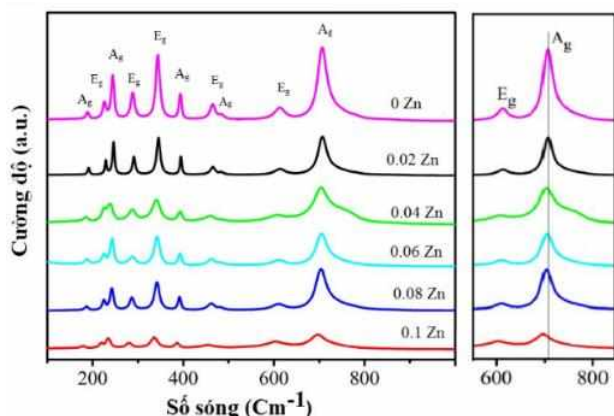
Hình thái của bột nano được quan sát bằng kính hiển vi điện tử quét phát xạ trường (FE-SEM, JEOL JSM-7600F). Cấu trúc tinh thể của các mẫu được xác định bằng nhiễu xạ tia X (XRD, Bruker D8 Advance) sử dụng bức xạ $\text{Cu K}\alpha$ trong 2θ từ 20° đến 70° , với bước nhảy là $0,02$. Các đặc trưng dao động trong mẫu được xác định bằng quang phổ Raman (JASCO Raman NRS-3000). Các tính chất quang học được nghiên cứu bằng quang phổ UV-Vis (JASCO V-750). Các tính chất từ được

xác định bằng máy đo từ kế mẫu rung (VSM, Lakeshore 7400).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Hình 1 (a) trình bày các mẫu XRD ở nhiệt độ phòng của các mẫu $\text{Ni}_{1-x}\text{Zn}_x\text{TiO}_3$ trong đó trong đó $x=0, 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.1$ được chuẩn bị ở 700°C trong 3 giờ. Các mặt phẳng nhiễu xạ chính của cả mẫu pha tạp và không pha tạp đều phù hợp với dữ liệu chuẩn JCPDS (số 83-0198) đối với nhóm không gian cấu trúc tinh thể hình thoi R-3(148).

Qua giản đồ nhiễu xạ tia X, ta thấy mẫu NiTiO_3 không pha tạp đều bao gồm các đỉnh nhiễu xạ quan sát được tại góc nhiễu xạ $2\theta = 24,06; 33,07; 35,63; 40,93; 43,31; 49,58; 54,00; 57,44; 63,59; 64,14$ tương ứng với các mặt tinh thể (012), (104), (110), (021), (202), (024), (116), (018), (124) và (300), không tìm thấy các đỉnh nhiễu xạ của các pha trung gian và các pha của hóa chất ban đầu chế tạo từ giản đồ nhiễu xạ đo được. Các đỉnh nhiễu xạ cho thấy không có sự chuyển đổi cấu trúc nào diễn ra khi các tỷ lệ tạp chất được thêm vào tại vị trí Ni. Điều đó chứng tỏ mẫu kết tinh đơn pha $\text{Ni}_{1-x}\text{Zn}_x\text{TiO}_3$ và không tồn dư các kim loại ban đầu trong mẫu.



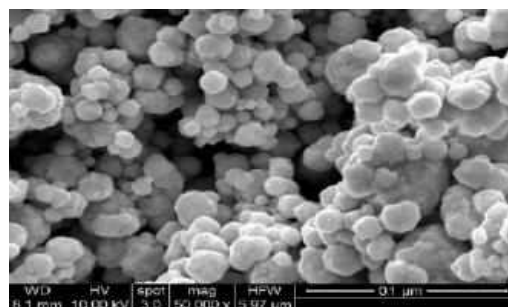
Hình 2: Phổ tán xạ Raman của mẫu NiTiO_3 và NiTiO_3 pha tạp Zn.

Kết quả này được khẳng định thêm trong nghiên cứu về dao động bằng phổ tán xạ Raman. Kết quả phân tích phổ tán xạ Raman được trình bày trên hình 2. Các đỉnh phổ dao động trong phổ Raman tại các vị trí đều là các vạch dao động đặc trưng của cấu trúc ba phương đặc trưng của vật liệu NiTiO_3 tương ứng với 10 đỉnh dao động đặc trưng $5A_g+5E_g$. Năm đỉnh phổ tại $191,1; 246,9; 395,2; 488,5$ và $707,6 \text{ cm}^{-1}$ được gán cho dao động tương ứng với đối xứng A_g và năm dao động tại số sóng $229,5; 292,1; 347,2, 464,8$ và $612,1$

cm^{-1} được gán cho đối xứng E_g , điều này phù hợp với các báo cáo trước đây [11]. Theo tài liệu, các đỉnh quan sát được tại $100\div200 \text{ cm}^{-1}$ và 608 cm^{-1} tương ứng với các dao động kéo dài liên kết Ti-O trong cấu trúc bát diện TiO_6 , trong khi các đỉnh tại $481,7$ và 708 cm^{-1} có thể được quy cho sự hình thành liên kết Ni-O-Ti và Ti-O-Ti [12].

Hình phóng to trên hình 2 trong khoảng số sóng 600 cm^{-1} đến 8000 cm^{-1} cho thấy sự dịch vạch dao động của mẫu pha tạp so với mẫu không pha tạp. Chúng tôi cho rằng, việc dịch các đỉnh về phía số sóng thấp này là do độ dài liên kết giữa các ion trong NiTiO_3 có pha tạp dài hơn trong NiTiO_3 không pha tạp do sự sai khác về kích thước giữa ion Zn và Ni dẫn tới hiệu ứng méo mạng như đã phân tích trong phần cấu trúc tinh thể. Ngoài ra, nếu xét theo khối lượng ion, ion Zn có khối lượng lớn hơn ion Ni do vậy khi pha tạp thì sẽ có đỉnh dao động cũng dịch về phía có tần số nhỏ hơn. Điều đó cho thấy sự hiện diện của Zn thay thế Ni trong mẫu NiTiO_3 pha tạp.

Để quan sát hình thái bề mặt của các hạt NiTiO_3 pha tạp Zn, chúng tôi tiến hành đo SEM. Hình 3 trình bày ảnh hiển vi điện tử quét (SEM) của mẫu NTO-0.1Zn. Cho thấy có sự kết khối mạnh với các hạt liên kết với nhau. Kích thước hạt cỡ từ $10 \div 30 \text{ nm}$. Hình dạng các hạt cũng thể hiện sự đồng đều trong mẫu.

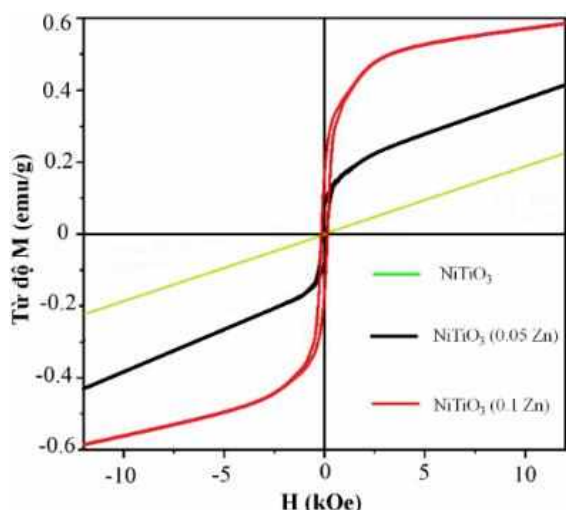


Hình 3: Ảnh hiển vi điện tử quét của mẫu NTO pha tạp 0.1Zn

Tính chất từ của các mẫu $\text{Ni}_{1-x}\text{Zn}_x\text{TiO}_3$ nung ở 700°C đã được nghiên cứu bằng máy đo từ VSM có từ trường cực đại là 20 kOe . Đường cong từ trễ (M-H) ở nhiệt độ phòng được thể hiện trong Hình 4.

Kết quả cho thấy đường cong M-H của mẫu NiTiO_3 không pha tạp có dạng đường thẳng, không có dạng đường từ trễ. Tính chất này thể hiện tính phản sắt từ đặc trưng của vật liệu NiTiO_3 . Kết quả nghiên cứu trước đây của các

công trình đã công bố đều cho thấy vật liệu này có đặc trưng phản sắt từ.



Hình 4: Đường cong từ trễ của các mẫu NiTiO_3 và NiTiO_3 pha tạp Zn ở nhiệt độ phòng

Khi pha tạp Zn, đường cong từ trễ bắt đầu xuất hiện rõ nét. Các đường cong M-H bắt đầu có dạng đường từ trễ đặc trưng của vật liệu sắt từ cho thấy tính chất từ của vật liệu NiTiO_3 đã được cải thiện. Mẫu chưa pha tạp cho thấy giá trị độ từ dư chỉ đạt $6.7 \cdot 10^{-4}$ emu/g và lực kháng từ 78 Oe. Giá trị này phù hợp với kết quả phân tích từ tính của NiTiO_3 đã được công bố trước đây bằng phương pháp hóa ướt và nhỏ hơn so với phương pháp phản ứng pha rắn. Khi pha tạp Zn vào tinh thể NiTiO_3 , kết quả cho thấy sự ảnh hưởng rõ rệt lên đặc trưng sắt từ của vật liệu. Các đường cong từ trễ thể hiện rõ nét. Các thông số từ được xác định từ các đường từ trễ, lực kháng từ (H_c), từ hóa bão hòa (M_s), từ dư (M_r) của mẫu NiTiO_3 phụ thuộc vào nồng độ pha tạp Zn được tóm tắt trong Bảng 1. Lực kháng từ, độ từ dư và từ độ bão hòa đều tăng theo nồng độ pha tạp. Mẫu 0.1 Zn giá trị độ từ dư đạt giá trị 0,075 emu/g và từ bão hòa 0.256 emu/g và giá trị lực kháng từ cũng tăng lên, có giá trị cao nhất đạt 182 Oe.

Bảng 1: Các đại lượng sắt từ đặc trưng của mẫu NiTiO_3 và NiTiO_3 pha tạp Zn ở nhiệt độ phòng

Mẫu	H_c (Oe)	M_r (emu/g)	M_s (emu/g)
NiTiO_3	78	0.00067	0.004
$\text{NiTiO}_3\text{-}0.05\text{Zn}$	160	0.012	0.034
$\text{NiTiO}_3\text{-}0.1\text{Zn}$	182	0.075	0.256

Nguyên nhân gây ra sự thay đổi đặc tính sắt từ trong các mẫu $\text{NiTiO}_3\text{-}0,1\text{Zn}$ có nguồn gốc từ sự biến dạng bát diện oxy trong cấu trúc tinh thể do các lớp $(\text{NiO}_3)^{4-}$ gây ra, bao gồm cả sự thay thế vị trí Ni có thể dẫn đến biến dạng tinh thể và dẫn đến những thay đổi trong sự sắp xếp spin [13].

4. KẾT LUẬN

Đã chế tạo thành công vật liệu $\text{Ni}_{1-x}\text{Zn}_x\text{TiO}_3$ với $x = 0; 0,02; 0,004; 0,06; 0,1$ bằng phương pháp sol-gel. Vật liệu chế tạo được có cấu trúc đơn pha ba phương với kích thước tinh thể cỡ $10 \div 30$ nm. Khi pha tạp sắt, tính chất từ của vật liệu NiTiO_3 chuyển từ tính chất phản sắt từ sang tính sắt từ. Vật liệu pha tạp 10% Zn có đặc trưng sắt từ với từ độ bão hòa đạt 0,256 emu/g.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. K. Yoshimatsu, H. Mashiko, N. Umezawa, K. Horiba, H. Kurnigashira, A. Ohtomo (2017) "Electronic structures and photoanodic properties of ilmenite-type MTiO_3 epitaxial films ($M = \text{Mn, Fe, Co, Ni}$)", *J. Phys. Chem. C.*, 121, 18717-18724.
2. R. Vijayalakshmi, V. Rajendran (2012) "Effect of reaction temperature on size and optical properties of NiTiO_3 nanoparticles", *E-J. Chem.*, 9, 282-288.
3. M. Lakshmi, A.S. Roy, S. Khasim, M. Faisal, K.C. Sajjan, M. Revanasiddappa (2013) "Dielectric property of NiTiO_3 doped substituted ortho-chloropolyaniline composites", *AIP Adv.*, 3, 112-113.
4. Y. Qu, W. Zhou, L. Jiang, H.G. Fu (2013) "Novel heterogeneous CdS nanoparticles/ NiTiO_3 nanorods with enhanced visible-light-driven photocatalytic activity", *RSC Adv.*, 3, 18305-18310.
5. C.J. Fennie (2008) "Ferroelectrically induced weak ferromagnetism by design", *P. R. L.*, 100, 167203.
6. T. Varga, T.C. Droubay, M.E. Bowden, P. Nachimuthu, V. Shutthanandan, T.B. Bolin, W.A. Shelton, S.A. Chambers (2012) "Epitaxial growth of NiTiO_3 with a distorted ilmenite structure", *Thin Solid Films*, 520, 5534-5541.

7. R. Tursun, Y.C. Su, Q.S. Yu, J. Tan **(2018)** “Room-temperature coexistence of electric and magnetic orders in NiTiO_3 and effect of ethylene glycol”, *Mat. Sci. Eng. B*, 228, 96-102.
8. P.P. Hung, D.D. Dung, N.H. Tuan, N.N. Trung, L.H. Bac **(2017)** “Iron induced room temperature ferromagnetism in ilmenite NiTiO_3 materials”, *Mater. Lett.*, 209, 284-286.
9. Y. Fujioka, J. Frantti, A. Puretzky, G. King **(2016)** “Raman study of the structural distortion in the $\text{Ni}_{1-x}\text{Co}_x\text{TiO}_3$ solid solution”, *Inorg. Chem.*, 55, 9436-9444.
10. E.D. Gaspera, M. Pujatti, M. Guglielmi, M.L. Post, A. Martucci **(2011)** “Structural evolution and hydrogen sulfide sensing properties of NiTiO_3 - TiO_2 sol-gel thin films containing Au nanoparticles”, *Mat. Sci. Eng. B*, 176, 716-722.
11. J.B. Bellam, M.A. Ruiz-Preciado, M. Edely, J. Szade, A. Jouanneaux, A. H. Kassiba, **(2015)** “Visible-light photocatalytic activity of nitrogen-doped NiTiO_3 thin films prepared by a co-sputtering process”, *RSC Adv.*, 5, 10551-10559.
12. Y.K. Sharm, M. Kharkwal, S. Uma, R. Nagarajan **(2009)** “Synthesis and characterization of titanates of the formula MTiO_3 (M= Mn, Fe, Co, Ni and Cd) by co-precipitation of mixed metal oxalates”, *Polyhedron*, 28, 579-585.
13. Z.L. Wang, Z.C. Kang **(1998)** “Functional and smart materials: Structural evolution and structure analysis”, *New York and London*.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO MÔ HÌNH TỰ ĐỘNG CHIẾU SÁNG VÀ TỰ ĐỘNG BÁO RẼ TRÊN Ô TÔ

Vũ Quốc Hiến*, Nguyễn Văn Vượng

Khoa Cơ Khí – Ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email: vuquochien47@gmail.com

Tóm tắt:

Bài báo nghiên cứu cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống chiếu sáng và tín hiệu ô tô. Từ đó tính toán, lựa chọn phương án thiết kế hệ thống tự động chiếu sáng trên xe ô tô khi trời tối và tự động báo rẽ khi đánh lái. Nghiên cứu đã thiết kế, chế tạo hoàn thiện mô hình hệ thống chiếu sáng và tín hiệu trên ô tô đáp ứng nhu cầu tự động chiếu sáng và tự động báo rẽ.

Từ khóa: Hệ thống chiếu sáng tự động, hệ thống báo rẽ tự động.

RESEARCH DESIGNING, MANUFACTURE MODEL OF THE LIGHTING AUTOMATED AND TURNING AUTOMATED IN CARS

Abstract:

The paper studies the working principle of the car lighting and signaling system. Through which the calculation and selection of the design option lighting automated when it is dark and turning automated when steering wheel is rotating in cars. This research designed, make model of the automated lighting and turning automated system.

Keywords: Lighting automated system, turning automated system

1. GIỚI THIỆU

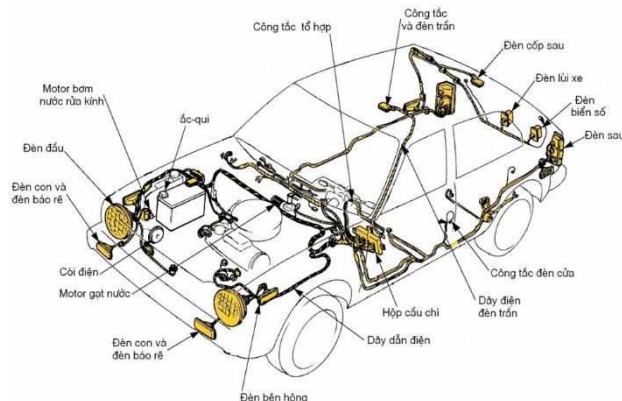
Hệ thống chiếu sáng và tín hiệu trên ô tô rất quan trọng cho sự an toàn của người lái vào ban đêm và các điểm rẽ. Hệ thống chiếu sáng cung cấp cho ta tầm nhìn và quan sát để người lái có thể đi thời tiết xấu, sương mù, hầm, đèo cũng như vào ban đêm một cách an toàn. Hệ thống tín hiệu cung cấp các thông tin giao thông của người lái cho các phương tiện giao thông xung quanh để cùng tham gia giao thông an toàn và thông suốt. Tự động hệ thống chiếu sáng và tín hiệu trên ô tô hiện đại là vấn đề kỹ thuật tất yếu đòi hỏi các nghiên cứu đưa ra các thiết kế tối ưu và an toàn nhất, để đảm bảo tính an toàn cho người và phương tiện khi tham gia giao thông[1,3].

Để đáp ứng yêu cầu chuẩn đầu ra của sinh viên ngành Công nghệ Ô tô, hiện nay các phòng thực hành của Khoa Cơ Khí – Ô tô quản lý được Nhà trường đầu tư khá nhiều máy móc, thiết bị thực hành, thực tập. Hướng tới hiệu quả cao hơn nữa trong đào tạo và sự thuận tiện cho sinh viên trong quá trình học tập cũng như nâng cao chất lượng chuẩn đầu ra, kỹ năng thực hành của sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật Ô tô. Việc nghiên cứu thiết kế, chế tạo mô hình hệ thống chiếu sáng và

tín hiệu trên ô tô là hết sức cần thiết, đặc biệt là hệ thống chiếu sáng và tín hiệu tự động.

2. THIẾT KẾ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG CHIẾU SÁNG VÀ BÁO RẼ TRÊN Ô TÔ

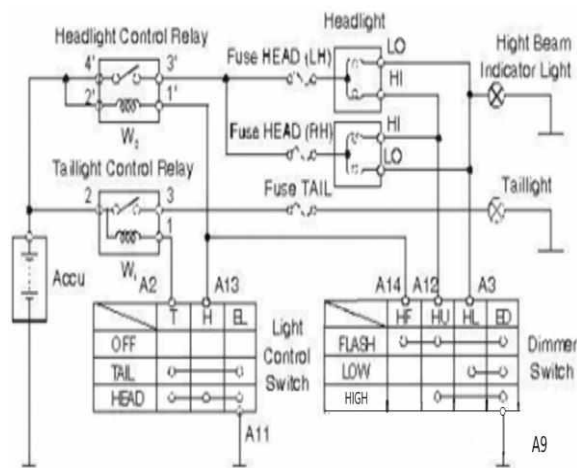
Một chiếc ô tô được trang bị đầy đủ hệ thống chiếu sáng và tín hiệu như trên hình vẽ gồm: đèn trước, đèn sau, đèn trần, đèn cửa, đèn biển số, đèn phanh, đèn taplo, còi...[1,5].



Hình 1: Sơ đồ bố trí hệ thống chiếu sáng và tín hiệu ô tô

- Nguyên lý làm việc và sơ đồ mạch điện chiếu sáng loại dương chờ: khi bật công tắc đèn (Light Control Switch) ở vị trí Tail: Cọc T nối EL có

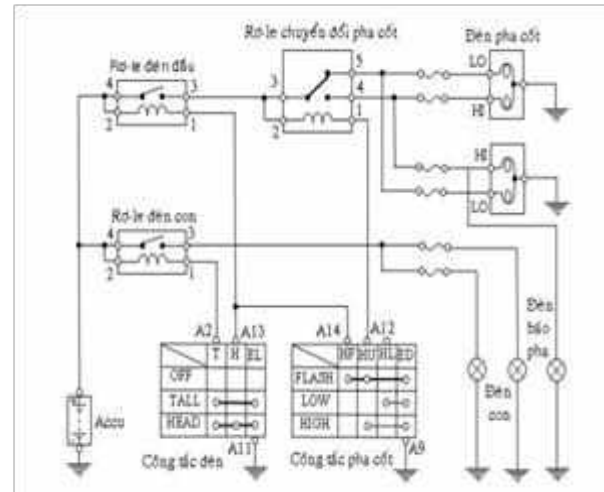
dòng qua cuộn dây rơ-le đèn con A2g A11g mass, làm tiếp điểm rơ-le đèn con đóng cho dòng qua tiếp điểm rơ-le đèn con, cầu chì, tim đèn con ra mass, đèn con sáng. Khi bật công tắc đèn sang vị trí HEAD: Cọc T, H, EL được nối, do đó mạch đèn con vẫn sáng bình thường, đồng thời có dòng qua cuộn dây rơ-le đèn đầu A13 A9g A1g mass, tiếp điểm rơ-le đèn đầu đóng lúc đó có dòng qua tiếp điểm rơ-le đèn đầu cầu chì đèn hoặc cốt; nếu công tắc chuyển đổi pha cốt ở vị trí HIGH đèn pha sáng lên; Nếu công tắc chuyển đổi pha cốt ở vị trí LOW đèn cốt sáng. Khi bật FLASH: Cọc HF, HL, ED được nối có dòng qua cuộn dây rơ-le đèn đầu, công tắc chuyển đổi pha cốt ra mass, tiếp điểm rơ-le đèn đầu đóng cho dòng qua tiếp điểm rơ-le đèn đầu, tim đèn pha, đèn pha sáng [2,7].



Hình 2: Sơ đồ mạch điện loại dương chờ

- Nguyên lý làm việc và sơ đồ mạch điện chiếu sáng loại âm chờ: Khi bật công tắc đèn ở vị trí Tail: Cọc T nối EL có dòng qua cuộn dây rơ-le đèn con và công tắc đèn con ra mass, tiếp điểm rơ-le đèn con đóng có dòng qua tiếp điểm và các tim đèn con ra mass, các đèn con sáng. Khi bật công tắc đèn vị trí HEAD đèn con vẫn sáng, đồng thời có dòng qua cuộn dây rơ-le đèn đầu và công tắc đèn ra mass, tiếp điểm rơ-le đèn đầu đóng. Nếu công tắc chuyển pha ở vị trí LOW có dòng qua tiếp điểm rơ-le đèn đầu và tiếp điểm thường đóng 4, 5 (của Rơ-le chuyển đổi pha cốt) -> cầu chì -> tim đèn cốt -> mass, đèn cốt sáng lên. Nếu công tắc chuyển đổi pha cốt ở vị trí HIGH có dòng qua cuộn dây rơ-le chuyển đổi pha cốt -> A12 -> mass, tiếp điểm 4 đóng với tiếp điểm 3 bỏ tiếp điểm 5 lúc đó dòng điện qua tiếp điểm 4, 3 -> cầu chì -> tim đèn pha -> mass, đèn pha sáng. Lúc này đèn báo pha sáng do mắc song song với đèn pha. Khi bật FLASH: Có dòng qua cuộn dây rơ-le đèn đầu -> A14 -> A9 -> mass, tiếp điểm rơ-

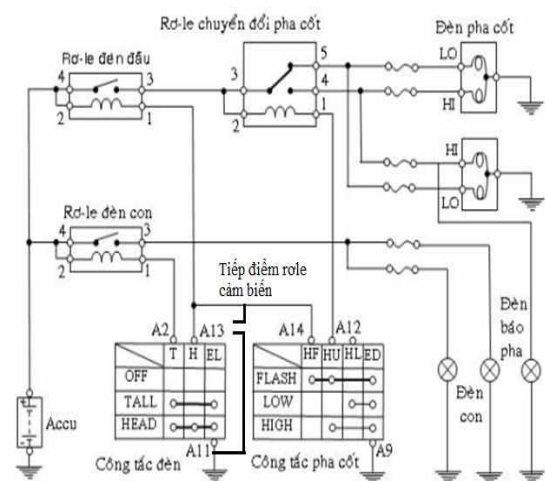
le đèn đầu đóng lúc đó có dòng qua tiếp điểm rơ-le đèn đầu -> cuộn dây rơ-le chuyển đổi pha cốt -> A12 -> A9 -> mass, hút tiếp điểm rơ-le chuyển đổi pha cốt 4 đóng với 3 đèn pha sáng [2,7].



Hình 3: Sơ đồ mạch điện loại âm chờ

2.1. Thiết kế hệ thống tự động chiếu sáng

- Thiết kế sơ đồ mạch điện chiếu sáng tự động khi trời tối: Trong trường hợp cần bật đèn chiếu sáng, nhưng do lái xe quên hoặc chưa kịp thao tác khi đó có thể sẽ gây nguy hiểm. Để khắc phục vấn đề này, nhóm nghiên cứu đề xuất giải pháp sử dụng cảm biến để điều khiển đèn tự động bật sáng khi cường độ ánh sáng thấp hơn một giá trị nào đó (giá trị này do người sử dụng điều chỉnh) [4,7]. Sơ đồ nguyên lý như hình.



Hình 4: Sơ đồ mạch điện chiếu sáng loại âm chờ tự động bật đèn khi trời tối

Trên mô hình sử dụng loại Module cảm biến ánh sáng có relay XH-M131 [6] có kết cấu như hình.

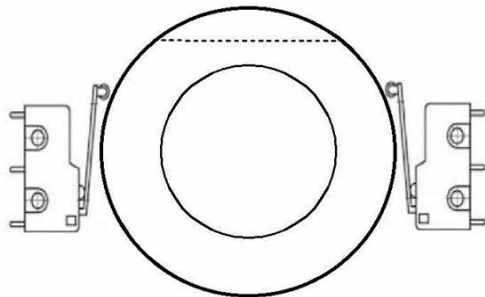


Hình 5: Module cảm biến ánh sáng có relay XH-M31

Giả sử trong trường hợp người điều khiển chưa kịp bật đèn khi trời tối (Công tắc đèn đang ở vị trí OFF), khi đó cảm biến cường độ ánh sáng sẽ tác động và cung cấp tín hiệu điều khiển cho cuộn hút của rơle. Rơle tác động sẽ đóng tiếp điểm thường mở của nó và khi đó rơle đèn đầu sẽ có điện, tiếp điểm của rơle đèn đầu sẽ đóng lại và hệ thống chiếu sáng làm việc giống như sơ đồ hình 3[5,6].

2.2. Thiết kế hệ thống tự động báo rẽ

- Thiết kế hệ thống tự động báo rẽ khi đánh lái:

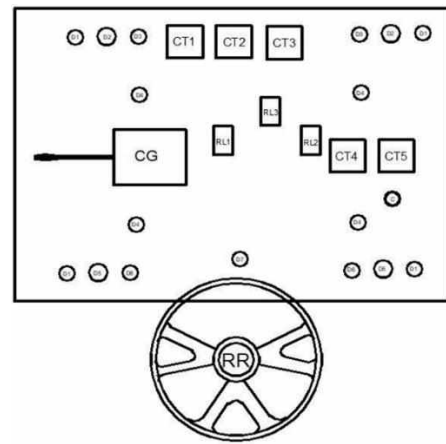


Hình 6: Thiết kế mô hình công tắc hành trình tự báo rẽ khi đánh lái

Nguyên lý hoạt động: Khi người lái đánh lái quay góc lái 20° thì công tắc hành trình sẽ lọt vào rãnh của của cơ cấu lái đẩy tiếp điểm của đèn tín hiệu đóng tiếp xúc và đèn xi nhan bật sáng, khi người lái đánh lái trở về công tắc sẽ ra khỏi rãnh của cơ cấu lái đẩy tiếp điểm mở tiếp xúc của đèn tín hiệu và đèn xi nhan tắt. Như vậy với kết cấu của công tắc hành trình trên mô hình hệ thống chiếu sáng và tín hiệu ô tô sẽ thực hiện việc tự động báo rẽ khi đánh lái nhằm khắc phục hiện tượng người lái quên không bật tín hiệu rẽ khi chuyển làn đường và rẽ.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

- Xây dựng mô hình hệ thống chiếu sáng và tín hiệu ô tô như trên hình vẽ:



Hình 7: Sơ đồ phân bố các linh kiện trên mô hình

D1: Đèn xi nhan; D2: Đèn pha; D3: Đèn sương mù; D4: Đèn trần; D5: Đèn lùi; D6: Đèn phanh; D7: Đèn biến số; CG: Bộ điều khiển hệ thống chiếu sáng (cần gạt); CT1: Công tắc đèn trần; CT2: Công tắc đèn cảnh báo; CT3: Công tắc đèn biến số; CT4: Công tắc đèn phanh; CT5: Công tắc đèn lùi.

- Lựa chọn thiết bị: các loại công tắc, các loại đèn, ắc quy, còi, khung mô hình...
- Lắp ráp, hoàn thiện mô hình



Hình 8: Hình ảnh lắp ráp, hoàn thiện mô hình hệ thống tự động chiếu sáng và tín hiệu ô tô

- Mô hình đã được vận hành chạy thử đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật như thiết kế:

+ Hệ thống chiếu sáng tự động đảm bảo việc tự động chiếu sáng khi trời tối và ánh sáng yếu không đủ điều kiện cho phương tiện giao thông hoạt động.

+ Hệ thống tự động báo rẽ khi đánh lái đảm bảo việc tự động báo rẽ khi người lái thực hiện đánh lái quay 1 góc rẽ 20° .



Hình 9: Hình ảnh mô hình hệ thống tự động chiếu sáng và tín hiệu ô tô hoạt động

4. KẾT LUẬN

Dựa vào mô hình hệ thống chiếu sáng và tín hiệu ô tô, các kết quả nghiên cứu có thể kết luận như sau:

+ Mô hình hệ thống chiếu sáng và tín hiệu ô tô đã mô phỏng đầy đủ các thiết bị chiếu sáng, tín hiệu và hệ thống điều khiển đầu nối. Điều này giúp sinh viên được thực hành thực tế trực quan dễ dàng, dễ hiểu hơn so với hệ thống chiếu sáng và tín hiệu trên ô tô thực tế.

+ Hệ thống chiếu sáng tự động cho thấy sự tiện ích lớn cho các xe ô tô công nghệ hiện đại giúp an toàn khi lái xe trên cung đường thiếu ánh sáng, đường hầm,... Điều này mở cho chúng ta các ý tưởng thiết kế tiện ích mới và an toàn cho các đời xe hiện đại và công nghệ cao.

+ Hệ thống báo rẽ tự động đã cho thấy giúp được một phần trong hệ thống thiết kế an toàn xe ô tô hiện đại. Điều này cũng mở cho chúng ta các ý tưởng thiết kế tiện ích mới và an toàn cho các đời xe hiện đại và công nghệ cao.

+ Mô hình hệ thống chiếu sáng và tín hiệu ô tô hoạt động ổn định và đã sử dụng cho việc giảng dạy lý thuyết, thực hành hiệu quả hơn rất nhiều.

+ Từ mô hình nghiên cứu này, chúng ta dễ dàng nhận thấy hướng nghiên cứu tiếp của đề tài là các hệ thống tự động, các hệ thống an toàn, tiện nghi trên xe ô tô.

+ Mô hình có thể phát triển thêm.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. T. Le (2021), "Learn about car lighting systems" [Online]. Available: https://vinfastauto.com/vn_vi/tim-hieu-ve-he-thong-chieu-sang-tren-o.
2. Đặng Quý (2010), *Giáo trình "Tính toán thiết kế ô tô"*, Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật TP. HCM.
3. Tổng cục đường bộ Việt Nam (2013), *Giáo trình "Cấu tạo và sửa chữa thông thường xe ô tô"*, NXB giao thông Vận tải.
4. Nguyễn Nức (2012), *Giáo trình "Lý thuyết ô tô"*, NXB Khoa học kỹ thuật.
5. A. Radhakrishnan and V. Anand (2013), "Design of an intelligent and efficient light control system," *International Journal of Computer Applications Technology and Research*, 2 (2), 117-120.
6. H. Cheng, C. Yi, T. F. Tsao, and C. L. Hsu (2012) "Intelligent Energy Conservation System Design Based on Hybrid Wireless Sensor Network" *IPCSIT*, 23, 110-114.
7. A. N. Kumaar, G. Kiran, and T. Sudarshan (2010), "Intelligent lighting system using wireless sensor networks," *International Journal of Ad hoc, Sensor & Ubiquitous Computing*, 1(4), 17-27.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO MÔ HÌNH MÁY LẠNH HAI VÙNG ĐỘC LẬP TRÊN Ô TÔ, ỨNG DỤNG LÀM THIẾT BỊ GIẢNG DẠY TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP VIỆT TRÌ

Phạm Mạnh Thắng*, Vũ Đức Bình, Lê Quang Vinh, Nguyễn Hữu Hải, Nguyễn Thị Quỳnh

Khoa Cơ Khí – Ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email: phammanhthang.cnvtt@gmail.com

Tóm tắt:

Nội dung của bài viết trình bày tổng quan về hệ thống máy lạnh hai vùng độc lập trên ô tô, quá trình chế tạo mô hình máy lạnh hai vùng độc lập. Ngoài ra, bài báo còn đề cập đến quy trình sửa chữa và bảo dưỡng máy lạnh hai vùng độc lập trên ô tô. Kết quả của đề tài được ứng dụng giảng dạy cho sinh viên khoa Cơ khí – Ô tô Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Từ khóa: Máy lạnh, 2 vùng độc lập, sửa chữa bảo dưỡng.

RESEARCH AND MANUFACTURE OF PRACTICAL MODULE OF SERVO TRANSMISSION SYSTEM FOR APPLICATION IN TEACHING FOR STUDENTS OF ELECTRICAL FACULTY OF VIET TRI UNIVERSITY OF INDUSTRY

Abstract

The content of the article presents an overview of the two-zone independent air conditioning system in cars, and the process of manufacturing an independent two-zone air conditioning model. In addition, the article also mentions the process of repairing and maintaining two independent zone air conditioners in cars. The results of the project are applied to teach students of the Mechanical and Automotive Department at Viet Tri University of Industry.

Keywords: Air conditioning, dual zones, repair and maintenance.

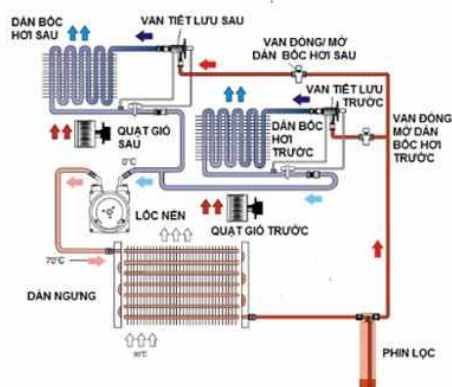
1. GIỚI THIỆU

Trên thế giới đã có nhiều công trình nghiên cứu về hệ thống máy lạnh hai vùng độc lập trên ô tô nhưng hầu hết là nghiên cứu ứng dụng cho các nhà máy sản xuất xe ô tô, mô hình giảng dạy trong các Trường Đại học còn hạn chế.

Hệ thống lạnh hai vùng độc lập cho phép chỉnh đặt nhiệt độ vùng của người lái xe và vùng của người ngồi bên cạnh được điều khiển độc lập, có thể đặt hai nhiệt độ khác nhau cho mỗi vùng [4]. Căn cứ vào nhiệt độ đã chỉnh đặt của người sử dụng và các trị số đầu vào của các cảm biến như: cảm biến nhiệt độ ngoài trời, cảm biến ánh sáng mặt trời, cảm biến nhiệt độ trong xe, cảm biến nhiệt độ giàn lạnh... Bộ điều khiển điện tử của hệ thống điều hòa không khí sẽ điều khiển cho từng vùng.

Không khí được lấy từ bên ngoài vào và đi qua giàn lạnh (bộ bốc hơi). Tại đây không khí bị giàn lạnh lấy đi rất nhiều năng lượng thông qua các lá tản nhiệt, do đó nhiệt độ không khí sẽ bị giảm

xuống rất nhanh, đồng thời hơi ẩm trong không khí cũng bị ngưng tụ lại và đưa ra ngoài [1].



Hình 1: Sơ đồ hệ thống lạnh hai vùng độc lập trên ô tô

Tại giàn lạnh khi môi chất ở thể lỏng có nhiệt độ, áp suất cao sẽ trở thành môi chất thể hơi có nhiệt độ, áp suất thấp. Khi quá trình này xảy ra môi chất cần một năng lượng rất nhiều, do vậy nó sẽ lấy năng lượng từ không khí xung quanh giàn lạnh (năng lượng không mất đi mà chỉ chuyển từ dạng này sang dạng khác). Không khí mất năng

lượng nên nhiệt độ bị giảm xuống, tạo nên không khí lạnh [2].

Sau khi qua bình lọc hút ẩm, môi chất tới van tiết lưu. Van tiết lưu quyết định lượng môi chất phun vào giàn lạnh, lượng này được điều chỉnh bằng 2 cách: bằng áp suất hoặc bằng nhiệt độ ngõ ra của giàn lạnh. Việc điều chỉnh rất quan trọng nó giúp hệ thống hoạt động được tối ưu [3,5,6].

2. THỰC NGHIỆM

Các phương án có thể thực hiện được khi tính toán thiết kế hệ thống điều hòa không khí trên ô tô:

Phương án 1: Hệ thống điều hòa không khí trên xe theo kiểu taplo có sử dụng ống tiết lưu cố định.

Phương án 2: Hệ thống điều hòa không khí trên xe theo kiểu taplo có sử dụng van tiết lưu (van giãn nở)

Phương án 3: Hệ thống điều hòa không khí trên xe theo kiểu taplo có sử dụng van tiết lưu (van giãn nở) và cảm biến nhiệt độ giàn lạnh.

Mục đích của việc tính toán nhiệt là để xác định được tất cả các tổn thất lạnh của nó và được tính bằng tổng các tải nhiệt thành phần có giá trị cao nhất. Như vậy tải nhiệt cho thiết bị sẽ là:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Trong đó:

- Q_1 : Tổn thất nhiệt qua kết cấu bao che [W]
- Q_2 : Tổn thất nhiệt do động cơ tạo ra [W]
- Q_3 : Tổn thất nhiệt khi mở cửa [W]

Nhiệt tổn thất qua kết cấu bao che được xác định theo công thức:

$$Q_1 = Q_{BX} + Q_t + Q_{tr} + Q_s [W]$$

Nhiệt lượng bức xạ được tính theo công thức:

$$Q_{BX} = A.R [W]$$

Nhiệt lượng qua tường được xác định theo công thức:

$$Q_t = K_t . F_t . Dt [W]$$

Nhiệt lượng qua trần được xác định theo công thức:

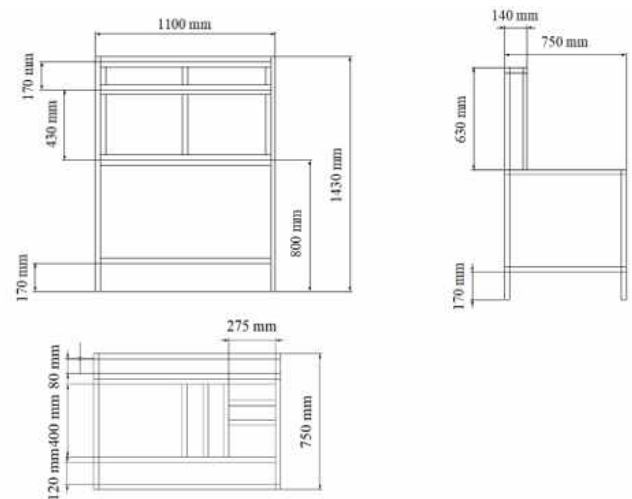
$$Q_{tr} = K_t . F_t . Dt . j_m [W]$$

Nhiệt lượng qua sàn được xác định theo công thức:

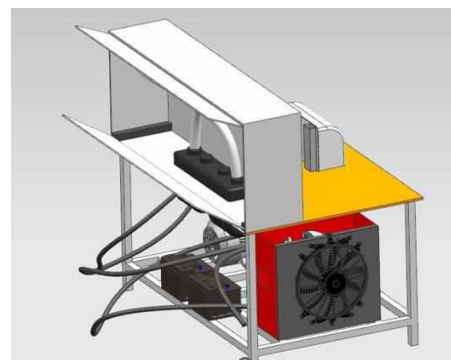
$$Q_s = K_s . F_s . Dt [W]$$

Bản vẽ thiết kế:

Sau khi tính toán nhóm nghiên cứu đưa ra bản vẽ thiết kế cho mô hình như sau:



Hình 2: Bản vẽ 2D khung mô hình hệ thống điều hòa hai vùng độc lập



Hình 3: Bản vẽ 3D mô hình hệ thống điều hòa hai vùng độc lập

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả chế tạo mô hình và thử nghiệm

Mô hình thực hành hệ thống lạnh hai vùng độc lập trên ô tô có kích thước 1430x1100x750mm. Trên mô hình này người học được học các bài thực hành về hệ thống điều hòa không khí trên xe ô tô:

- Mô phỏng hệ thống điều hòa không khí trên ô tô giống với thực tế.
- Thực hành nguyên lý hoạt động, chức năng của hệ thống.
- Thực hành sửa chữa bảo dưỡng và khắc phục sự cố hệ thống điều hòa không khí trên xe ô tô.



Hình 4: Mô hình hoàn chỉnh hệ thống lạnh hai vùng độc lập trên ô tô

3.2. Đánh giá thực nghiệm

Sau khi hoàn thành mô hình hệ thống máy lạnh hai vùng độc lập thì hệ thống đã hoạt động theo đúng yêu cầu đặt ra, qua đó chúng tôi rút ra được một số đánh giá sau:

Ưu điểm:

- Hệ thống có cấu tạo khá đơn giản, giá thành thấp, tuy nhiên vẫn đáp ứng được độ bền khi sử dụng.
- Hệ thống vận hành êm ái.
- Tiết kiệm năng lượng.

Nhược điểm:

- Do mô hình hệ thống chưa khép kín như trên ô tô nên việc đánh giá hiệu suất làm lạnh vẫn còn hạn chế.
- Khi mà lắp đặt đầy đủ khép kín trên ô tô thì chi phí lắp đặt sẽ cao nên nhóm nghiên cứu đưa ra đề xuất là trên ô tô cũ có thể tận dụng kết cấu cơ khí, động cơ hiện có để giảm chi phí lắp đặt.

3.3. Các bước sửa chữa bảo dưỡng hệ thống lạnh hai vùng độc lập trên ô tô

Sau khi thực nghiệm mô hình, nhóm nghiên cứu đưa ra các bước sửa chữa hệ thống máy lạnh hai vùng độc lập trên ô tô như sau:

Bước 1: Kiểm tra cơ bản.

Bước 2: Kiểm tra tính năng hệ thống trước bảo dưỡng, sửa chữa.

Bước 3: Kiểm tra thử xì gas hệ thống điều hòa không khí.

Bước 4: Thu hồi – hút chân không – nạp gas cho hệ thống điều hòa.

Bước 5: Vệ sinh chi tiết.

Bước 6: Kiểm tra vận hành hệ thống sau bảo dưỡng, sửa chữa.



Hình 5: Xác định triệu chứng hư hỏng hệ thống điều hòa trên ô tô

3.4. Hướng phát triển của đề tài:

Đề tài tuy đã hoàn thành xong, nhưng vẫn còn một số điểm hạn chế và chưa tối ưu. Vì vậy nhóm nghiên cứu đề xuất hướng phát triển của đề tài:

- Đề tài này có thể phát triển thêm lên hệ thống ba vùng độc lập, bốn vùng độc lập...
- Phát triển mô hình hệ thống điều hòa không khí trên xe ô tô theo hướng tự động hóa, hiện đại hơn để sinh viên khi học tập được tiếp cận với những công nghệ hiện đại nhất.

4. KẾT LUẬN

Trên cơ sở nghiên cứu tổng quan đã vận dụng trong việc thiết kế, lựa chọn thiết bị, xây dựng mô hình, thiết kế sản phẩm... Nhóm nghiên cứu đã hoàn thiện mô hình hệ thống máy lạnh hai vùng độc lập trên ô tô đảm bảo tính kinh tế, phù hợp nhu cầu và hiệu quả an toàn.

Sản phẩm mà nhóm nghiên cứu đã chế tạo là mô hình thực hành đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đặt ra. Mô hình thực hành góp phần trang bị cho người học có kỹ năng nghiên cứu hệ thống, sửa chữa bảo dưỡng hệ thống. Góp phần đảm bảo và nâng cao chất lượng đào tạo theo chuẩn đầu ra đã công bố.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Thế San, Trần Duy Nam (2019) “*Hệ thống nhiệt và điều hòa trên xe đời mới*”, NXB Khoa học Kỹ thuật.
2. Nguyễn Đức Lợi (2022) “*Kỹ Thuật Lạnh*”, NXB Giáo dục.
3. Nguyễn Oanh (2004) “*Điện lạnh ô tô - Ô tô thế hệ mới*”, NXBGTVT.
4. Lưu Văn Tuấn (2008), *Lý thuyết ô tô*, Nhà xuất bản Giáo Dục Việt Nam.
5. Nguyễn Trọng Hoan (2019), *Thiết kế tính toán ô tô*, Nhà xuất bản Giáo Dục Việt Nam.
6. Phạm Xuân Mai, Nguyễn Văn Trạng, Cao Hùng Phi, Hồ Hữu Chân, Nguyễn Văn Phục (2021), *Công nghệ chế tạo ô tô*, Nhà Xuất Bản Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh.

NGHIÊN CỨU, CHẾ TẠO MODULE THỰC HÀNH HỆ TRUYỀN ĐỘNG SERVO ỨNG DỤNG TRONG GIẢNG DẠY CHO SINH VIÊN KHOA ĐIỆN TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP VIỆT TRÌ

Lê Phong Nam^{1*}, Đoàn Ngọc Anh¹, Nguyễn Thị Ngân,¹ Nguyễn Thị Quỳnh²

¹Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

²Khoa Cơ Khí – Ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email: phongnamae@gmail.com

Tóm tắt:

Nội dung của bài viết trình bày tổng quan về hệ truyền động servo điều khiển trục xoay và trục tịnh tiến vítme, đồng thời phân tích đánh giá kết quả của module thực hành hệ truyền động servo. Ngoài ra, bài báo có đề cập đến cách kết nối phần cứng và cấu hình tham số cho driver servo. Kết quả của đề tài được ứng dụng giảng dạy cho sinh viên khoa Điện Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Từ khóa: Servo, Driver, Position

RESEARCH AND MANUFACTURE OF PRACTICAL MODULE OF SERVO TRANSMISSION SYSTEM FOR APPLICATION IN TEACHING FOR STUDENTS OF ELECTRICAL FACULTY OF VIET TRI UNIVERSITY OF INDUSTRY

Abstract

The content of the article presents an overview of the servo drive system controlling the rotating shaft and the screw translation shaft, and analyzes and evaluates the results of the servo drive system practice module. In addition, the article mentions how to connect the hardware and configure parameters for the servo driver. The results of the topic are applied to teach students of the Faculty of Electricity, Viet Tri University of Industry.

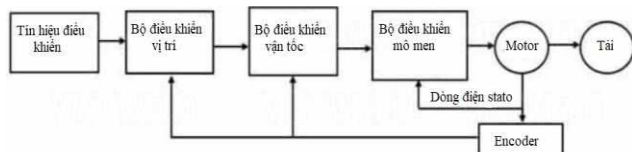
Keywords: Servo, Driver, Position

1. GIỚI THIỆU

Hệ truyền động servo là một thành phần rất quan trọng trong hệ thống tự động hóa ngày nay, được ứng dụng rộng rãi trong các ngành sản xuất như từ thiết bị điện tử, công nghiệp sản xuất ô tô, công nghiệp sản xuất thép, công nghiệp sản xuất và dệt sợi, công nghiệp sản xuất robot....

Tổng quan về hệ truyền động servo

Servo là một hệ thống truyền động điều khiển hồi tiếp vòng kín, nhận tín hiệu và thực hiện một cách nhanh chóng và chính xác theo lệnh từ bộ điều khiển.



Hình 1: Sơ đồ cấu trúc của hệ truyền động servo

Hệ servo bao gồm một bộ điều khiển servo, một động cơ servo và một encoder để phản hồi tín hiệu từ động cơ về bộ điều khiển. Servo được sử dụng để điều khiển vị trí chính xác, điều chỉnh mô-men phù hợp với các ứng dụng khác nhau và thay đổi tốc độ cực kỳ nhanh (đáp ứng ở ms) [1].

Khi động cơ vận hành thì vận tốc và vị trí sẽ được hồi tiếp về mạch điều khiển này thông qua bộ mã hóa (encoder). Khi đó bất kỳ lý do nào ngăn cản chuyển động và làm sai lệch tốc độ cũng như vị trí mong muốn, cơ cấu hồi tiếp sẽ phản hồi tín hiệu về bộ điều khiển. Từ tín hiệu phản hồi về, bộ điều khiển servo sẽ so sánh với tín hiệu lệnh và đưa ra điều chỉnh phù hợp, đảm bảo động cơ servo hoạt động đúng theo yêu cầu đạt được tốc độ và vị trí chính xác nhất [2,3].

Hệ truyền động servo có đặc điểm là điều khiển chính xác, động cơ servo có thể duy trì hiệu suất ổn định trong thời gian dài và tiêu thụ ít năng lượng hơn so với một số loại động cơ khác. Khả

năng duy trì mô-men xoắn cao ở các tốc độ khác nhau, động cơ servo có thể đáp ứng nhanh chóng khi có sự thay đổi trong tín hiệu đầu vào. Điều này cho phép hệ thống điều chỉnh nhanh chóng để phù hợp với các yêu cầu thay đổi. Do không có chổi than như trong động cơ DC, động cơ servo hoạt động êm và không gây tiếng ồn.

Ứng dụng hệ truyền động servo trong công nghiệp

Động cơ servo thường được sử dụng trong các ứng dụng yêu cầu độ chính xác cao như trung tâm gia công CNC, robot, máy móc công nghiệp, hệ thống điều khiển dân dụng và quân sự, máy móc sản xuất, hàng không vũ trụ, y tế, điện tử tiêu dùng và nhiều ứng dụng khác. Chính nhờ tính linh hoạt và khả năng kiểm soát chính xác, động cơ servo trở thành một thành phần quan trọng để đảm bảo hiệu suất cao và đáng tin cậy trong các hệ thống và quy trình công nghiệp.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Các phương pháp điều khiển servo

Chế độ điều khiển vị trí (Position mode)

Điều khiển vị trí (position) dùng động cơ AC servo là điều khiển số lượng vòng quay nhất định của động cơ servo, sau đó sử dụng cơ cấu cơ khí chuyển từ dạng quay sang di chuyển tịnh tiến hoặc góc quay. Đối với chế độ điều khiển vị trí tùy vào loại driver servo mà thiết bị điều khiển phát xung hoặc truyền thông sang driver của servo [1-3].

Chế độ điều khiển tốc độ (Speed mode)

Thường ở chế độ điều khiển tốc độ thì driver cần nhận một điện áp tham chiếu để điều khiển tốc độ của motor, ví dụ như điện áp từ 0-10V tương ứng với 0-3000v/phút [1, 2].

Chế độ điều khiển mô men torque (T mode)

Chế độ điều khiển torque hay momen có nghĩa là cốt của động cơ AC servo sẽ tạo ra 1 lực không đổi phụ thuộc vào thông số người sử dụng yêu cầu. Ở chế độ này thường dùng 1 nguồn analog dạng điện áp từ 0 -10V để làm tham chiếu torque, đơn vị quy chiếu tính theo phần trăm của lực [2].

2.2. Thiết kế vào chế tạo tạo module

Trong thực tế ứng dụng hiện nay phần lớn các ứng dụng sử dụng hệ truyền động servo cho các bài toán điều khiển vị trí (position). Do vậy nhóm nghiên cứu lựa chọn phương pháp điều khiển vị trí để xây dựng module và các bài thực hành.

Hệ truyền động trên được truyền động bởi động cơ servo delta ASDA_B2 [2].



Hình 2: Sơ đồ kết nối Servo Delta ASDA_B2

Nhóm nghiên cứu lựa chọn hai hệ truyền động servo là hệ truyền động điều khiển vị trí góc xoay và điều khiển vị trí tịnh tiến truyền động qua trục vítme [4].

Bảng 1: Thông số driver servo và motor servo

STT	Mã thiết bị	Chú giải	Hình ảnh
1	Driver Servo ASD_B2_0121-B	Driver công suất 100w	
2	ECMA-C20401_S	Động cơ servo 100w	

Bảng 2: Thông số hệ truyền động servo

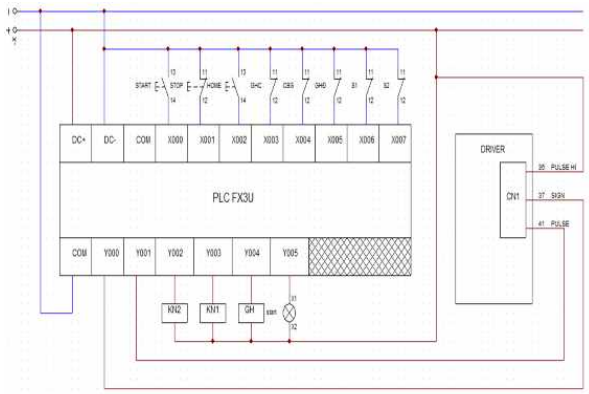
STT	Mã thiết bị	Chú giải	Hình ảnh
1	Trục xoay SS-R-360-90-MB01-W2-1811-256	Góc quay hộp số 360° tỷ lệ 9°/ vòng	
2	Trục vítme tịnh tiến SAN10020-350PL-3SL	Hành trình 350 mm, bước dịch chuyển 20 mm	

Thiết bị điều khiển servo lựa chọn là bộ lập trình PLC FX1S và FX3U.

Bảng 3: Thông số bộ điều khiển PLC

STT	Mã thiết bị	Chú giải	Hình ảnh
1	FX3U 32 MT	PLC 16 In/16 out	
2	FX1S 30MT	PLC 16 In/14 out	

Sơ đồ kết nối PLC với bộ điều khiển servo trên module thực hành:



Hình 3: Sơ đồ nối dây hệ truyền động servo trong module thực hành

Kích thước của module thực hành hệ truyền động trục xoay điều khiển vị trí theo góc xoay có kích thước 600x400x50mm. Kích thước module thực hành hệ truyền động qua trục vítme điều khiển vị trí tịnh tiến có kích thước 710x460x60mm.

2.3. Quy trình thử nghiệm

Sau khi thiết kế và chế tạo xong mô hình nhóm nghiên cứu tiến hành 02 quá trình thử nghiệm .

Quá trình 1: Nhóm nghiên cứu trực tiếp thử nghiệm 04 bài thực hành trên 02 mô hình để đánh giá yếu tố kỹ thuật.

Quá trình 2: Đưa module vào hướng dẫn các bài tập thực hành cơ bản trọng môn học hệ truyền động servo. Từ đó đánh giá chất lượng của mô hình thông qua kiến thức và kỹ năng sinh viên thu nhận được sau khi thực hành với module.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả chế tạo mô hình và thử nghiệm

Kết quả thiết kế chế tạo mô hình

Nhóm tác giả đã thiết kế chế tạo được 02 module thực hành hệ truyền động servo điều khiển bằng bộ điều khiển PLC FX3U và FX1S. Phương pháp điều khiển sử dụng là điều khiển vị trí (position) góc xoay và tịnh tiến.

Module thực hành hệ thống servo điều khiển trục xoay kích thước 600x400x50. Trên module này người học thực hành được các bài tập cơ bản về hệ truyền động servo.



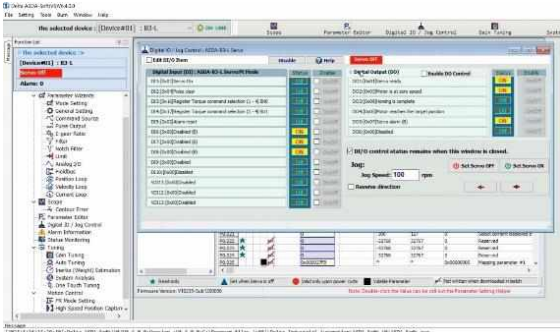
Hình 4: Hệ truyền động servo điều khiển trục xoay

Module thực hành hệ thống servo điều khiển trục vítme có kích thước 710x460x60mm. Trên module này người học thực hành các bài thực hành cơ bản và nâng cao về hệ truyền động servo.



Hình 5: Hệ truyền động servo điều khiển trục vítme

Kết quả thử nghiệm



Hình 6: Kết nối và đặt driver servo từ PC

Với quá trình thử nghiệm 1 nhóm nghiên cứu trực tiếp thực hiện 04 bài thực hành cho thấy 02 module thực hành đảm bảo tính chính xác về yêu cầu kỹ thuật.

Quá trình thử nghiệm 2, module thực hành trực tiếp được đưa vào học phần thực hành hệ truyền động servo. Kết quả cho thấy người học dễ dàng tiếp thu được nội dung các bài thực hành thông qua module.

Bảng 4: Thống kê thực nghiệm trên 02 module

STT	Module	Bài TH	Số lượt sinh viên TH
1	Trục xoay SS-R-360-90-MB01-W2-1811-256	Bài 1	15
		Bài 2	15
		Bài 3	15
		Bài 4	15
2	Trục vítme tịnh tiến SAN10020-350PL-3SL	Bài 1	15
		Bài 2	15
		Bài 3	15
		Bài 4	15

3.2. Đánh giá thực nghiệm

Sau quá trình thực nghiệm người học đã được thực hành từ cơ bản như bài thực hành chạy job, bài cài đặt tham số bằng tay và kết nối máy tính, bài toán điều khiển góc quay, điều khiển tịnh tiến. Đến bài thực hành nâng cao điều khiển gấp chữ theo yêu cầu định trước. 02 module đã đáp ứng tốt trong quá trình giảng dạy của giảng viên và học tập của sinh viên.

Ưu điểm:

Kích thước module nhỏ gọn dễ dàng mang đi được. Có thể giảng dạy ở phòng thực hành hoặc phòng học lý thuyết.

Cấu trúc module thuận tiện cho người học thực hành từ phần cứng cơ bản, cài đặt tham số cho driver và lập trình điều khiển vị trí cho các bài toán ứng dụng cơ bản dễ dàng.

Giá thành rẻ hơn nhiều so với đặt hàng mua mới module tương tự.

Nhược điểm:

Module mới thực hiện được việc điều khiển hệ truyền động servo theo vị trí (position), chưa thực hiện được điều khiển tốc độ và mômen.

3.3. Hướng phát triển đề tài

Kết quả của đề tài hiện tại đã đã đáp ứng tốt yêu cầu thực hành theo chương trình chi tiết của các môn học có thực hành hệ truyền động servo. Tuy nhiên để nâng cao khả năng ứng dụng trong công tác nghiên cứu khoa học cho giảng viên và sinh viên. Hướng phát triển tiếp theo của đề tài là tích hợp thêm hệ truyền động và phần cứng bộ điều khiển PLC nhằm ứng dụng được phương pháp điều khiển tốc độ và điều khiển mô men cho hệ truyền động servo.

4. KẾT LUẬN

Sản phẩm mà nhóm nghiên cứu đã chế tạo là 02 module thực hành đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đặt ra của đề tài như thực hành hệ truyền động servo cũng như các bài thực hành PLC nâng cao phần điều khiển servo, các bài thực hành trang bị cho người học có kỹ năng lắp đặt cấu hình, lập trình điều khiển cho hệ truyền động servo... Góp phần đảm bảo và nâng cao chất lượng đào tạo theo chuẩn đầu ra đã công bố.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. ASDA_B2 - User's Manual
2. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liễn, Nguyễn Thị Hiền (2006), Truyền động điện – NXB Khoa học Kỹ thuật, 41-67.
3. MITSUBISHI_FXCPU-User's-Manual
4. <https://irobo.modoo.at/?link=ajhxyzgla>.

ỨNG DỤNG ARDUINO KẾT NỐI SMARTPHONE TẠO PAN TRONG MÔ HÌNH THỰC HÀNH HỆ THỐNG PHUN XĂNG ĐÁNH LỬA TRÊN Ô TÔ

Nguyễn Thanh Hải

Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Email: nthaichc@gmail.com

Tóm tắt:

Bài báo trình bày nghiên cứu ứng dụng Arduino kết hợp với smartphone để tạo các lỗi giả lập trong hệ thống phun xăng đánh lửa trên ô tô, phục vụ mục đích giảng dạy và thực hành. Quá trình thực hiện bao gồm: Thiết kế sơ đồ mạch điện, phân tích lỗi để xác định các lỗi phổ biến, lập trình Arduino để tạo các tín hiệu sai lệch mô phỏng lỗi, tích hợp với ứng dụng di động qua Bluetooth hiển thị mã lỗi, cuối cùng là kiểm tra khả năng hoạt động của hệ thống. Kết quả thử nghiệm cho thấy mô hình hoạt động ổn định, độ chính xác cao, hỗ trợ giảng dạy hiệu quả.

Từ khóa: Mã lỗi, giả lập, lập trình

APPLICATION OF ARDUINO CONNECTED TO SMARTPHONE TO CREATE A PAN IN THE PRACTICE MODEL OF THE FUEL INJECTION AND IGNITION SYSTEM ON CARS

Abstract:

This paper presents a study on the application of Arduino combined with a smartphone to create simulated faults in automotive fuel injection and ignition systems for teaching and practical purposes. The implementation process includes: designing the electrical circuit diagram, analyzing faults to identify common errors, programming Arduino to generate error simulation signals, integrating with a mobile application via Bluetooth to display error codes, and finally, testing the system's operational capability. The experimental results show that the model operates stably, with high accuracy, and effectively supports teaching.

Keywords: Error code, simulated fault, programming

1. GIỚI THIỆU

Để giảng dạy ngành công nghệ ô tô có hiệu quả và phù hợp với sự phát triển nhanh chóng trong lĩnh vực công nghệ ô tô cần phải ứng dụng công nghệ thông tin để điều khiển và mô phỏng các quá trình hoạt động thật của ô tô để giúp học viên hiểu một cách trực quan [1].

Bên cạnh đó, ô tô ngày càng phát triển hiện đại, các hệ thống điều khiển cơ khí dần được thay bằng các hệ thống điều khiển điện tử máy tính, MAC như hệ thống phun xăng điện tử, hệ thống đánh lửa điện tử, hệ thống điều khiển phanh, hệ thống lái,...[2]

Thực tiễn đó đòi hỏi cần có những mô hình trực quan phục vụ giảng dạy và nghiên cứu, đồng thời giúp sinh viên tiếp cận các công nghệ hiện đại.

Hệ thống phun xăng đánh lửa là một phần quan trọng trong động cơ hiện đại, chịu trách nhiệm

cung cấp nhiên liệu và đánh lửa chính xác để đảm bảo hiệu suất tối ưu [1]. Trong đào tạo và thực hành, việc hiểu rõ cách hoạt động và cách xử lý lỗi của hệ thống này là một kỹ năng cần thiết. Tuy nhiên, thực tế cho thấy, việc tạo lỗi thực tế trên hệ thống thường khó khăn và tốn kém.

Vì vậy, nghiên cứu này tập trung vào việc ứng dụng Arduino để tạo các lỗi giả lập, giúp học viên nắm bắt nhanh hơn các kỹ thuật chẩn đoán và sửa chữa.

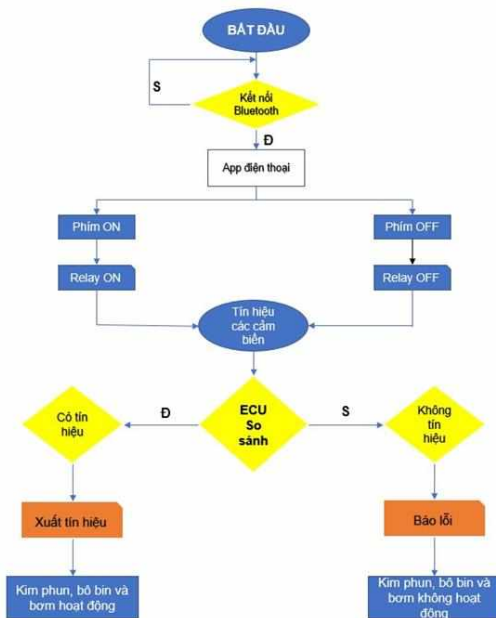
2. THỰC NGHIỆM

Ứng dụng Arduino trong đề tài được sử dụng như một nền tảng điều khiển chính để tạo lỗi giả lập trong hệ thống. Các bước triển khai chính bao gồm [3]:

- Phân tích lỗi cần giả lập: Bao gồm các lỗi phổ biến như lỗi cảm biến, lỗi kim phun, và lỗi đánh lửa.

- Lập trình Arduino: Lập trình tạo lỗi được thực hiện bằng cách gửi các tín hiệu sai lệch đến hệ thống phun xăng đánh lửa thông qua vi điều khiển Arduino.

- Tích hợp với smartphone: Sử dụng giao tiếp Bluetooth hoặc Wifi để kết nối hệ thống với điện thoại thông minh. Các mã lỗi sẽ được hiển thị trên ứng dụng di động, giúp học viên dễ dàng theo dõi và phân tích.



Hình 1: Sơ đồ thuật toán toàn hệ thống

Hệ thống được thiết kế dựa trên các cảm biến thực tế như cảm biến trục cam, trục khuỷu, lưu lượng khí nạp, và các thành phần điều khiển khác.

Các bước thực nghiệm bao gồm:

- Thiết kế sơ đồ mạch điện bằng phần mềm AutoCAD và Proteus...

- Lựa chọn linh kiện: Arduino, relay, cảm biến khí nạp, kim phun, bộ bin, và các kết nối Bluetooth.

- Chế tạo khung mô hình bằng vật liệu đơn giản để đảm bảo độ bền và thẩm mỹ. Dễ dàng vận chuyển và trưng bày trong phòng thí nghiệm

- Lập trình ứng dụng điều khiển lỗi sử dụng MIT App Inventor để tạo mã lỗi giả lập.

- Kiểm tra và thực nghiệm hệ thống trên mô hình với các trạng thái động cơ khác nhau.

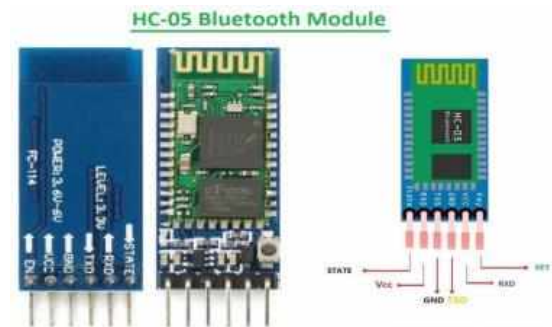
Hệ thống được thiết kế dựa trên các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện đại, đảm bảo tính tương thích giữa các thành phần chính:

- Arduino Uno được sử dụng như bộ xử lý trung tâm để điều khiển tín hiệu từ các cảm biến và tạo ra các mã lỗi giả lập.

- Cảm biến trục cam và trục khuỷu có vai trò xác định vị trí của các bộ phận quan trọng trong động cơ, cung cấp thông tin chính xác về trạng thái hoạt động của động cơ.

- Relay điều khiển dòng điện được tích hợp để mô phỏng các trạng thái lỗi khác nhau trong hệ thống phun xăng.

- Ứng dụng điều khiển trên smartphone được phát triển bằng MIT App Inventor, hỗ trợ giao diện thân thiện và dễ sử dụng.



Hình 2: Module Bluetooth HC-05

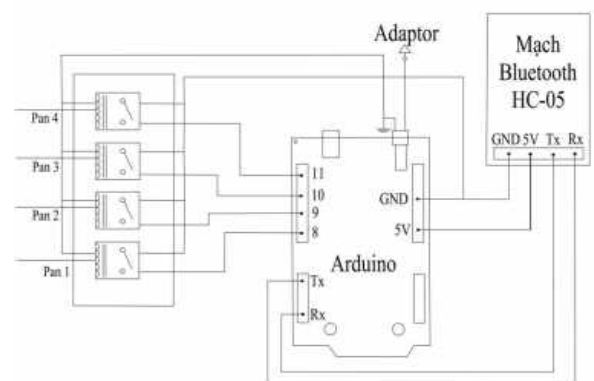
Các sơ đồ mạch điện được thiết kế chi tiết trên Proteus trước khi tiến hành lắp ráp thực tế [4].

Các bước kiểm tra và thực nghiệm cụ thể:

- Thực hiện kiểm tra từng thành phần riêng lẻ như cảm biến, relay, và hệ thống truyền tín hiệu Bluetooth.

- Kết nối toàn bộ hệ thống và chạy các thử nghiệm mô phỏng lỗi, ghi nhận phản ứng từ hệ thống và kiểm tra mức độ chính xác của các mã lỗi.

- Đánh giá khả năng tương thích và độ ổn định của hệ thống khi chạy liên tục trong thời gian dài.



Hình 3: Sơ đồ mạch điện tạo PAN

Các bài kiểm tra bao gồm:

- Mô phỏng lỗi tín hiệu từ cảm biến trực khuỷu, đánh giá phản ứng của hệ thống điều khiển động cơ.

- Mô phỏng lỗi mất kết nối Bluetooth giữa ứng dụng và Arduino, kiểm tra tính năng khôi phục tín hiệu tự động.

- Kiểm tra độ chính xác của mã lỗi được gửi đến ứng dụng khi có sự cố trong hệ thống phun xăng.

3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả chế tạo mô hình và thử nghiệm

Kết quả chế tạo mô hình:

Mô hình đã đạt được các kết quả khả quan trong quá trình thực nghiệm:

- Độ chính xác của các mã lỗi mô phỏng đạt trên 95%, đảm bảo mô phỏng sát với thực tế hoạt động của động cơ.

- Hệ thống Bluetooth hoạt động ổn định trong phạm vi 10m, hỗ trợ người dùng kiểm tra và tạo lỗi từ xa.

- Giao diện ứng dụng trực quan, với các nút điều khiển được thiết kế dễ thao tác, phù hợp cho cả người mới làm quen với hệ thống.

Một số nhận xét nổi bật từ các bài kiểm tra thực nghiệm:

- Khả năng phát hiện lỗi của hệ thống vượt trội so với các phương pháp truyền thống, nhờ vào việc tích hợp Arduino và ứng dụng di động.

- Thời gian phản hồi của hệ thống dưới 0.5 giây, phù hợp với yêu cầu giảng dạy và thực hành của sinh viên.

- Hệ thống khung mô hình bền vững, dễ dàng vận chuyển và tái sử dụng trong các bài thực hành khác nhau.

Hạn chế:

- Hệ thống chưa thể mô phỏng toàn bộ các trạng thái phức tạp của động cơ, đặc biệt trong các điều kiện hoạt động khắc nghiệt.

- Giao diện ứng dụng có thể được cải thiện thêm về mặt đồ họa để tăng trải nghiệm người dùng.

Đề xuất cải thiện:

- Tích hợp thêm các cảm biến khác như cảm biến khí thải để mở rộng khả năng mô phỏng.

- Sử dụng các vi xử lý mạnh hơn như ESP32 để hỗ trợ kết nối không dây ổn định hơn và thêm các tính năng IoT.

- Mở rộng phạm vi kiểm tra và thử nghiệm mô hình với các nhóm sinh viên để thu thập thêm phản hồi.

Kết quả thử nghiệm:

Từ các tín hiệu đầu vào của hệ thống thực tế, tập hợp các giả lập hư hỏng được tạo ra qua việc sử dụng card giao tiếp với bộ Arduino để điều khiển các relay nhằm tạo ra các sự cố hở mạch thông qua việc đóng/mở các relay của các tín hiệu phun xăng, cảm biến tín hiệu đánh lửa, cảm biến tín hiệu oxy, cảm biến tín hiệu số vòng quay động cơ, cảm biến đo gió... Thông qua chương trình tạo pan có thể hiển thị thông tin từ các cảm biến và các bộ chấp hành của động cơ phun xăng điện tử, đồng thời điều khiển được việc cấp nguồn, khởi động hoặc tắt động cơ từ trên smartphone

Từ smartphone có thể điều khiển được lượng nhiên liệu phun vào động cơ, điều khiển nhiệt độ nước làm mát động cơ và nhiệt độ không khí nạp. Các pan của động cơ ô tô được điều khiển từ máy tính thông qua việc đóng mở các relay tín hiệu phun xăng, tín hiệu cảm biến đánh lửa, tín hiệu cảm biến oxy, tín hiệu số vòng quay động cơ,

3.2. Đánh giá thực nghiệm

Mô hình đã được chế tạo thành công với các kết quả nổi bật:

- Hệ thống mô phỏng được các mã lỗi động cơ, giúp sinh viên thực hành kiểm tra và sửa chữa trên mô hình.

- Khả năng hoạt động của hệ thống tạo lỗi Bluetooth chính xác và ổn định.

- Các kết nối mạch điện được tối ưu hóa để thuận tiện trong kiểm tra và bảo trì.

Thảo luận:

- Hệ thống tạo lỗi mang tính ứng dụng cao trong đào tạo ngành công nghệ ô tô.

- Các hạn chế như độ phức tạp trong mô phỏng trạng thái động cơ có thể cải thiện bằng tích hợp IoT và AI.

Hệ thống giả lập lỗi giúp:

Mô phỏng các tình huống thực tế: Học viên có thể thực hành trên các lỗi thường gặp mà không cần can thiệp vào hệ thống thực tế.

Cải thiện khả năng chẩn đoán: Thông qua việc đọc mã lỗi trên smartphone, học viên được trang bị kỹ năng phân tích và đưa ra giải pháp sửa chữa.

Giảm chi phí và rủi ro: Không cần sử dụng thiết bị thật hoặc gây hư hại cho hệ thống thực tế.

Nghiên cứu và ứng dụng Arduino trong điều khiển tạo lỗi hệ thống phun xăng đánh lửa là một giải pháp hiệu quả trong giảng dạy và thực hành. Việc tích hợp mã lỗi giả lập với smartphone không chỉ mang lại sự tiện lợi mà còn nâng cao khả năng học tập và áp dụng thực tế cho học viên. Trong tương lai, mô hình này có thể được mở rộng để áp dụng cho nhiều hệ thống khác trong ngành cơ khí ô tô.

3.3. Hướng phát triển của đề tài:

- Đầu tư phụ tùng, linh kiện để mô hình giống hoàn toàn so với thực tế trên ô tô.
- Phát triển thêm chức năng điều khiển tốc độ động cơ bằng điện thoại.
- Thêm màn hình LCD thể hiện mã lỗi của động cơ theo từng chế độ tạo lỗi của mô hình.

4. KẾT LUẬN

Đề tài đã tính toán, thiết kế và chế tạo thành công mô hình với các cảm biến, bộ bin và hệ thống điều khiển hoạt động như trên xe thực tế. Hệ thống tạo lỗi sử dụng Arduino và điều khiển qua ứng dụng trên điện thoại được phát triển bằng MIT App Inventor. Bài báo cũng trình bày các kết quả mô phỏng và thi công thực tế, khẳng định khả năng ứng dụng trong giảng dạy và nghiên cứu.

Đề tài đã đạt được các mục tiêu đề ra, bao gồm thiết kế, chế tạo và kiểm nghiệm mô hình hệ thống

phun xăng đánh lửa. Hệ thống tạo lỗi mang lại hiệu quả cao trong việc đào tạo và nghiên cứu.

Trong tương lai, mô hình có thể được nâng cấp với các tính năng tự động hóa và tích hợp IoT để tăng tính ứng dụng.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Hoàng Luân, Nguyễn Quang Tấn, Vũ Đức Lung (2017), Kỷ yếu Hội nghị Quốc gia lần thứ X về Nghiên cứu cơ bản và ứng dụng Công nghệ thông tin (FAIR) Đà Nẵng, ngày 17-18/08/2017, Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên & Công nghệ, Hà Nội, 330-338.
2. Lê Đức Hiếu, Nguyễn Trung Kiên (2023), Mô hình hóa và điều khiển hệ thống phun nhiên liệu trong động cơ xăng, Tạp chí Khoa học & Công nghệ, Đại học Công nghiệp Hà Nội, Số 1 năm 2023, 75-79.
3. Lỗi hệ thống phun xăng điện tử ô tô: Nguyên nhân và cách xử lý <https://autogaragevn.com/loi-he-thong-phun-xang-dien-tu/?utm_source=chatgpt.com>
4. Dương Quốc Chu (2022), “Thiết kế lắp đặt và khai thác mô hình động cơ phun xăng đánh lửa bằng hộp ECU Nissan”, 123docz net, truy cập 23/06/2022, <https://123docz.net/document/2608577-mo-hinh-dong-co-phun-xang-va-danh-lua-bang-hop-ecu-nissan.htm>

ỨNG DỤNG SIMSCAPE MULTIBODY TRONG MATLAB XÂY DỰNG VÀ MÔ PHỎNG CÁNH TAY ROBOT 2 BẬC TỰ DO RR

Bùi Thị Thanh Thủy

Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email: thuybtt@vui.edu.vn

Tóm tắt:

Thiết lập phương trình động học của robot là bước rất quan trọng để có thể dựa vào đó lập trình điều khiển robot. Động học robot nghiên cứu chuyển động các khâu của robot về phương diện hình học, nhằm phục vụ tính toán và thiết kế cánh tay robot. Động lực học nghiên cứu các lực và moment gây ra chuyển động, nhằm phục vụ điều khiển cánh tay robot. Tuy nhiên, việc tính toán các tham số động học và động lực học của robot bằng tay rất phức tạp, gặp nhiều khó khăn và dễ gây nhầm lẫn. Kết quả thu được từ ứng dụng phần mềm Simscape Multibody để giải quyết bài toán này dễ dàng và chính xác, việc thiết lập phương trình động học và nghiệm của bài toán động học được thực hiện đúng và phù hợp với chuyển động thực tế của robot.

Từ khóa: Phân tích động học; Simscape Multibody; Thiết kế cánh tay robot.

APPLYING SIMSCAPE MULTIBODY IN MATLAB TO CONSTRUCTE AND SIMULATE A 2 DEGREE OF FREEDOM ROBOT ARM RR

Abstract:

Setting up the robot's dynamic learning method is a very important step on which to set up the robot driver. Robot kinematics studies the motion of robot elements in terms of learning, targeting the task of calculating and designing robot arms. Dynamics studies the forces and moments that cause motion, targeting robotic arm control. However, calculating the kinematic and dynamic parameters of a manual robot is very complicated, facing many difficulties and causing confusion. The results obtained from Simscape Multibody software application to solve these problems easily and accurately, the establishment of the knematic equation and solution of the knematic problem are done correctly and in accordance with the actual motion of the robot.

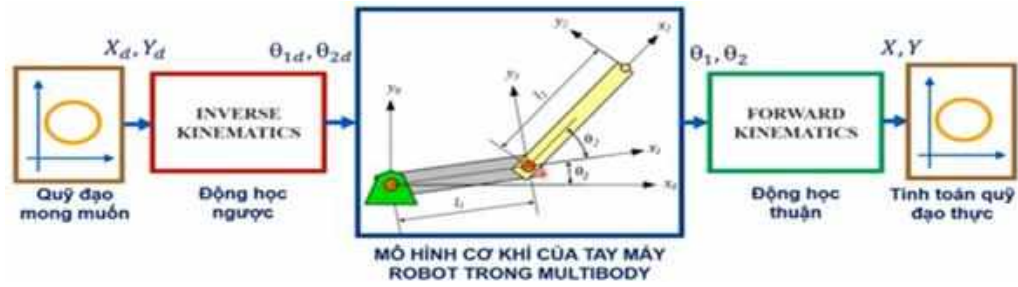
Keywords: Kinematic analysis; Simscape Multibody; design robotic arm.

1. GIỚI THIỆU

Động học robot nghiên cứu chuyển động các khâu của robot về phương diện hình học, nhằm phục vụ tính toán và thiết kế cánh tay robot. Nhiệm vụ chính của bài toán động học thuần là xác định vị trí và hướng của bàn kẹp dưới dạng hàm của các biến khớp. Để hiểu rõ về bản chất của các kết cấu cơ khí và phân tích động học cho cánh tay robot, trong bài báo này tác giả trình bày phương pháp ma trận Denavit- Hartenberg (D-H) xác định vị trí và hướng, vận tốc của bàn kẹp cánh tay robot [1].

Bài toán động lực học để nghiên cứu các lực và momen gây ra chuyển động nhằm phục vụ điều khiển cánh tay robot. Nhiệm vụ chính của bài toán động lực học là xây dựng mô hình toán học của cánh tay robot [1]

Trong thực tế cho thấy việc thực hiện bài toán này bằng tay rất phức tạp, gây nhiều khó khăn và dễ nhầm lẫn, bài toán đưa ra ứng dụng phần mềm Simscape Multibody trong Matlab để giải quyết hai bài toán này một cách dễ dàng và chính xác.



Hình 1: Sơ đồ mô phỏng của hệ thống robot 2 bậc tự do RR

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Mô hình robot hai bậc tự do RR

Chuyển động của robot gồm 2 khớp

- Khớp 1: Chuyển động quay quanh trục Z_0
- Khớp 2: Chuyển động quay quanh trục Z_1
- l_1, l_2 là độ dài của các thanh nối 1 và thanh nối 2
- ϕ_1 và ϕ_2 là các góc quay quanh trục khớp 1 và khớp 2

2.2. Giải bài toán động học thuận

2.2.1. Thiết lập phương trình động học thuận

2.2.1.1. Lập bảng thông số DH

Bảng 1: Bảng tham số động học của cánh tay robot RR

Khớp	d_i	θ_i	a_i	α_i
1	0	θ_1	l_1	0
2	0	θ_2	l_2	0

Với:

- d_i : dịch chuyển tịnh tiến dọc theo trục z_{i-1} để gốc tọa độ O_{i-1} chuyển đến gốc O_i , giao điểm của trục x_i và z_{i-1}
- a_i : dịch chuyển tịnh tiến dọc theo trục x_i để điểm O_{i-1} chuyển đến điểm O_i
- α_i : góc quay quanh trục x_i sao cho trục z'_{i-1} ($z'_{i-1} // z_{i-1}$) chuyển đến trục z_i
- θ_i : góc quay quanh trục z_{i-1} để trục x_{i-1} chuyển đến trục x'_i ($x'_i // x_i$)

2.2.1.2. Xác định các ma trận A_i theo thông số DH

Ta có ma trận tổng quát của A_i :

$$\begin{bmatrix} C\theta_i & -S\theta_i C\alpha_i & S\theta_i S\alpha_i & aC\theta_i \\ S\theta_i & C\theta_i C\alpha_i & -C\theta_i S\alpha_i & aS\theta_i \\ 0 & S\alpha_i & C\alpha_i & d \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Suy ra:

- Ma trận D-H của khâu 1:

$$A_1 = \begin{bmatrix} C_1 & -S\theta_1 & 0 & l_1 C\theta_1 \\ S_1 & C\theta_1 & 0 & l_1 S\theta_1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- Ma trận D-H của khâu 2

$$A_2 = \begin{bmatrix} C_2 & -S\theta_2 & 0 & l_2 C\theta_2 \\ S_2 & C\theta_2 & 0 & l_2 S\theta_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Bảng 2: Bảng ký hiệu

Ký hiệu	Giải thích
C_i	$\cos(\theta_i)$
C_{ij}	$\cos(\theta_i + \theta_j)$
S_i	$\sin(\theta_i)$
S_{ij}	$\sin(\theta_i + \theta_j)$

Từ đó ta có ma trận thuần nhất T:

$$T_2 = A_1 \cdot A_2 = \begin{bmatrix} n_x & O_x & a_x & p_x \\ n_y & O_y & a_y & p_y \\ n_z & O_z & a_z & p_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Các thành phần trong ma trận chỉ hướng:

$$n_x = C(\theta_1 + \theta_2); n_y = S(\theta_1 + \theta_2); n_z = 0$$

$$O_x = -S(\theta_1 + \theta_2); O_y = C(\theta_1 + \theta_2); O_z = 0$$

$$a_x = l_1 C\theta_1 + l_2 C(\theta_1 + \theta_2);$$

$$a_y = l_1 S\theta_1 + l_2 S(\theta_1 + \theta_2); a_z = 0$$

2.2.2. Thiết lập phương trình động học ngược

Cho trước tọa độ x, y của khâu cuối.

Từ kết quả bài toán động học thuận T_2 ta có

Phương trình:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_1 C\theta_1 + l_2 C(\theta_1 + \theta_2) \\ l_1 S\theta_1 + l_2 S(\theta_1 + \theta_2) \end{bmatrix}$$

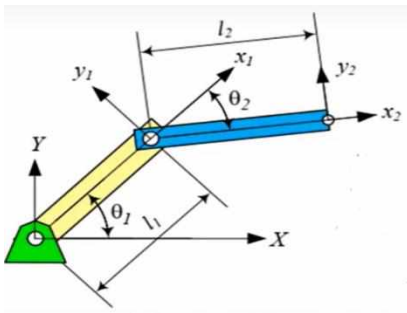
Với các giá trị x, y và l_1, l_2 đã biết

Suy ra: $x^2 + y^2 = l_1^2 + l_2^2 + 2l_1l_2C\theta_2$

$$C\theta_2 = \frac{x^2 + y^2 - l_1^2 - l_2^2}{2l_1l_2}$$

Ta có giá trị góc xoay θ_2 :

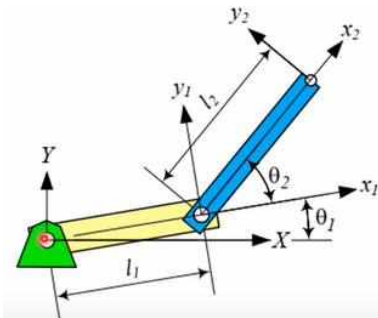
$$\theta_2 = \pm 2\text{atan}2 \sqrt{\frac{(l_1 + l_2)^2 - (x^2 + y^2)}{(x^2 + y^2) - (l_1 - l_2)^2}}$$



Hình 2: Cánh tay robot đi lên

Giá trị góc xoay θ_1

$$\theta_1 = a \tan 2 \frac{y}{x} + a \tan 2 \frac{l_2 \sin \theta_2}{l_1 + l_2 \cos \theta_2}$$



Hình 3: Cánh tay robot đi xuống

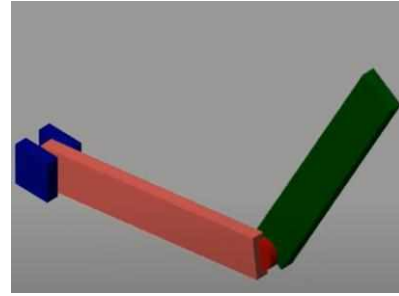
Giá trị góc xoay θ_1

$$\theta_1 = a \tan 2 \frac{y}{x} - a \tan 2 \frac{l_2 \sin \theta_2}{l_1 + l_2 \cos \theta_2}$$

2.2.3. Mô phỏng cánh tay robot

Các hệ tọa độ gắn trên tay các thanh của tay máy robot theo phương pháp Denavit-Hartenberg.

Thay các thông số: $l_1 = 1\text{cm}$, $l_2 = 1\text{cm}$, $t = 5\text{s}$, bán kính $R = 0,5$; Vận tốc góc $\frac{2\pi}{5}$



Hình 4: Kết quả mô phỏng phân cơ khí của tay máy

2.3. Xây dựng mô hình toán học của robot công nghiệp

2.3.1. Vận tốc tại các điểm trọng tâm của các thanh nối

- Vị trí trọng tâm của khâu thứ nhất

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_1 \cos \theta_1 \\ l_1 \sin \theta_1 \end{bmatrix}$$

- Đạo hàm theo thời gian ta xác định được vận tốc

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{y}_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -l_1 \sin \theta_1 \\ l_1 \cos \theta_1 \end{bmatrix} \dot{\theta}_1$$

- Vị trí trọng tâm của khâu thứ hai

$$\begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_1 C\theta_1 + l_2 C(\theta_1 + \theta_2) \\ l_1 S\theta_1 + l_2 S(\theta_1 + \theta_2) \end{bmatrix}$$

- Đạo hàm theo thời gian ta xác định được vận tốc

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_2 \\ \dot{y}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -l_1 s_{\theta_1} - l_2 s_{(\theta_1 + \theta_2)} & -l_2 s_{(\theta_1 + \theta_2)} \\ l_1 c_{\theta_1} + l_2 c_{(\theta_1 + \theta_2)} & l_2 c_{(\theta_1 + \theta_2)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{\theta}_1 \\ \dot{\theta}_2 \end{bmatrix}$$

2.3.2. Động năng của các khâu

- Động năng của khâu thứ 1

$$K_1 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 (\dot{x}_1^2 + \dot{y}_1^2)$$

- Động năng của khâu thứ 2

$$K_2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_2 (\dot{x}_2^2 + \dot{y}_2^2)$$

- Tổng động năng của các khâu

$$\begin{aligned} K &= K_1 + K_2 = \\ &= \frac{1}{2} m_1 (\dot{x}_1^2 + \dot{y}_1^2) + \frac{1}{2} m_2 (\dot{x}_2^2 + \dot{y}_2^2) \end{aligned}$$

2.3.3. Thế năng của các khâu

- Thế năng của khâu 1

$$P_1 = m_1 g y_1$$

- Thế năng của khâu 2

$$P_2 = m_2 g y_2$$

- Tổng thế năng của các khâu

$$P = P_1 + P_2 = m_1 g y_1 + m_2 g y_2$$

2.3.4. Tính hàm Lagrange của cánh tay robot

- Hàm Lagrange:

$$L(\theta, \dot{\theta}) = \sum_1^2 (K_i - P_i) \quad [2]$$

- Momen đặt lên khớp 1

$$\tau_1 = \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_1} - \frac{\partial L}{\partial q_1}$$

- Momen đặt lên khớp 2

$$\tau_2 = \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_2} - \frac{\partial L}{\partial q_2}$$

Trong đó:

$$\tau_1 = (m_1 l_1^2 + m_2 (l_1^2 + 2l_1 l_2 \cos \theta_2 + l_2^2)) \ddot{\theta}_1 + m_2 (l_1 l_2 \cos \theta_2 + l_2^2) \ddot{\theta}_2 - m_2 l_1 l_2 \sin \theta_2 (2\dot{\theta}_1 \dot{\theta}_2 + \dot{\theta}_2^2) + (m_1 + m_2) l_1 g \cos \theta_1 + m_2 g l_2 \cos(\theta_1 + \theta_2)$$

$$\tau_2 = m_2 (l_1 l_2 \cos \theta_2 + l_2^2) \ddot{\theta}_2 + m_2 l_2^2 \sin \theta_2 \dot{\theta}_2 + m_1 l_1 l_2 \dot{\theta}_1^2 \sin \theta_2 + m_2 g l_2 \cos(\theta_1 + \theta_2)$$

Khí đó ta thiết lập được phương trình động học của cánh tay robot hai bậc tự do được thiết lập có dạng:

$$M(\theta) \ddot{\theta} + V(\theta, \dot{\theta}) + G(\theta) = \tau \quad [2]$$

Trong đó:

- $M(\theta)$: ma trận quán tính có dạng:

$$\begin{bmatrix} m_1 l_1^2 + m_2 (l_1^2 + 2l_1 l_2 \cos \theta_2 + l_2^2) & m_2 (l_1 l_2 \cos \theta_2 + l_2^2) \\ m_2 (l_1 l_2 \cos \theta_2 + l_2^2) & m_2 l_2^2 \end{bmatrix}$$

- $V(\theta, \dot{\theta})$: ma trận vận tốc có dạng:

$$V(\theta, \dot{\theta}) = \begin{bmatrix} -m_2 l_1 l_2 \sin \theta_2 (2\dot{\theta}_1 \dot{\theta}_2 + \dot{\theta}_2^2) \\ m_2 l_1 l_2 \dot{\theta}_1^2 \sin \theta_2 \end{bmatrix}$$

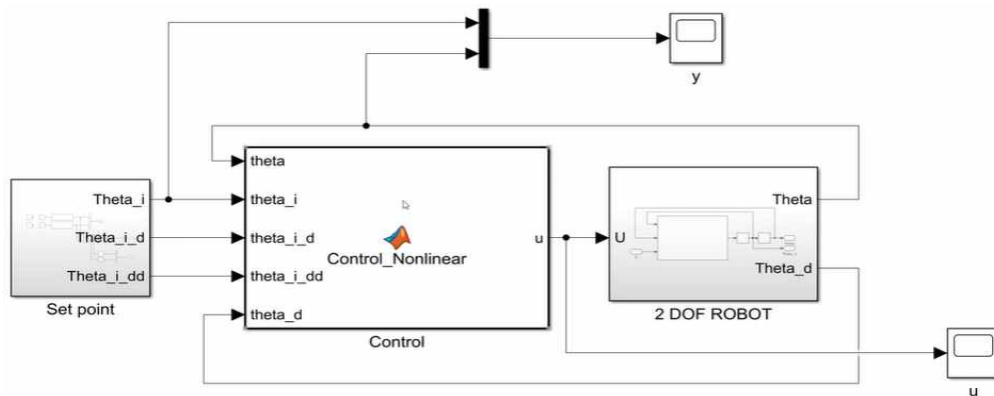
- $G(\theta)$: ma trận gia tốc trọng trường có dạng:

$$\begin{bmatrix} (m_1 + m_2) l_1 g \cos \theta_1 + m_2 g l_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) \\ m_2 g l_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) \end{bmatrix}$$

3. KẾT QUẢ

Từ việc phân tích, nghiên cứu động học và động lực học của mô hình tay máy hai bậc tự do RR, kết hợp với mô hình thiết kế trên phần mềm Simscape Multibody, sau khi thiết lập mô hình mô phỏng trên phần mềm Matlab/Simulink thông qua công cụ Simscape thực hiện chạy mô phỏng mô hình với sơ đồ kết nối (Hình 5) gồm các khối như: tín hiệu đặt (Set point), khối điều khiển (Control) và khối Robot 2 bậc tự do (2 DOF robot)[3]

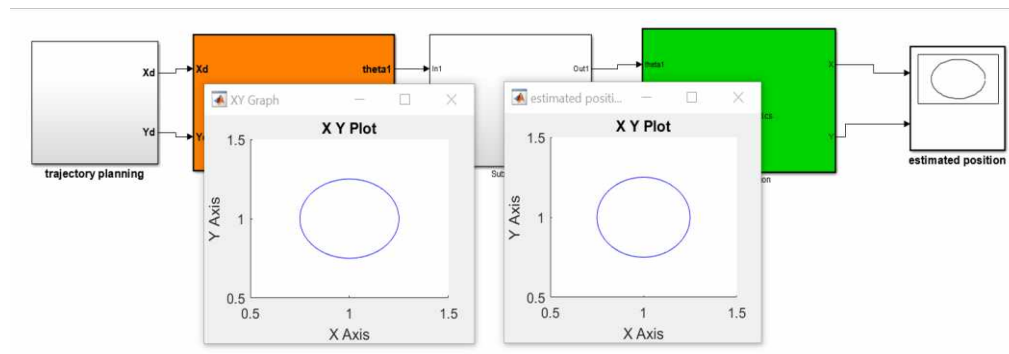
Từ quá trình tính toán quỹ đạo, kết quả được đưa sang tính toán động học thuận và động học ngược. Sau khi hiệu chỉnh các tham số và chạy mô phỏng sẽ cho ra kết quả mô phỏng chuyển động của tay máy với quỹ đạo là hình tròn ở đầu cuối của tay máy, quỹ đạo chuyển động của tay máy cho ra giá trị góc mong muốn ban đầu đặt ra là hình tròn [4].



Hình 5: Sơ đồ kết nối trên Matlab Simulink

Từ quá trình tính toán quỹ đạo, kết quả được đưa sang tính toán động học thuận và quỹ đạo chuyển động mô phỏng hoàn toàn chính xác so

với tính toán, quỹ đạo thực tế đúng như quỹ đạo mong muốn ban đầu đặt ra.



Hình 6: Quỹ đạo đầu và cuối của tay máy robot hai bậc tự do RR

Khi so sánh với các phương pháp khác để xây dựng và mô phỏng cánh tay robot 2 bậc tự do (RR), Simscape Multibody có nhiều ưu điểm vượt trội như: Cho phép xây dựng mô hình cơ khí bằng cách kéo và thả các khối phần tử như khớp (revolute, prismatic), thân (body), và liên kết (link) trực tiếp trên giao diện Simulink. Điều này làm giảm đáng kể thời gian mô hình hóa so với việc viết mã tay. Trong khi đó, khi lập trình tay với MATLAB hoặc Python [3]: Cần tính toán ma trận động lực học (Jacobian, ma trận khối lượng, ma trận Coriolis) và viết các phương trình chuyển động, dẫn đến việc lập trình phức tạp và dễ xảy ra lỗi. Ngoài ra, Simscape Multibody cung cấp sẵn các thư viện phần tử cơ khí và các khớp với các thông số có thể tùy chỉnh (momen quán tính, khối lượng, lực tác động, ma sát, v.v.). Người dùng không cần xây dựng lại từ đầu. Trong khi các phương pháp khác phải tự viết hoặc tìm các thư viện mô phỏng cơ học phù hợp, thường không đầy đủ và khó tùy chỉnh.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày tổng quan về ứng dụng Simscape Multibody trong Matlab để xây dựng mô hình toán học và mô phỏng cánh tay robot. Với kết quả thu được từ ứng dụng trên cánh tay robot RR nhận thấy quá trình giải hai bài toán một cách dễ dàng và kết quả chính xác. Điều này sẽ nâng cao chất lượng trong quá trình thiết kế và điều khiển cánh tay robot.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Đăng Phước (2006), “Robot công nghiệp” NXBKHK, Hà nội
2. Nguyễn Trường Thịnh (2014), “Kỹ thuật Robot”, NXB ĐH Quốc gia TPHCM
3. Nguyễn Hoàng Hải, Nguyễn Việt Anh (2006), “Lập trình Matlab và ứng dụng”, NXB KHK, Hà nội
4. Peter I. Corke (2001), “Robotics Toolbox for Matlab Manufacturing Science and Technology”, Pinjarra Hills.

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ THỐNG LMS
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP VIỆT TRÌ

Nguyễn Quốc Khánh*, Lê Văn Điệp

Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email: khanhnq@vui.edu.vn

Tóm tắt:

Dạy học trực tuyến đang là vấn đề được nhiều trường đại học quan tâm và phát triển nhằm chuyển đổi số trong đào tạo, đồng thời tiến tới xây dựng mô hình đào tạo từ xa. Để có thể đào tạo trực tuyến một thành tố không thể thiếu đó là hệ thống quản lý học tập LMS (Learning Management System). Hệ thống này có chức năng quản lý học viên, quản lý giảng viên, quản lý bài giảng và quản lý các khóa học, giúp các trường có thể tổ chức dạy học trên môi trường dạy học số. Trong bài báo này nhóm tác giả nghiên cứu về hệ thống LMS, mã nguồn mở Moodle để từ đó phân tích, thiết kế và xây dựng hệ thống LMS cho Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì. Hệ thống này sẽ giúp nhà trường triển khai các lớp học trực tuyến, đáp ứng được yêu cầu đổi mới phương pháp dạy học số đồng thời nâng cao chất lượng giảng dạy, tạo tiền đề và phát triển mô hình đào tạo từ xa trong thời gian tới.

Từ khóa: LMS, Elearning, LMS đại học Công nghiệp Việt Trì, Elearning đại học Công nghiệp Việt Trì, dạy học trực tuyến.

RESEARCH ON BUILDING THE LMS SYSTEM OF VIET TRI UNIVERSITY OF INDUSTRIAL

Abstract

Online teaching is an issue that many universities are interested in and developing in order to transform digitally in training, and at the same time, build a distance training model. To be able to train online, an indispensable element is the LMS (Learning Management System). This system has the function of managing students, managing lecturers, managing lectures and managing courses, helping schools to organize teaching in a digital teaching environment. In this article, the authors research the LMS system, open source code Moodle, from which to analyze, design and build an LMS system for Viet Tri University of Industry. This system will help the school deploy online classes, meet the requirements of innovation in digital teaching methods, improve teaching quality, create a premise and develop a distance training model in the future.

Keywords: LMS, Elearning, LMS Viet Tri University of Industry, Elearning Viet Tri University of Industry, online teaching.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày 25/01/2022, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 131 Phê duyệt Đề án “Tăng cường ứng dụng Công nghệ thông tin và chuyển đổi số trong giáo dục và đào tạo giai đoạn 2022-2025, định hướng 2025-2030” với mục tiêu cụ thể sau: “Đổi mới mạnh mẽ phương thức tổ chức giáo dục, đưa dạy và học trên môi trường số trở thành hoạt động giáo dục thiết yếu, hàng ngày đối với mỗi nhà giáo, mỗi người học”[1].

Hiện tại các trường đại học đang nỗ lực đầu tư, đổi mới để từng bước chuyển đổi số để tiến đến một trường đại học số trong tương lai. Để có thể thực hiện được lộ trình chuyển đổi số các

trường đều phải xây dựng môi trường đào tạo số; công cụ bài giảng số; phương pháp dạy học số.

Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì đẩy mạnh chuyển đổi số trong giảng dạy và hướng tới đào tạo từ xa: Đảng ủy nhà trường đã ban hành nghị quyết về chuyển đổi số nhà trường giai đoạn 2025-2030, trong đó một nội dung quan trọng đó là chuyển đổi số trong giảng dạy; Lãnh đạo nhà trường đã và đang đẩy mạnh công tác chuyển đổi số trong mọi mặt trong đó có chuyển đổi số trong giảng dạy. Cuộc thi Ứng dụng công nghệ thông tin và chuyển đổi số trong giảng dạy diễn ra vào tháng 7/2024 là một minh chứng cho việc quyết tâm chuyển đổi số trong giảng dạy.

Để có thể thực hiện nội dung chuyển đổi số trong giảng dạy vấn đề đang được nhà trường quan tâm đó là cần có hệ thống LMS để thực hiện giảng dạy Elearning.

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) là một trong những hệ thống LMS phổ biến nhất hiện nay. Được phát triển dựa trên mã nguồn mở, Moodle cung cấp một môi trường học tập trực tuyến linh hoạt, dễ dàng tùy chỉnh và mở rộng. Hệ thống Moodle có những tính năng nổi bật, bao gồm [2]:

+ Tính năng phong phú, dễ sử dụng: Moodle hỗ trợ nhiều công cụ quản lý học tập như bài giảng, bài tập, bài kiểm tra, diễn đàn, thảo luận nhóm và các hoạt động học tập khác.

+ Khả năng tùy chỉnh cao: Moodle cho phép điều chỉnh giao diện, tính năng và quản lý tài nguyên linh hoạt để phù hợp với nhu cầu của từng tổ chức hoặc cơ sở giáo dục.

+ Cộng đồng hỗ trợ rộng lớn: Do được phát triển dựa trên mã nguồn mở, Moodle có cộng đồng người dùng rộng lớn trên toàn thế giới, chia sẻ kiến thức và cập nhật các cải tiến thường xuyên.

+ Với Moodle, các tổ chức giáo dục có thể xây dựng một hệ thống LMS mạnh mẽ, dễ sử dụng và hiệu quả trong việc quản lý và phát triển quá trình dạy và học trực tuyến.

LMS (Learning Management System) là hệ thống quản lý học tập trực tuyến, cho phép giảng viên và học viên tương tác, quản lý và tổ chức các hoạt động giáo dục qua môi trường số. Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin, LMS trở thành công cụ phổ biến trong giáo dục hiện đại, hỗ trợ giảng dạy và học tập linh hoạt, hiệu quả, mang đến những lợi ích nổi bật, như [3,4] :

+ Tổ chức và lưu trữ nội dung học tập: Cung cấp nền tảng để giảng viên dễ dàng tải lên tài liệu, video, bài giảng và tài nguyên khác.

+ Tăng cường tính tương tác và giao tiếp: Cung cấp các tính năng giao tiếp, như diễn đàn, tin nhắn, chat và thông báo, để giảng viên và học viên có thể trao đổi, giải đáp thắc mắc trong dạy học.

+ Theo dõi và đánh giá tiến độ học tập: Hệ thống tự động hóa việc đánh giá, theo dõi và báo cáo kết quả học tập, giúp giảng viên và học viên nhìn nhận được tiến bộ trong quá trình học.

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, nhóm tác giả đã nghiên cứu và xây dựng thành công hệ thống quản lý học tập LMS cho Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Với mục tiêu đặt ra là xây dựng hoàn chỉnh hệ thống LMS, sử dụng được trong thực tiễn; nhóm nghiên cứu đã thực hiện:

+ Nghiên cứu về mã nguồn mở Moodle, hệ thống LMS và quy trình phát triển từ Moodle thành hệ thống LMS

+ Sử dụng phương pháp phân tích và thiết kế hệ thống thông tin để thiết kế hệ thống LMS cụ thể.

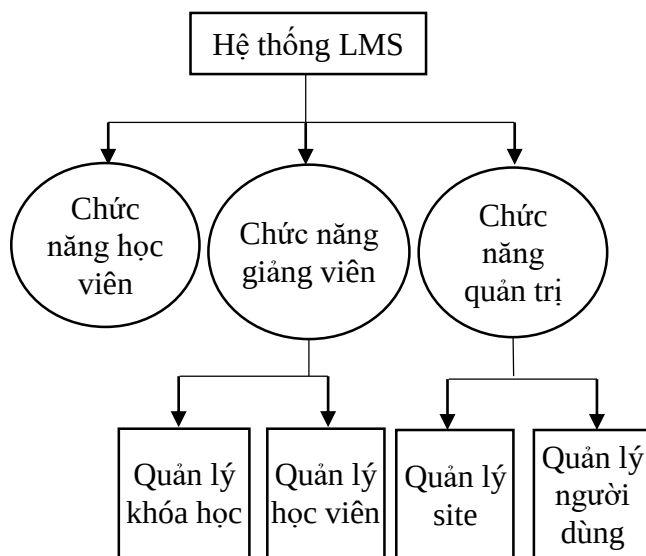
+ Triển khai hệ thống qua các hoạt động thực tiễn: tổ chức giảng dạy trực tuyến, thi trực tuyến,...; kiểm thử lỗi và chỉnh sửa.

3. KẾT QUẢ

3.1. Thiết kế hệ thống LMS trường đại học Công nghiệp Việt Trì

Sau khi nghiên cứu quy trình phát triển mã nguồn mở Moodle thành hệ thống LMS, cấu trúc của hệ thống LMS; Chúng tôi đã thiết kế được hệ thống LMS Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì từ mã nguồn mở moodle, có đầy đủ các chức năng của một hệ thống quản lý học tập, cụ thể:

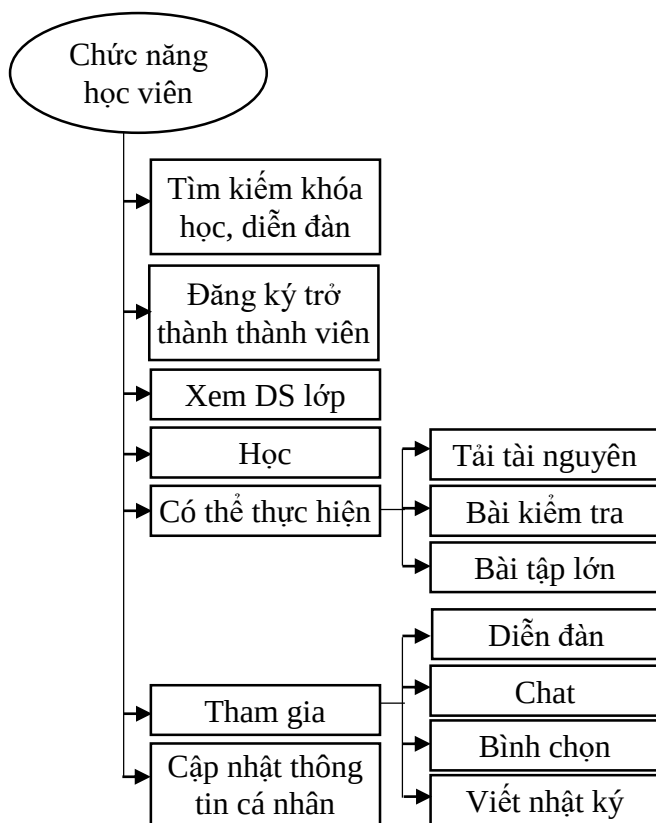
Cấu trúc hệ thống



Hình 1: Hệ thống LMS phát triển từ Moodle

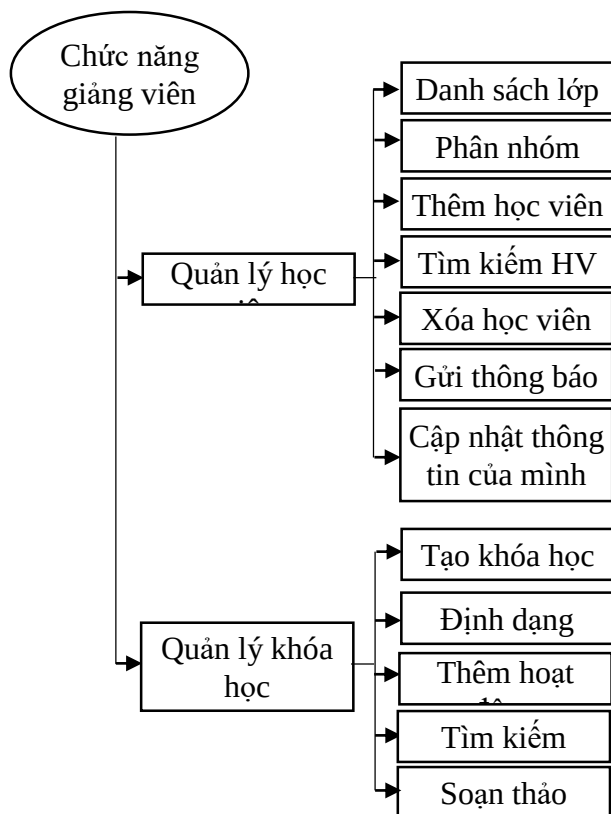
Các chức năng cụ thể:

+ Chức năng của học viên



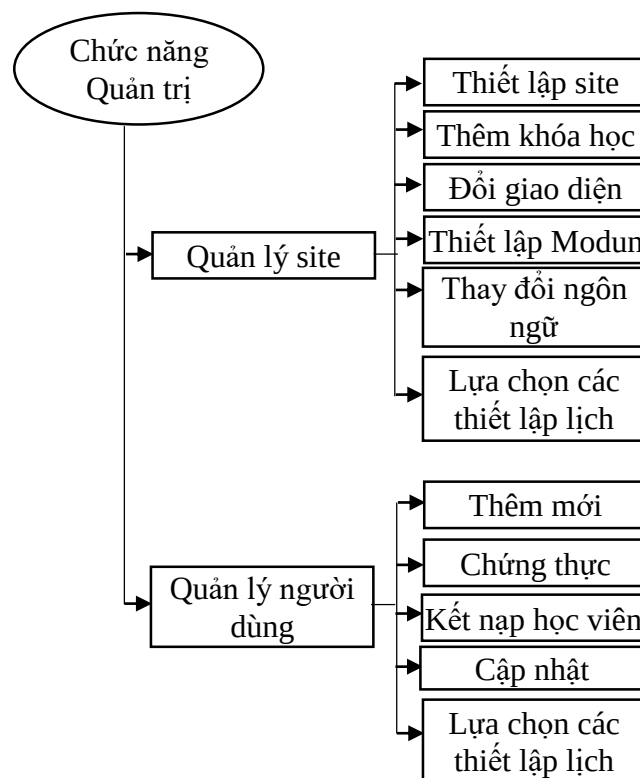
Hình 2: Sơ đồ chức năng của học viên

+ Chức năng của giảng viên



Hình 3: Sơ đồ chức năng của giảng viên

+ Chức năng của quản trị viên (Admin)



Hình 4: Sơ đồ chức năng của quản trị viên

3.2. Xây dựng hệ thống LMS Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Hệ thống LMS Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì đã được chúng tôi xây dựng và đang chạy ổn định tại máy chủ của khoa Công nghệ thông tin, địa chỉ:

<http://113.160.241.177:8080/elearning.vui.edu.vn/>

Giao diện trang chủ hệ thống

ELEARNING- TRƯỜNG ĐH CÔNG NGHIỆP VIỆT TRÌ

Chào mừng các Thầy Cô và các bạn Sinh viên đã đến với hệ thống học trực tuyến của trường ĐH Công nghiệp Việt Trì



Để tham gia vào hệ thống vui lòng đăng nhập bằng tài khoản của mình

Hình 5: Hệ thống LMS Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Các chức năng cơ bản của hệ thống:

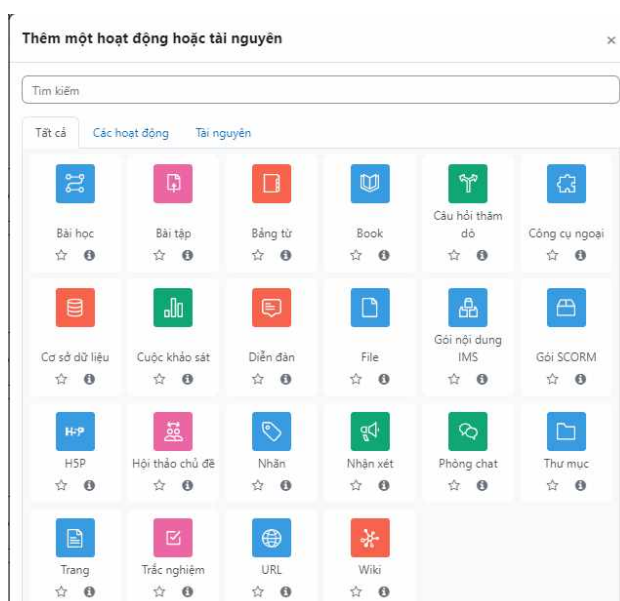
+ Quản lý sinh viên: Hồ sơ sinh viên, khóa học sinh viên tham gia học, quá trình tham gia học và điểm học tập.

+ **Tạo các khóa học:** Các khóa học được tổ chức theo các khoa chuyên môn, theo năm học, theo lớp; Mỗi khóa học có thể quản lý: Bài giảng Elearning, bài kiểm tra đánh giá (tự luận, trắc nghiệm, vấn đáp), diễn đàn thảo luận, điểm thành phần và điểm tổng kết.

+ **Quản lý giảng viên:** Lãnh đạo khoa, bộ môn có thể quản lý: Hồ sơ giảng viên, các khóa học mà giảng viên phụ trách, hoạt động các khóa học trong khoa quản lý,...

+ **Quản trị hệ thống:** Tạo thêm các đơn vị (khoa) đào tạo, thay đổi giao diện, thêm thành viên hệ thống (quản lý, giảng viên, trợ giảng, sinh viên).

Các tài nguyên của hệ thống



Hình 6: Tài nguyên của hệ thống LMS

+ **Bài tập (Assignment):** Loại bài tập cho phép sinh viên gửi bài bằng cách đính kèm file (upload) lên hệ thống, giáo viên có thể chấm bài và gửi lời nhận xét tới từng sinh viên (không công khai)

+ **Trao đổi trực tiếp (Phòng Chat):** Hoạt động này cho phép thảo luận trực tiếp giữa giáo viên và sinh viên. Trong quá trình học tập, sinh viên có thể đưa ra các thắc mắc để trao đổi với giáo viên và các sinh viên khác (Hình thức này cũng tương tự như phòng chat Yahoo)

+ **Trắc nghiệm (Choice):** Giáo viên có thể thêm vào bài giảng một câu hỏi trắc nghiệm cho sinh viên trả lời với mục đích là khảo sát ý kiến hoặc chỉ đơn giản là muốn kiểm tra nhanh những kiến thức sinh viên vừa học được.

+ **Cơ sở dữ liệu (Database):** Hoạt động này giúp sinh viên tương tác với nhau và chia sẻ dữ liệu vào hệ thống như các đường dẫn, tài liệu, bài báo hay hình ảnh... sau đó các thành viên khác có thể bình luận trực tiếp vào các nguồn dữ liệu đó.

+ **Diễn đàn (Forum):** Hình thức trao đổi diễn đàn phổ biến, thường dành cho một vấn đề nào đó chưa thể giải quyết ngay trong bài học trong thời gian ngắn, những bài viết trong diễn đàn thường được lưu trữ lâu hơn, để tra cứu và dễ dàng đưa ra các bình luận để thảo luận về một vấn đề

+ **Bài học (Lesson):** Chức năng này giúp tạo ra một bài giảng khá hoàn chỉnh và hỗ trợ nhiều tính năng hấp dẫn và chạy theo một kịch bản nào đấy được lập trình trước. Sinh viên có thể tự học một chủ đề nào đó dựa theo bài học mà giáo viên đã tạo và sau đó làm bài tập theo “kịch bản” mà giáo viên đã xây dựng trước.

+ **Kiểm tra trắc nghiệm (Quiz):** Chức năng này cho phép tạo ra các bài kiểm tra trắc nghiệm nhiều lựa chọn, và tự động chấm sau khi sinh viên hoàn thành bài làm của mình.

+ **Gói SCORM:** Chức năng tạo bài giảng chuẩn SCORM cho phép tạo các nội dung bài giảng đa phương tiện.

+ **H5P:** Chức năng này cho phép tạo các bài giảng tương tác trên công nghệ HTML5

+ **Khảo sát (Survey):** Khảo sát sinh viên theo một số câu hỏi nhất định nào đó. Ví dụ như kết thúc khóa học có thể tạo một khảo sát để tham khảo ý kiến của sinh viên sau khóa học.

+ Một số tài nguyên và hoạt động khác trong khi tạo nội dung cho khóa học: Sách (book), Wiki, Workshop, File, Folder, Page, URL...

3.3. Thử nghiệm và chỉnh sửa

Sau khi hoàn thiện hệ thống LMS, chúng tôi đã cho chạy thử nghiệm hệ thống tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì, cụ thể như sau:

+ Sử dụng hệ thống LMS để tổ chức cuộc thi “Ứng dụng CNTT và chuyển đổi số trong giảng dạy năm 2024” của nhà trường diễn ra vào tháng 7/2024.

+ Sử dụng hệ thống LMS để tổ chức kiểm tra đánh giá kết quả học tập quy chế đầu khóa của sinh viên khóa tuyển sinh 2024 diễn ra vào tháng 9/2024.

+ Một số giảng viên của khoa Công nghệ thông tin đã sử dụng hệ thống LMS để dạy học dưới dạng Blended Learning.

Quá trình thử nghiệm cho thấy hệ thống chạy ổn định đáp ứng được các yêu cầu đặt ra của người dùng. Tuy nhiên còn một số lỗi về mặt giao diện, băng thông, máy chủ mất kết nối,... nhóm nghiên cứu đã khắc phục hoàn chỉnh.

4. KẾT LUẬN

Trên cơ sở nghiên cứu về hệ thống LMS và mã nguồn mở Moodle nhóm tác giả đã thiết kế và xây dựng hoàn chỉnh hệ thống LMS cho Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì. Hiện tại hệ thống này đang được vận hành tại máy chủ của khoa Công nghệ thông tin. Qua chạy thử nghiệm một số hoạt động đào tạo của nhà trường, nhóm tác giả có nhận định như sau:

+ Đánh giá về mặt định tính: Hệ thống chạy ổn định, đáp ứng được yêu cầu về tổ chức dạy học trực tuyến hiện tại của nhà trường. Băng thông của phần mềm có thể đáp ứng được các file dữ liệu lên tới 200MB, số người học có thể tham gia đồng thời lên tới 1000 người. Giao diện hệ thống thân thiện, dễ sử dụng, các chức năng quản lý đáp ứng được yêu cầu về tổ chức dạy học trên môi trường trực tuyến.

+ Đánh giá về mặt định lượng: do khuôn khổ của bài báo tác giả sẽ công bố phần thực nghiệm và đánh giá kết quả ở một bài báo khác.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. Quyết định số 131/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ (2022): Phê duyệt Đề án "Tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin và chuyển đổi số trong giáo dục và đào tạo giai đoạn 2022 - 2025, định hướng đến năm 2030"
2. Ngô Minh Phước (2014), Tổng quan về dự án e-learning ở Đại học Bách Khoa Hà nội, Trung tâm mạng thông tin, Đại học Bách khoa Hà nội.
3. Trương Tiến Tùng (2012), Viện Đại học Mở Hà nội, Triển khai e-learning tại Viện Đại học Mở Hà nội, Hội thảo Giải pháp e-learning trong đào tạo và bồi dưỡng GV Tiếng Anh, 12- 2012. 129
4. Nguyễn Quốc Khánh (2018), Dạy học trực tuyến ngành CNTT theo tiếp cận tương tác, Luận án tiến sĩ trường ĐH Bách Khoa Hà Nội.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ ASP.NET MVC XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP VIỆT TRÌ

Vũ Thị Khánh Vân*, Đỗ Thị Hồng, Vũ Thị Bích Thảo

Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email: vanvtk@vui.edu.vn

Tóm tắt:

Bài báo này trình bày việc ứng dụng công nghệ ASP.NET MVC để phát triển phần mềm Quản lý nghiên cứu khoa học tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì (ĐHCNVT). Phần mềm được thiết kế nhằm giải quyết những hạn chế trong việc quản lý thủ công, như lưu trữ dữ liệu phân tán, khó khăn trong truy xuất và thống kê. Bằng cách sử dụng kiến trúc Model-View-Controller (MVC) và cơ sở dữ liệu SQL Server, hệ thống đã hoàn thiện các chức năng chính, bao gồm quản lý đề tài, giảng viên, hội đồng nghiệm thu và báo cáo thống kê. Kết quả triển khai cho thấy hệ thống không chỉ đáp ứng các yêu cầu nghiệp vụ mà còn nâng cao hiệu quả quản lý và tính đồng bộ dữ liệu.

Từ khóa: Đề tài NCKH, ASP.NET MVC, công nghệ .NET, Hệ quản trị cơ sở dữ liệu.

APPLYING ASP.NET MVC TECHNOLOGY TO BUILD SOFTWARE FOR SCIENTIFIC RESEARCH MANAGEMENT AT VIET TRI UNIVERSITY OF INDUSTRY

Abstract:

This article presents the application of ASP.NET MVC technology for developing a scientific research management software at Viet Tri University of Industry. The software is designed to address the limitations of manual management, such as distributed data storage and challenges in data retrieval and statistical analysis. By employing the Model-View-Controller (MVC) architecture along with a SQL Server database, the system has successfully implemented core functionalities, including the management of research projects, lecturers, evaluation committees and statistical reporting. Deployment results indicate that the system not only meets operational requirements but also enhances management efficiency and data synchronization.

Keywords: Scientific research topic, ASP.NET MVC, .NET technology, Database Management System.

1. GIỚI THIỆU

Hoạt động nghiên cứu khoa học và đề tài nghiên cứu khoa học trong các cơ sở đào tạo nói chung và trường ĐHCNVT nói riêng luôn song hành với hoạt động đào tạo. Hoạt động khoa học công nghệ và nghiên cứu khoa học nhằm đạt các mục tiêu:

- Ứng dụng các thành tựu khoa học, các tiến bộ kỹ thuật phục vụ việc thực hiện các nhiệm vụ phát triển sự nghiệp giáo dục và đào tạo, phát triển kinh tế - xã hội, An ninh, quốc phòng của địa phương và khu vực.
- Nâng cao trình độ và năng lực của cán bộ, giảng viên và sinh viên trong trường.
- Góp phần phát hiện, bồi dưỡng nhân tài, phát triển tiềm lực Khoa học công nghệ (KH-CN) của địa phương, đất nước; thúc đẩy hội nhập với nền KH-CN tiên tiến, hiện đại của khu vực và thế giới.

- Tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý nghiên cứu khoa học tại các trường Đại học [2].

Hiện nay, số lượng các công trình, bài báo, đề tài NCKH mà phòng khoa học công nghệ quản lý tăng lên theo thời gian. Cán bộ ở phòng khoa học công nghệ gặp nhiều khó khăn cũng như tốn nhiều thời gian trong việc lưu trữ, thống kê, tìm kiếm thông tin về thông tin của đề tài, chủ nhiệm đề tài, kinh phí đề tài, thời gian thực hiện.

Mặt khác, phòng khoa học công nghệ chưa có phần mềm quản lý các đề tài nghiên cứu khoa học mà việc thực hiện lưu trữ dữ liệu, quản lý các đề tài nghiên cứu KH-CN dạng các file bằng phần mềm Word, Excel. Như vậy, việc lưu trữ còn thủ công, đơn lẻ, khó khăn và tốn thời gian trong việc truy xuất, thống kê và in ấn mẫu biểu.

Để khắc phục những hạn chế trên, bài báo đề xuất xây dựng một phần mềm quản lý các đề tài

nghiên cứu khoa học (NCKH) dựa trên công nghệ ASP.NET MVC [1], [3], [5]. Đây là một công cụ mạnh mẽ và linh hoạt, cho phép phát triển các ứng dụng trên nền web hiện đại với hiệu năng cao và tính bảo mật tốt.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Với mục tiêu đặt ra là xây dựng phần mềm quản lý các đề tài nghiên cứu khoa học (NCKH), hỗ trợ cho công tác quản lý đề tài NCKH, nhóm nghiên cứu đã thực hiện:

- Nghiên cứu thực trạng quản lý NCKH tại trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

- + Nhóm đề tài đã nghiên cứu thực trạng bằng phương pháp phỏng vấn trực tiếp cán bộ quản lý phòng khoa học công nghệ để thu thập thông tin về các yêu cầu

- + Phân tích, tổng hợp kết quả phỏng vấn từ các yêu cầu chức năng nghiệp vụ

- + Đề ra phương pháp giải quyết

- Lựa chọn công nghệ

- + Nghiên cứu công nghệ ASP.Net MVC và vận dụng vào việc xây dựng phần mềm quản lý nghiên cứu khoa học hỗ trợ cho công tác quản lý của phòng khoa học công nghệ trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

- + Sử dụng SQL Server: hệ quản trị cơ sở dữ liệu [4] quan hệ (Relational Database Management System - RDBMS) do **Microsoft** phát triển, đây là một trong những nền tảng quản lý dữ liệu phổ biến nhất hiện nay, được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng quản lý, hệ thống phân tích dữ liệu và phát triển phần mềm.

- Xây dựng phần mềm quản lý NCKH trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

- + Thiết kế mô hình chức năng nghiệp vụ của phần mềm: Xây dựng cấu trúc, xác định các chức năng và mối quan hệ giữa các thành phần trong phần mềm

- + Lập trình xây dựng phần mềm: Để triển khai các chức năng theo mô hình đã được thiết kế

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thực trạng quản lý NCKH tại trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Kết quả phỏng vấn trực tiếp công tác quản lý khoa học tại Trường Đại học Công nghiệp Việt

Trì cho thấy công tác quản lý còn gặp những hạn chế như sau:

- Thực trạng: Việc lưu trữ, quản lý, tra cứu thông tin đề tài NCKH tại Trường Đại học công nghiệp Việt Trì đang được thực hiện một cách thủ công, dưới dạng hồ sơ giấy hoặc file tính

- Phần mềm hỗ trợ công tác quản lý, lưu trữ đề tài NCKH thực hiện trên Word, Excel, chưa có một phần mềm chuyên dụng phục vụ cho công tác quản lý các đề tài NCKH. Việc khai thác dữ liệu phục vụ báo cáo, nghiên cứu và xây dựng chiến lược phát triển còn mất nhiều thời gian và dễ xảy ra sai sót

Do vậy nhu cầu có cần có một phần mềm hỗ trợ cho công tác tìm kiếm, quản lý, lưu trữ thông tin đề tài NCKH là rất cần thiết.

3.2. Công nghệ xây dựng phần mềm

Có nhiều công nghệ và công cụ hỗ trợ tuy nhiên lựa chọn công nghệ phù hợp là rất quan trọng để đảm bảo hiệu suất, tính mở rộng và khả năng bảo trì của ứng dụng. Sau thời gian nghiên cứu các công nghệ, nhóm nghiên cứu đã nhận thấy:

Công nghệ ASP.NET MVC (Model-View-Controller) giúp phát triển các ứng dụng trên nền web mạnh mẽ, mã nguồn dễ dàng bảo trì và mở rộng, có hiệu suất cao và bảo mật tốt vì các thành phần này ít phụ thuộc vào nhau.

Qua quá trình đánh giá, lựa chọn công nghệ ASP.NET MVC kết hợp với hệ quản trị SQL Server để xây dựng phần mềm quản lý đề tài NCKH trường Đại học Công nghiệp Việt Trì, chúng tôi thấy đây là xu hướng chủ đạo trong ngành công nghệ phần mềm. Công nghệ này cho phép xây dựng các ứng dụng trên nền web linh hoạt, hiệu quả bảo mật và có thể hoạt động trên mọi nền tảng mà người dùng không cần cài đặt phần mềm đặc biệt.

3.3. Xây dựng phần mềm quản lý NCKH trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

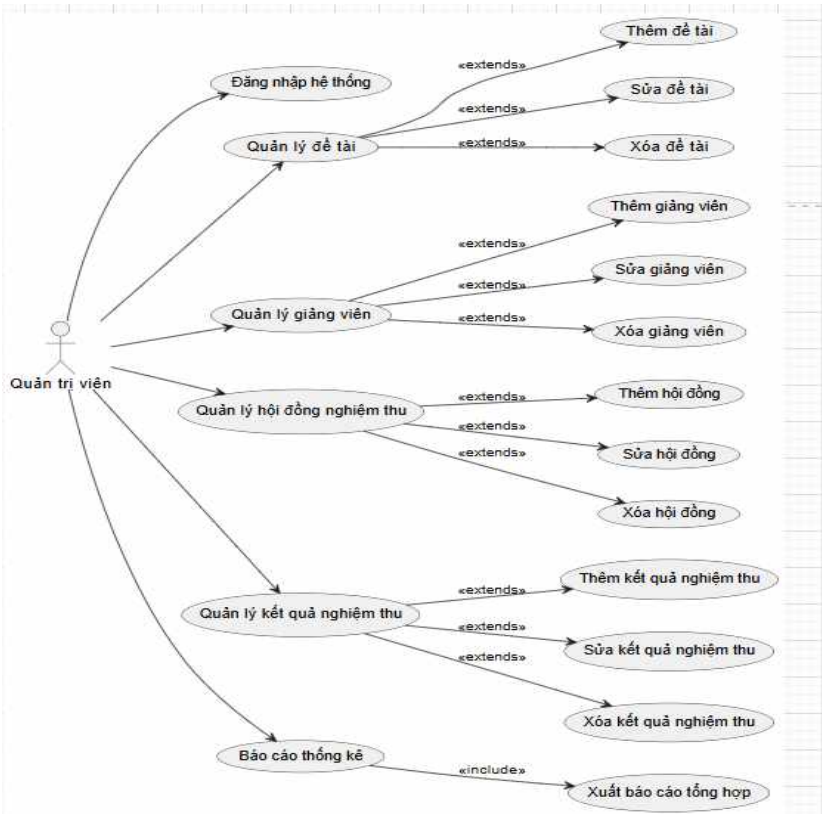
- + Thiết kế phần mềm

Sau khi phân tích, nghiên cứu quy trình nghiệp vụ quản lý đề tài nghiên cứu khoa học tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì, lập danh mục yêu cầu của hệ thống; Chúng tôi đã thiết kế được hệ thống áp dụng mô hình MVC (Model - View - Controller) trong phát triển, nhằm đáp ứng các yêu cầu:

- Lưu trữ và quản lý thông tin về đề tài, giảng viên, kinh phí, hội đồng nghiệm thu.
- Hỗ trợ tra cứu theo các tiêu chí như lĩnh vực, thời gian, trạng thái đề tài.

- Hỗ trợ tổng hợp và thống kê dữ liệu.
- Bảo đảm tính bảo mật.

Cụ thể mô hình nghiệp vụ hệ thống được đề xuất như sau:



Hình 1: Mô hình nghiệp vụ hệ thống quản lý đề tài nghiên cứu khoa học

- Mô tả nghiệp vụ hệ thống
- Hệ thống quản lý các đề tài nghiên cứu khoa học thực hiện các công tác nghiệp vụ như sau:
- Quản lý theo khoa thực hiện đề tài
 - Quản lý các giảng viên thực hiện đề tài
 - Quản lý các hội đồng
 - Quản lý các lĩnh vực của đề tài

- Quản lý thông tin đề tài NCKH
- Quản lý hội đồng nghiệm thu đề tài
- Quản lý kết quả nghiệm thu của đề tài
- Báo cáo thống kê

Các chức năng nghiệp vụ chính của hệ thống

Bảng 1: Chức năng nhiệm vụ chính của hệ thống

STT	Giao diện	Chức năng	Ý nghĩa/Ghi chú
1	Đăng nhập	Đăng nhập	Để đăng nhập vào hệ thống
2	Màn hình chính	Hiển thị	Chứa các chức năng của phần mềm
3	Quản lý tài khoản		Thông tin thêm, sửa, xóa tài khoản
3	Chức năng quản lý	Giảng viên	Thông tin thêm, sửa, xóa thông tin về các giảng viên, các thành viên tham gia đề tài, tham gia hội đồng
		Đề tài	Thông tin thêm, sửa, xóa thông tin về lĩnh vực và hợp đồng nghiên cứu

STT	Giao diện	Chức năng	Ý nghĩa/Ghi chú
		Lĩnh vực	Thông tin thêm, sửa, xóa các lĩnh vực
		Hội đồng	Thông tin về thêm, sửa, xóa khi thành lập các hội đồng
		Phòng/khoa	Thêm, sửa, xóa phòng/khoa
			Tìm kiếm theo lĩnh vực nghiên cứu
4	Tìm kiếm	Tìm kiếm	Tìm kiếm phòng/khoa thực hiện đề tài
			Tìm kiếm theo giảng viên
			Tìm kiếm theo năm thực hiện đề tài
5	Báo cáo	Báo cáo	Xuất ra các file theo yêu cầu

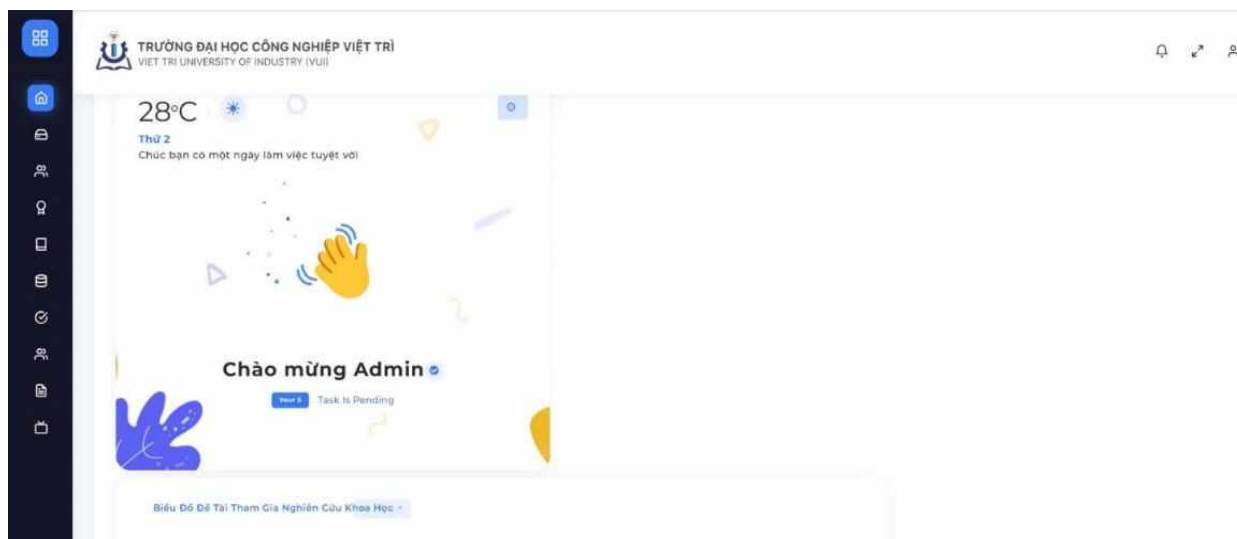
+ Xây dựng và triển khai phần mềm

Phần mềm quản lý đề tài NCKH Trường ĐHCNVТ đã được chúng tôi xây dựng và đang chạy ổn định tại địa chỉ Hosting miễn phí: <https://tendangnhapvui-001-site1.ntempurl.com/>

Các giao diện của phần mềm: Bao gồm các giao diện đăng nhập hệ thống, màn hình chính, các giao diện quản lý

Hình 2: Giao diện đăng nhập hệ thống

Hình 3: Giao diện màn hình chính



Hình 4: Giao diện quản lý đề tài

Quá trình thử nghiệm và chạy thử: phần mềm đã được chạy thử nghiệm trên bộ dữ liệu (Danh sách giảng viên) của 8 khoa và 1 bộ môn trong trường, đã nhập dữ liệu đề tài khoa học công nghệ năm 2023 và một số bộ dữ liệu của các năm khác. Phần mềm cơ bản đáp ứng được những yêu cầu cập nhật, tra cứu, tìm kiếm thông tin về đề tài. Cụ thể như sau:

Mô hình ứng dụng: Hệ thống được triển khai theo mô hình Client-Server

- Về thiết kế tổng thể: hệ thống được thiết kế một cách tổng thể, hướng đến một hệ thống hoạt động đồng bộ, thống nhất bao gồm mô hình hoạt động, công nghệ, dữ liệu, chức năng, trao đổi thông tin, giao diện, quản trị.

- Tính ổn định: hệ thống ứng dụng đáp ứng được khả năng hoạt động cao, liên tục, đáp ứng được khả năng cho phép nhiều người dùng kết nối sử dụng ứng dụng vào cùng một thời điểm.

- Giao diện người dùng: giao diện được thiết kế đáp ứng sử dụng một cách thuận tiện và thân thiện với người dùng. Ngôn ngữ thể hiện trên giao diện là ngôn ngữ tiếng việt. Các giao diện thiết kế không quá phức tạp, đảm bảo được sự thích ứng cao của người sử dụng. Độ sâu các bước xử lý của mỗi một chức năng không quá lớn (không quá nhiều màn hình) nhằm hạn chế khả năng nhầm lẫn của người dùng.

- Quản trị hệ thống: chức năng nhằm trợ giúp nhà quản trị trong việc quản lý hoạt động hệ thống, quản trị người dùng

Thử nghiệm cho thấy hệ thống chạy ổn định đáp ứng được cơ bản các yêu cầu đặt ra của người

dùng. Phần mềm được các thầy cô trong khoa công nghệ thông tin đánh giá về mặt chuyên môn bước đầu có khả năng áp dụng, hữu ích trong việc tin học hóa quản lý, phần mềm có thể nâng cấp và phát triển thêm để đưa vào sử dụng trong thực tế đạt hiệu quả. Có thể mở rộng phù hợp với mô hình nghiệp vụ quản lý KHCN của nhà trường trong tương lai. Tuy nhiên còn một số hạn chế về mặt quản trị, thống kê, báo cáo, bảng thông, máy chủ mất kết nối,... nhóm nghiên cứu sẽ khai thác thêm và đưa vào hướng mở rộng của đề tài.

4. KẾT LUẬN

Trên cơ sở nghiên cứu các tài liệu và tham khảo thực tế hệ thống quản lý các đề tài nghiên cứu khoa học của một số trường đại học, nhóm tác giả đã tiến hành thiết kế và xây dựng phần mềm quản lý các đề tài nghiên cứu khoa học trường ĐHCNVT dựa trên cơ cấu tổ chức, thiết bị công nghệ thông tin và nguồn nhân lực hiện có của nhà trường. Hệ thống đáp ứng các chức năng đặt ra.

Phần mềm hoạt động ổn định, hiệu quả. Bước đầu cung cấp công cụ quản lý hiệu quả cho phòng khoa học Công nghệ trường ĐHCNVT nhằm cung cấp thông tin nhanh chóng, chính xác và đồng bộ, giảm thời gian, giảm chi phí.

Do phần mềm mới được chạy ở mức thử nghiệm nên có thể phát sinh những hạn chế khi đưa vào sử dụng thực tế. Vì vậy, chúng tôi rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của phòng ban chức năng để phần mềm có thể được đưa vào sử dụng đạt hiệu quả.

Lời cảm ơn.

Công trình này được thực hiện bởi sự hỗ trợ kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. Nhất Nghệ (2015), *Giáo trình Lập trình ứng dụng Web với ASP.NET MVC 5*, Trung tâm đào tạo Công nghệ thông tin - TP Hồ Chí Minh
2. Thủ tướng Chính phủ, Quyết định số 117/QĐ-TTg ngày 25/01/2017 Phê duyệt Đề án "Tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý và hỗ trợ các hoạt động dạy - học, nghiên cứu khoa học góp phần nâng cao chất lượng giáo dục và đào

tao giai đoạn 2016 - 2020, định hướng đến năm 2025"

3. Nguyễn Minh Đạo (2015), *Lập trình Web với ASP.NET*, Trường ĐH SP Kỹ thuật TPHCM.
4. Đỗ Ngọc Sơn, Phan Văn Viên, Nguyễn Phương Nga (2014), *Giáo trình hệ quản trị Cơ sở dữ liệu*, Trường ĐH Công nghiệp Hà Nội.
5. Keraleeya Samajam's Model College, Thakurli East, Thane, Maharashtra (2020), MVC Framework: A Modern Web Application Development Approach and Working, *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, Page(51-54)
6. <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/mvc>

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG TRANG TIKTOK NHẪM HỖ TRỢ VIỆC DẠY VÀ HỌC KỸ NĂNG NÓI VÀ VIẾT ĐỐI VỚI HỌC PHẦN TIẾNG ANH B1-3,4 TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP VIỆT TRÌ

Nguyễn Thị Huệ*, Nguyễn Thị Nhung, Bùi Thị Minh Xuân, Nguyễn Ngọc Hưng

Khoa Ngoại ngữ, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email: huent@vui.edu.vn

Tóm tắt

Nghiên cứu này tìm hiểu thực trạng việc dạy và học kỹ năng nói và viết của hai học phần tiếng Anh B1-3 và B1-4 của sinh viên năm thứ 3 tại trường Đại học Công nghiệp Việt Trì để xây dựng trang TikTok nhằm hỗ trợ việc học tập hai kỹ năng trên. Thông qua kết quả khảo sát 183 sinh viên năm thứ 3 sau khi áp dụng một số giải pháp kết hợp với việc sử dụng trang TikTok là công cụ hỗ trợ truyền tải nội dung, cho kết quả như sau: Cách thức tiếp cận nội dung trên trang TikTok có hiệu quả; Phương pháp phát triển nội dung dựa trên trang TikTok làm giảm sự lo lắng và khó khăn cho sinh viên và thái độ của sinh viên đối với môn học cũng được cải thiện. Căn cứ vào kết quả nghiên cứu, một số giải pháp được áp dụng đã cải thiện được tình hình học tập hai kỹ năng nói và viết, đặc biệt là kỹ năng viết.

Từ khóa: TikTok, Kỹ năng nói và viết, Tiếng Anh B1-3,4, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

RESEARCH TO BUILD A TIKTOK PAGE TO SUPPORT THE TEACHING AND LEARNING OF SPEAKING AND WRITING SKILLS FOR ENGLISH SUBJECTS B1-3, & B1-4 AT VIET TRI UNIVERSITY OF INDUSTRY

Abstract

This study explores the reality of teaching and learning speaking and writing skills in two English subjects B1-3 and B1-4 of third - year students at Viet Tri University of Industry to build a TikTok page to supports learning the above two skills. Through the survey results of 183 third-year students, after applying a number of solutions combined with using the TikTok page as a tool to support content transmission, the results are as follows: How to access content on the TikTok page is effective; The method of developing content based on the TikTok page reduces anxiety and difficulties for students, and students' attitudes towards the subject are also improved. Based on the research results, a number of applied solutions have improved the learning situation of speaking and writing skills, especially writing skills.

Keywords: TikTok, Speaking and writing skills, English B1-3 & B1-4, Viet Tri University of Industry.

1. GIỚI THIỆU

Để có đủ điều kiện xét tốt nghiệp, sinh viên (SV) cần phải đạt một số chuẩn đầu ra (CĐR) về Tin học, Kỹ năng nghề, Ngoại ngữ,... Trong đó, để đạt được chuẩn đầu ra về ngoại ngữ, cụ thể đây là Tiếng Anh tương đương trình độ B1 - Vstep theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc của Việt Nam, SV gặp một số khó khăn, đặc biệt là hai kỹ năng (KN) nói và viết.

Với các lý do trên, nhóm tác giả đã lựa chọn nghiên cứu (NC) “Nghiên cứu xây dựng trang TikTok nhằm hỗ trợ việc dạy và học KN nói và viết đối với học phần Tiếng Anh B1-3,4 tại trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.” nhằm cung cấp cách thức hỗ trợ cho việc giảng dạy và học tập. Với nội dung được đưa ra trong đề tài, nhóm NC

sẽ phân nào giúp các em SV tìm ra được phương pháp học tập phù hợp nhất để nâng cao khả năng nói và viết, nâng cao khả năng giao tiếp, và đạt được mức điểm mục tiêu trong các kỳ thi CĐR tiếng Anh B1.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Tổng quan nghiên cứu

Kỹ năng nói

Các học giả có những khái niệm khác nhau về KN nói. Theo tác giả A. Khamkhien, nói là một trong những KN quan trọng nhất khi học một ngoại ngữ, trong đó có tiếng Anh [1]. Theo Bygate (2018), KN nói là một trong những KN mang tính phản xạ, giúp người học sử dụng được

ngoại ngữ để bày tỏ ý kiến, quan điểm, suy nghĩ và cảm xúc với người đối diện, người nghe [3].

Như một KN sản sinh ngôn ngữ, nói được coi như là KN quan trọng để làm chủ ngôn ngữ trong giao tiếp. Theo Baker và Westrup (2003), những người học nói tiếng Anh rất tốt có thể có nhiều cơ hội học tập tốt hơn, tìm được việc làm tốt và được thăng tiến [2]. Theo NC của Hoàng Tuệ và Trần Duyên (2019), hơn 50% nhà tuyển dụng cho rằng nói nên được luyện tập nhiều hơn [6]. Điều đó có nghĩa là KN nói có tầm quan trọng lớn. Như vậy, có thể khẳng định rằng, chính KN nói giúp ngôn ngữ tiếng Anh thực hiện được chức năng giao tiếp của chính mình. Hơn thế nữa, KN nói cũng góp phần củng cố thêm KN nghe của người học, giúp tăng cường vốn từ vựng và luyện tập các KN có liên quan.

Kỹ năng viết

Ngày nay, học tiếng Anh là một nhu cầu thiết yếu không chỉ ở Việt Nam mà trên toàn thế giới. Tiếng Anh là chìa khóa để các cá nhân và tổ chức trên hành tinh kết nối, đàm phán, trao đổi và giao lưu trên tất cả các lĩnh vực văn hóa, xã hội, chính trị, an ninh,... [7]. Trong quá trình học tập, KN viết, đặc biệt là viết thư và viết bài luận đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển năng lực ngôn ngữ cho SV. Thành thạo KN viết giúp người học chủ động hơn trong trao đổi thông tin dưới dạng văn bản chứ không chỉ qua trao đổi ngôn bản. Mục tiêu người học cần đạt được đối với KN viết là phải sử dụng đúng văn phong, bố cục, vốn từ vựng phù hợp, trình bày chặt chẽ mạch lạc. Tuy nhiên, thực tế cho thấy nhiều SV gặp khó khăn trong việc viết, đặc biệt là viết bài luận, dẫn đến việc cần thiết phải có những giải pháp để hỗ trợ SV và cải thiện tình hình.

Ứng dụng TikTok trong việc hỗ trợ học tập và giảng dạy tiếng Anh

Ứng dụng TikTok dù ra mắt cách đây không lâu nhưng nó đang dần trở thành ứng dụng mạng xã hội phổ biến mà hầu như ai cũng đều biết đến. Các tính năng nổi bật của TikTok là nắm bắt đúng thị hiếu người dùng, TikTok sử dụng những thuật toán thông minh, TikTok thú vị và sáng tạo, TikTok luôn có các xu hướng hot trend mới,... TikTok luôn thu hút SV quan tâm đến các nội dung như các vấn đề về học tập, giải trí, các video về người nổi tiếng, truyền cảm hứng, video về lịch sử,...[5]. Những đặc điểm của ứng dụng TikTok

phù hợp trong việc hỗ trợ học tập và giảng dạy bao gồm:

- + Dễ ghi nhớ bởi cách truyền đạt thú vị hơn với những hiệu ứng hiện đại.
- + Nội dung cần phải xúc tích và ngắn gọn.
- + Tiếp cận nhanh được với nhiều người cùng 1 thời điểm.
- + Tần xuất bài lặp đi lặp lại và gợi mở các video hữu ích khác.
- + Có thể xem lại bất cứ khi nào và ở đâu.
- + Kiến thức hữu ích, độ khó vừa phải thông qua cách thể hiện "bắt trend", hài hước.
- + Khả năng tương tác và lan truyền nội dung.
- + Khả năng sáng tạo và tự chủ.
- + Khuyến khích SV tham gia tạo nội dung.
- + Nâng cao tương tác giữa giảng viên và sinh viên

Theo tác giả Hasnah Am Abdul Aziz (2023) nhận định TikTok với giao diện thân thiện và nội dung ngắn gọn giúp giáo viên thu hút học sinh, tạo ra môi trường học tập thú vị. Nền tảng này không chỉ là hiện tượng toàn cầu mà còn hỗ trợ phát triển KN ngôn ngữ [4].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Lựa chọn mẫu nghiên cứu

Nhóm NC đã chọn số lượng mẫu để thực hiện điều tra xã hội học qua phiếu khảo sát sau khi thực hiện thực nghiệm trên số lượng tổng thể. Theo tác giả Yanmane (1967) xác định mẫu trong trường hợp biết qui mô của tổng thể như sau:

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2}$$

Trong đó: N là kích thước tổng thể; e là mức sai số cho phép (ví dụ: 0,05).

Với qui mô tổng thể là số SV đang học 2 học phần Tiếng Anh B1-3 và B1-4 N = 269 thì số lượng mẫu tối thiểu phục vụ cho nghiên cứu là:

$$n = \frac{269}{1 + 269 \cdot 0,05^2} = 160,84$$

Dựa vào công thức trên, số lượng mẫu tối thiểu đảm bảo cho nghiên cứu là 160,84. Như vậy số lượng mẫu nghiên cứu 183 SV là phù hợp với qui mô của đề tài.

Mô hình nghiên cứu đề xuất

Bước 1: Nghiên cứu nội dung cơ sở lý thuyết, cơ sở thực tiễn và thực hiện điều tra xã hội học thông qua khảo sát phản hồi của SV để tìm hiểu thực trạng việc học tập và nhận thức về ứng dụng TikTok.

Bước 2: Lựa chọn nội dung để thiết kế học liệu cho một số bài giảng dạy học phần Tiếng Anh B1-3,4 và lựa chọn cách thức, lượng thời gian, âm thanh, hình ảnh,... để thiết kế các bài đăng trên trang TikTok.

Bước 3: Triển khai thực nghiệm kiến thức hỗ trợ trên trang TikTok cho học phần Tiếng Anh B1-3,4.

Bước 4: Thực hiện điều tra xã hội học thông qua khảo sát phản hồi của SV để có được kết quả sau thi thực nghiệm việc học tập có hỗ trợ TikTok.

Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu cơ sở lý thuyết: Nghiên cứu cơ sở lý luận và cơ sở thực tiễn của việc thiết kế, xây dựng kiến thức hỗ trợ đưa lên trang mạng xã hội TikTok phù hợp với CDR của chương trình đào tạo các học phần Tiếng Anh CDR dành cho sinh viên không chuyên trường Đại học Công nghiệp Việt Trì (ĐHCNVT).

Chọn nội dung thực nghiệm: Nhóm NC đã lựa chọn tiếng Anh B1-3 và B1-4 để thực nghiệm trên 6 lớp học phần TT1Đ21, (CK+OT)1Đ21, TT1Đ22, ĐT1Đ22, (CH+TP+PT)1Đ22, (CK1+OT2)Đ22.

Tiến hành khảo sát tìm hiểu thực trạng nhằm tìm hiểu thực trạng việc học tập và luyện tập KN nói và viết của SV, nhóm NC đã tiến hành khảo sát 183 SV của 5 khoa tại trường ĐHCNVT.

Tiến hành thực nghiệm: Nhóm NC giảng dạy trên lớp theo thời khóa biểu của nhà trường, hướng dẫn SV tự chuẩn bị và thực hành các bài luyện tập trước, sau đó hướng dẫn SV vào trang TikTok để tham khảo các bài luyện mẫu và đưa ra ý kiến phản hồi và trang bị cho SV những cách thức để vận dụng nội dung hỗ trợ trên trang TikTok trong việc luyện tập 2 KN nói và viết.

Thu thập và xử lý dữ liệu: Từ kết quả khảo sát SV đang học các lớp học phần Tiếng Anh B1-3 và Tiếng Anh B1-4, lấy ý kiến phản hồi từ SV các lớp thực nghiệm, nhóm NC đã tiến hành thảo luận để thống nhất kết quả đề tài.

Phương pháp nghiên cứu

Về mặt lý luận: Nghiên cứu cơ sở lý luận và cơ sở thực tiễn của việc thiết kế, xây dựng kiến thức hỗ trợ đưa lên trang mạng xã hội Tik tok phù hợp với CDR của chương trình đào tạo các học phần Tiếng Anh CDR dành cho SV tại trường.

Về mặt thực nghiệm: Phương pháp điều tra, thu thập số liệu, thông kê kết quả kiểm tra của các lớp theo giải pháp được áp dụng để so sánh tính hiệu quả. Vận dụng phương pháp phân tích số liệu tính toán và xử lý các số liệu, kết quả để có thể đưa ra biểu đồ so sánh.

Nội dung thiết kế trên trang TikTok

Nhóm nghiên cứu đã lựa chọn 04 bài Practice test của học phần Tiếng Anh B1-3 và 01 bài Practice test của học phần Tiếng Anh B1-4 để thiết kế nội dung đăng lên trang TikTok.

Mẫu bài đăng trên trang TikTok

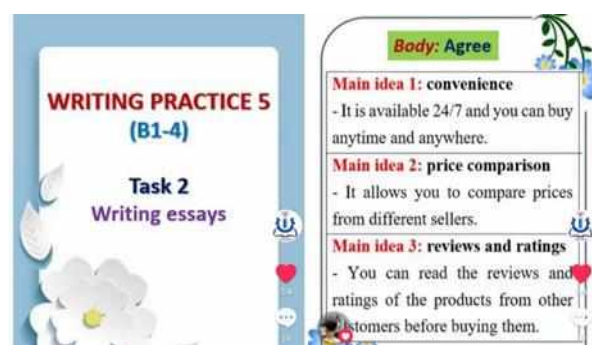
1. What time do you usually get up in the morning? - I often get up at 6 o'clock.



Hình 1: Bài mẫu KN nói – Task 1 – Test 1



Hình 2: Bài mẫu KN nói – Task 2 – Test 3



Hình 3: Bài mẫu KN viết – Task 2 – Test 5

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả tìm hiểu thực trạng việc giảng dạy và học tập KN nói và viết tiếng Anh B1-3,4

Qua quá trình nghiên cứu, tham khảo các tài liệu, bài viết liên quan, nhóm NC đã xác định được thực trạng việc học tập và luyện tập KN nói và viết tiếng Anh B1-3 và B1-4 tại trường.

Kết quả khảo sát trước khi thực nghiệm

Kết quả khảo sát cho 5 câu hỏi đánh giá chung nhận thức về kỳ kiểm tra (CĐR) tiếng Anh B1 (bảng 1) cho thấy SV chưa nhận thức được đầy đủ tầm quan trọng của CĐR B1 (35,3% không quan trọng và 37,2% ít quan trọng) và gần 50% số SV được khảo sát nhận định rằng cả 2 KN nói và viết đều khó (46%). Hơn nữa, khả năng của SV đối với KN nói và viết là kém (45,3%), dẫn đến tỷ lệ SV không chuẩn bị bài ở nhà chiếm phần trăm cao nhất là 38,7%. Đó là lý do mức độ hiểu biết về bài kiểm tra CĐR tiếng Anh B1 chỉ đạt mức trung bình (59,1%).

Kết quả khảo sát cho 5 câu hỏi về hiểu biết về các trang TikTok dạy tiếng Anh (bảng 2) cho thấy đa phần SV chưa nhận thức được tầm quan trọng của về các trang dạy tiếng Anh trên TikTok, SV chưa thực sự tìm hiểu và tham gia luyện tập trên các trang Ticktok (100% SV chưa bao giờ luyện KN Nói và Viết trên trang TikTok, do đó 100% SV chưa thấy được tính hiệu quả của các trang dạy tiếng Anh trên TikTok.

Kết quả khảo sát cho 5 câu hỏi đánh giá về KN nói và viết (bảng 3) cho thấy đa phần SV chưa có hứng thú học tập cho cả 2 KN Nói và Viết (tỷ lệ chưa đạt 50%). Hơn nữa, SV chưa có sự chuẩn bị bài tốt trước khi lên lớp. Hầu hết SV yếu về vốn từ vựng (76,2%) và khả năng phát âm (70,3%)

cũng như kiến thức về vấn đề được Nói, Viết, điều đó khiến SV gặp nhiều khó khăn. Tỷ lệ SV không hứng thú nhất trong phần Viết và Nói rất cao, đặc biệt 74% SV không hứng thú trong phần tương tác, và 76,2 SV không hứng thú trong phần Writing task 2.

Kết quả khảo sát trước khi thực nghiệm

Kết quả khảo sát cho 5 câu hỏi đánh giá chung nhận thức về kỳ thi chuẩn đầu ra tiếng Anh B1 (bảng 4) cho thấy SV đã nhận thức đầy đủ hơn tầm quan trọng của CĐR B1 (77% quan trọng và 12,6% ít quan trọng) và số SV được khảo sát đã thể hiện mức độ hiểu biết về bài kiểm tra chuẩn đầu ra tiếng Anh B1 chiếm 77,5%. Hơn nữa, tỷ lệ SV không chuẩn bị bài ở nhà có phần trăm giảm xuống là 8,7% và tỷ lệ SV đã có ý thức chuẩn bị bài ở nhà và duy trì thực thường xuyên đạt 42,1%.

Kết quả khảo sát cho 5 câu hỏi về hiểu biết về các trang TikTok dạy tiếng Anh (bảng 5) cho thấy đa phần SV có hiểu biết về việc dạy học tiếng Anh trên các trang TikTok, chiếm 77%. SV đã tìm hiểu và tham gia luyện tập Tiếng Anh trên ít nhất 01 trang TikTok, chiếm 73,2%. Mặc dù vẫn còn có SV chưa quan tâm đến các trang TikTok dạy tiếng Anh nhưng chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ là 6,1%

Kết quả khảo sát 7 câu hỏi đánh giá về KN nói và viết (bảng 6) cho thấy đa phần SV có hứng thú học tập cho cả 2 KN Nói và Viết (đạt 76%) và có sự chuẩn bị bài tốt trước khi lên lớp. Hầu hết SV đã tham gia luyện nói và viết trên các trang TikTok (90,2%). Tỷ lệ SV Thường xuyên luyện KN nói và viết cao (từ 86,3 đến 90,2). Đặc biệt trên 60% SV sau khi tham gia các bài trên trang TikTok đã cải thiện việc luyện tập KN nói và viết. 64,3% SV cũng đánh giá được tính hiệu quả của trang TikTok mà mình đã tham gia.

Bảng 1: Kết quả khảo sát SV để tìm hiểu thực trạng cho nội dung phần I trong bản khảo sát

Phương án	PHẦN I: ĐÁNH GIÁ CHUNG									
	Câu 1		Câu 2		Câu 3		Câu 4		Câu 5	
	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %
A	74	27,5	57	21,2	48	17,9	35	13,0	33	12,3
B	100	37,2	159	59,1	95	35,3	69	25,7	59	21,9
C	95	35,3	53	19,7	126	46,8	122	45,3	73	27,1
D							43	16,0	104	38,7

Bảng 2: Kết quả khảo sát SV để tìm hiểu thực trạng cho nội dung phần II trong bản khảo sát

Phương án	PHẦN II: HIỂU BIẾT VỀ CÁC TRANG TIK TOK DẠY TIẾNG ANH									
	Câu 1		Câu 2		Câu 3		Câu 4		Câu 5	
	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %
A	61	22.7	45	16.7	45	16.7	0	0.0	0	0.0
B	157	58.4	56	20.8	56	20.8	0	0.0	0	0.0
C	51	19.0	168	62.5	168	62.5	269	100.0	269	100.0
D	0	0.0		0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
E							0	0.0	0	0.0
F	0	0.0		0.0	0	0.0	269	100.0		

Bảng 3: Kết quả khảo sát SV để tìm hiểu thực trạng cho nội dung phần III trong bản khảo sát

Phương án	PHẦN III: ĐÁNH GIÁ VỀ KỸ NĂNG NÓI VÀ VIẾT											
	Câu 1		Câu 2		Câu 3		Câu 4		Câu 5			
	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV (✓)	Tỉ lệ %	Số SV (X)	Tỉ lệ %
A	74	27.5	68	25.3	164	61.0	97	36.1	8	38.1	199	74.0
B	130	48.3	98	36.4	105	39.0	205	76.2	8	38.1	24	8.9
C	65	24.2	93	34.6	0	0.0	189	70.3	5	23.8	25	9.3
D	0	0.0	10	3.7	0	0.0	169	62.8	0	0.0	64	23.8
E							156	58.0	0	0.0	205	76.2
F	0	0.0		0.0	0	0.0	263	97.8				

Bảng 4: Kết quả khảo sát SV sau thực nghiệm cho nội dung phần I trong bản khảo sát

Phương án	PHẦN I: ĐÁNH GIÁ CHUNG					
	Câu 1		Câu 2		Câu 3	
	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %
A	141	77,0	142	77,5	77	42,1
B	23	12,6	34	18,7	68	37,2
C	19	10,4	7	3,8	22	12,0
D					16	8,7

Bảng 5: Kết quả khảo sát SV sau thực nghiệm cho nội dung phần II trong bản khảo sát

Phương án	PHẦN II: HIỂU BIẾT VỀ CÁC TRANG TIK TOK DẠY TIẾNG ANH					
	Câu 1		Câu 2		Câu 3	
	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %
A	141	77,0	49	26,8	55	30,0
B	42	23,0	134	73,2	117	63,9
C	0	0,0	0	0,0	11	6,1

Bảng 6: Kết quả khảo sát SV sau thực nghiệm cho nội dung phần III trong bản khảo sát

P/án	PHẦN II: ĐÁNH GIÁ VỀ KỸ NĂNG NÓI VÀ VIẾT															
	Câu 1		Câu 2		Câu 3		Câu 4		Câu 5		Câu 6				Câu 7	
	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %	Số SV (✓)	Tỉ lệ %	Số SV (X)	Tỉ lệ %	Số SV	Tỉ lệ %
A	139	76,0	124	66,7	160	87,4	165	90,2	138	75,4	156	85,2	21	7,8	173	64,3
B	32	17,5	54	29,0	146	79,8	33	18,0	166	90,7	0	0,0	0	0,0	7	2,6
C	12	6,6	8	4,3	32	17,5	0	0,0	176	96,2	6	3,3	0	0,0	3	1,1
D	0	0,0	0	0,0	165	90,2	158	86,3			97	53,0	0	0,0		
E							54	20,1			86	47,0	0	0,0		
F	0	0,0		0,0	0	0,0	0	0,0								

3.2. Thảo luận

Trên cơ sở kết quả đó, chúng tôi đi đến thảo luận về tính khả thi và hỗ trợ của trang TikTok cho SV với những sản phẩm của đề tài NC như sau:

- + Thứ nhất: giúp SV hiểu rõ về bài thi chuẩn đầu ra B1 đặc biệt là KN nói và viết cũng như nhận thức được tầm quan trọng của nó.
- + Thứ hai: giúp SV học và luyện có mục tiêu và kế hoạch qua Tập tài liệu hỗ trợ việc học các học phần Tiếng Anh chuẩn đầu ra B1-3 và B1-4.
- + Thứ ba: sử dụng trang TikTok *English with 2HNX* (ID là english.with.2hnx) và tài liệu hỗ trợ để làm giảm độ khó của các bài tập luyện và giảm bớt sự lo lắng hay ngại trong khi luyện nói hay viết.

4. KẾT LUẬN

Đề tài đã hoàn thành những yêu cầu đặt ra là: Xác định được thực trạng của việc học tập và luyện tập KN nói và viết tiếng Anh B1-3 và B1-4 tại Trường và tìm ra các giải pháp phù hợp và khắc phục được phần nào thực trạng đã tìm hiểu được. Từ các giải pháp, kết quả đạt được, chúng tôi đi đến kết luận đối với việc thực hiện đề tài NC như sau:

- + Thứ nhất, thu hút được SV tham gia vào bài giảng và tích cực luyện tập nói và viết trên lớp và ở nhà.
- + Thứ hai, khả năng nói và viết của SV được cải thiện và vốn từ vựng của SV cũng được nâng cao.

Dựa trên những giải pháp và kết luận trên, chúng tôi đi đến thông nhất và đưa kiến nghị sau:

+ Nên tiếp tục duy trì trang TikTok, nâng cao kỹ thuật thiết kế, sáng tạo nội dung và bổ sung nhiều cách thức cung cấp nội dung.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. A. Khamkhen (2010), Teaching English speaking And English-speaking tests in the Thai context: A reiection from Thai perspectives, English LanguageJournal, Vol.3(1), pp.184-200.
2. Baker, J., & Westrup, H. (2003), Essential Speaking Skills: A Handbook for English Language Teachers. London: Continuum.
3. Bygate (2018), *Speaking*, Oxford Univerity Press.
4. Hasnah Am Abdul Aziz (2023), *Not just attractive? tiktok as an effective educational tool*, Tập 8 Số 52 (Tháng 12 năm 2023) Trang 133-142 DOI 10.35631/IJEPC.8520 11.
5. Như Mai, (2023), *Ôn thi tốt nghiệp THPT trên TikTok: Coi chừng bỏ quên kiến thức quan trọng*, Báo Thanh niên.
6. Trần Thị Duyên, Hoàng Ngọc Tuệ (2019), Đánh giá chương trình tiếng Anh chuyên ngành tại một trường đại học của Việt Nam, Trường ĐH Công nghiệp Hà Nội.
7. Tiếng Anh là chìa khoá bước vào thế giới quốc tế hoá tại Đại học, Trường ĐH FPT ngày 8 tháng 7 năm 2023.

NGHIÊN CỨU CÁC GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG GIẢNG DẠY GIÁO DỤC THỂ CHẤT TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP VIỆT TRÌ

Đào Duy Đông

Khoa Khoa học Cơ bản, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Email: duydongchc@gmail.com

Tóm tắt:

Trên cơ sở lý luận và thực tiễn, với phương pháp nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực Thể dục thể thao, chúng tôi tiến hành nghiên cứu các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng giảng dạy Giáo dục thể chất tại trường Đại học Công nghiệp Việt Trì. Căn cứ vào kết quả nghiên cứu, một số giải pháp đã được đề xuất để nâng cao chất lượng giảng dạy Giáo dục thể chất tại trường Đại học Công nghiệp Việt Trì và cũng là cơ sở để lựa chọn, bổ sung vào hệ thống các giải pháp nâng cao chất lượng giảng dạy, đào tạo của nhà trường, đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của xã hội.

Từ khóa: *Giáo dục thể chất, chất lượng, Thể dục thể thao, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì*

RESEARCH ON SOLUTIONS TO IMPROVE THE QUALITY OF PHYSICAL EDUCATION TEACHING AT VIET TRI UNIVERSITY OF INDUSTRY

Abstract:

Based on theoretical and practical foundations, using scientific research methods in the field of Physical Education and Sports, we conducted a study on solutions to improve the quality of Physical Education teaching at Viet Tri University of Industry. Based on the research results, several solutions have been proposed to enhance the quality of Physical Education teaching at Viet Tri University of Industry, which also serve as a basis for selecting and supplementing the system of solutions to improve the quality of teaching and training at the university, meeting the increasingly high demands of society.

Keywords: *Physical Education, quality, Physical education and sports, Viet Tri University of Industry.*

1. GIỚI THIỆU

Giáo dục thể chất (GDTC) trong trường học là một trong những hoạt động giáo dục rất quan trọng. Việc giáo dục thể chất không chỉ là một nhiệm vụ học tập mà còn nâng cao sức khỏe, rèn luyện tính kỷ luật, lối sống lành mạnh, và giúp các em phát triển toàn diện.

Với sự quan tâm của Đảng ủy, Ban Giám hiệu Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì, (ĐHCNVT) trong những năm qua, công tác GDTC trong Trường ngày càng được cải tiến, qua đó góp phần nâng cao sức khỏe, bồi dưỡng tố chất, hoàn thành các nhiệm vụ học tập và phục vụ đắc lực cho công tác sau khi tốt nghiệp, nhằm đáp ứng với yêu cầu ngày càng cao của xã hội. Bộ môn GDTC đã xây dựng và triển khai ứng dụng các bài tập, phương pháp tập luyện trong quá trình giảng dạy, các bài tập phát triển chung, bài tập bổ trợ...Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại, hạn chế. Qua quan sát thực trạng giờ giảng dạy cũng như trực tiếp giảng dạy trên lớp, chúng tôi nhận thấy sinh viên (SV) chưa thực sự coi trọng môn học, chưa

hiểu hết về vai trò, ý nghĩa của thể dục thể thao, chưa đầu tư thời gian và công sức của SV chưa phù hợp dẫn đến kết quả học tập chưa cao, nhiều SV không đạt yêu cầu đánh giá về thể lực của môn học GDTC. Từ thực trạng trên đòi hỏi phải có những giải pháp cụ thể để nâng cao chất lượng giảng dạy môn học GDTC là vô cùng cấp thiết. Đến nay có một số công trình công bố về các giải pháp nâng cao chất lượng giảng dạy GDTC nói chung cho sinh viên [1-3]. Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu cho đối tượng sinh viên cụ thể từng trường đại học là khác nhau. Do đó, trong bài báo này chúng tôi tiến hành đánh giá thực trạng các điều kiện hiện có của Nhà trường đối với môn học GDTC, từ đó đưa ra một số giải pháp nâng cao chất lượng giảng dạy giáo dục thể chất cho sinh viên trường ĐHCNVT.

2. THỰC NGHIỆM

Chúng tôi tiến hành khảo sát và đánh giá thực trạng công tác giảng dạy GDTC tại Trường ĐHCNVT và giờ học GDTC của SV nhà trường bằng các phương pháp tham khảo, tìm hiểu tài

liệu, phương pháp phỏng vấn ...và thông kê số liệu, bằng các phiếu phỏng vấn, các test kiểm tra với gồm các nội dung cụ thể sau:

Bước 1: Xây dựng kế hoạch và đề cương khảo sát

Bước 2: Xây dựng mẫu phiếu khảo sát. Mẫu phiếu được thảo luận kỹ trong nhóm nghiên cứu trước khi tổ chức khảo sát

Bước 3: Tổ chức khảo sát với các đối tượng và nội dung:

+ Khảo sát tình hình học tập các học phần GDTC của SV tại Trường ĐHCNVТ thông qua chương trình học tập, đội ngũ giảng viên, tài liệu học tập và giảng dạy

+ Khảo sát ý kiến của cán bộ, lãnh đạo, giảng viên trong Nhà trường về việc cần thiết phải nâng cao chất lượng giảng dạy đối với môn học GDTC.

Bước 4: Tổng hợp và phân tích kết quả khảo sát

Bước 5: Xây dựng các giải pháp nâng cao chất lượng giảng dạy môn Giáo dục thể chất tại Trường ĐHCNVТ

Bước 6: Áp dụng và đánh giá hiệu quả các giải pháp nâng cao chất lượng giảng dạy GDTC tại Trường ĐHCNVТ.

Mẫu điều tra khảo sát

+ Đối tượng khảo sát gồm: 215 sinh viên khóa TS 2023; 20 cán bộ lãnh đạo các đơn vị và 31 giảng viên thuộc trường ĐHCNVТ; 25 cán bộ, giảng viên giảng dạy GDTC thuộc các trường đại học trong nước.như: Đại học Bách khoa Hà Nội, Đại học Công nghiệp Hà Nội, Đại học Hùng Vương.

Địa điểm khảo sát: Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì và một số trường Đại học khác

Thời gian khảo sát: Học kỳ 2 năm học 2023-2024.

Phương tiện khảo sát: Phỏng vấn trực tiếp.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Từ các yếu tố có tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến chất lượng giảng dạy và học tập GDTC như: Chương trình môn học GDTC, đội ngũ giảng viên, tài liệu phục vụ học tập và giảng dạy, sân

bãi, dụng cụ, cũng như thái độ, động cơ, mục đích của việc học GDTC... của SV tại trường ĐHCNVТ còn có hạn chế, tồn tại như: Ý thức, thái độ học tập của SV còn chưa cao, các tài liệu, sân bãi còn hạn chế, đội ngũ giảng viên còn mỏng. Từ đó chúng tôi đã thiết kế mẫu phiếu khảo sát bằng hình thức phỏng vấn cán bộ quản lý, giảng viên và sinh viên có cần thiết phải xây dựng hệ thống các giải pháp để khắc phục các nguyên nhân trên và nâng cao chất lượng giảng dạy đối với môn học GDTC tại trường. Kết quả phân tích từ phiếu phỏng vấn cho thấy: Cán bộ quản lý, giảng viên và sinh viên là rất quan trọng và quan trọng lần lượt đạt 85.0%; 61.3 và 54,4%. Qua đó cho thấy số lượng tán thành là không quan trọng khá cao, đặc biệt trong SV chiếm tới gần 50%. Như vậy, cần phải có giải pháp nâng cao nhận thức của SV về tầm quan trọng của môn học GDTC tại trường ĐHCNVТ.

Song song với việc phỏng vấn cán bộ quản lý, giảng viên và sinh viên, việc tham khảo tài liệu liên quan, phỏng vấn giảng viên GDTC liên quan đến các giải pháp nâng cao chất lượng giảng dạy GDTC cho sinh viên trường ĐHCNVТ chúng tôi đã lựa chọn được các tiêu chí sau để đánh giá kết quả sau khi ứng dụng các giải pháp. Sau đó chúng tôi tiến hành phỏng vấn và lựa chọn các tiêu chí đánh giá phù hợp nhất với các nguyên nhân, điều kiện trong giảng dạy và học tập GDTC tại trường. Kết quả, 04 tiêu chí đã được lựa chọn với kết quả cụ thể sau:

- Đánh giá qua điểm học tập môn học GDTC.
- Đánh giá thái độ, động cơ học tập GDTC đạt 64%
- Đánh giá qua số lượng học sinh tham gia tập luyện TDTT ngoại khóa đạt 68%
- Đánh giá thể lực của SV đạt 56%
- Đánh giá qua điểm học tập môn học GDTC đạt 72%

Từ các phân tích trên và dựa vào các tiêu chí đã được phỏng vấn lựa chọn, qua tham khảo tài liệu chuyên môn và qua kết quả khảo sát công tác giảng dạy tại một số trường đại học, chúng tôi đã lựa chọn được 15 giải pháp và trình bày tại bảng 1.

Bảng 1: Các giải pháp nâng cao chất lượng giảng dạy GDTC tại trường ĐHCNVT

TT	Cơ sở lựa chọn giải pháp	Các giải pháp
I	Căn cứ vào khảo sát nội dung, chương trình học tập môn GDTC.	1. Thực hiện tuyên truyền, giáo dục về vai trò và ý nghĩa của môn học GDTC. 2. Hình thành động cơ học tập cho sinh viên: Tạo hiểu biết về lợi ích của thể dục thể thao để sinh viên có hứng thú hơn với môn học. 3. Đổi mới giờ học. Đổi mới nội dung, phương pháp giảng dạy góp phần nâng cao tính tích cực của sinh viên. Áp dụng các phương pháp dạy học mới như trò chơi và thi đấu để thu hút sinh viên. 4. Xây dựng các bài tập bổ trợ đưa vào chương trình. 5. Cải tiến nội dung của chương trình đào tạo phù hợp với thực tiễn của nhà trường. 6. Đổi mới giáo trình, bài giảng: Cải tiến nội dung giáo trình phù hợp với lợi ích và sở thích của sinh viên.
II	Kết quả khảo sát về đội ngũ giảng dạy GDTC	1. Đào tạo, tập huấn nâng cao năng lực giảng viên: Tăng cường tập huấn chuyên môn cho giảng viên để họ có thể đổi mới phương pháp giảng dạy. Nâng cao năng lực chuyên môn, kỹ năng sư phạm của giáo viên giảng dạy giáo dục thể chất.
III	Kết quả khảo sát về sân bãi, dụng cụ phục vụ học tập GDTC tại trường hiện nay.	1. Đầu tư trang bị, bổ sung, nâng cấp, cải tạo cơ sở vật chất, sân bãi, dụng cụ phục vụ công tác GDTC và giảng dạy GDTC. 2. Tăng cường các hoạt động thể dục thể thao ngoài giờ học. 3. Đa dạng hóa các hình thức tổ chức hoạt động thể chất như thi đấu, trò chơi vận động, hoạt động ngoài trời... để thu hút sự tham gia của sinh viên. 4. Tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin và các phương tiện hiện đại vào giảng dạy.
VI	Căn cứ vào tiêu chí về đánh giá mức độ, thái độ, động cơ học tập GDTC	1. Tăng cường sự phối hợp giữa nhà trường, gia đình và xã hội trong việc tổ chức và quản lý hoạt động giáo dục thể chất.
V	Căn cứ vào tiêu chí về đánh giá thể lực của SV	1. Nghiên cứu đặc điểm sức khỏe, tâm lý và khả năng vận động của từng lứa tuổi để có phương pháp giảng dạy phù hợp.
VI	Căn cứ vào tiêu chí về đánh giá qua số lượng, chất lượng SV tham gia tập luyện TDTT ngoại khóa	1. Tăng cường sự phối hợp giữa nhà trường với các đơn vị trường học khác trên địa bàn, khu vực để sinh viên có cơ hội học tập, cọ sát nâng cao chất lượng học tập, rèn luyện...
VII	Căn cứ vào tiêu chí về đánh giá qua kết quả học tập môn học GDTC	1. Đổi mới phương pháp kiểm tra, đánh giá kết quả học tập của sinh viên.

Sau đó chúng tôi tiếp tục phỏng vấn bằng phiếu hỏi tới 25 giáo viên và chuyên gia thể dục thể thao về mức độ ưu tiên ứng dụng cho các giải pháp đã lựa chọn mà hiệu quả nhất. Từ đó sẽ ưu tiên lựa chọn các giải pháp số phiếu trả lời từ cao xuống thấp (từ 80% trở lên) và lựa chọn ra được 07 giải pháp phù hợp nhất đối với kết quả học tập, tình trạng thể lực của SV cũng như điều kiện sân bãi, dụng cụ hiện có của nhà trường ĐHCNVT. Kết quả phỏng vấn cụ thể như sau:

1. Thực hiện tuyên truyền, giáo dục về vai trò và ý nghĩa của môn học GDTC.
2. Tăng cường các hoạt động thể dục thể thao ngoài giờ học.
3. Đổi mới giờ học. Đổi mới nội dung, phương pháp giảng dạy góp phần nâng cao tính tích cực của SV. Áp dụng các phương pháp dạy học mới như trò chơi và thi đấu để thu hút SV.
4. Đầu tư trang bị, bổ sung, nâng cấp, cải tạo cơ sở vật chất,

sân bãi, dụng cụ phục vụ công tác GDTC và giảng dạy GDTC.

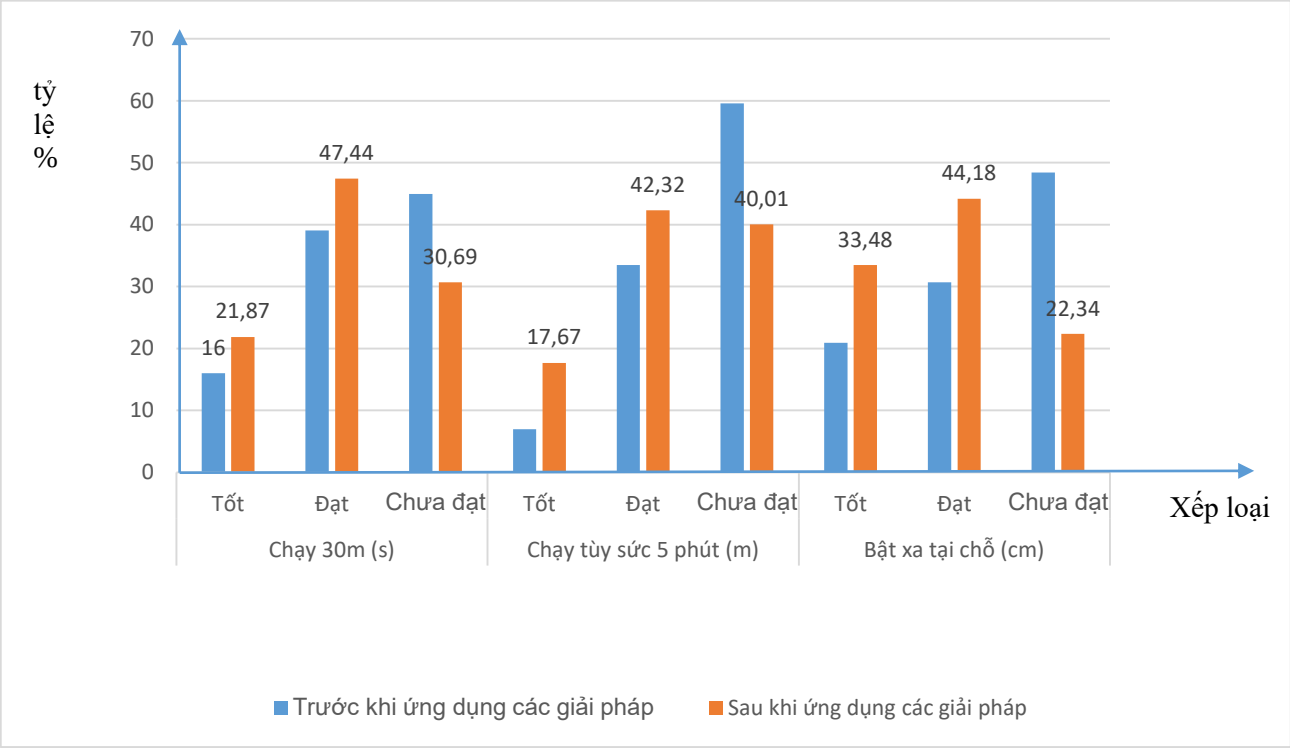
5. Hình thành động cơ học tập cho sinh viên: Tạo hiểu biết về lợi ích của thể dục thể thao để SV có hứng thú hơn với môn học.

6. Đa dạng hóa các hình thức tổ chức hoạt động thể chất như thi đấu, trò chơi vận động, hoạt động ngoài.

7. Đổi mới phương pháp kiểm tra, đánh giá kết quả học tập của SV... để thu hút sự tham gia của SV.

+ Từ 07 giải pháp chúng tôi đã lựa chọn trên. Chúng tôi tiến hành thực nghiệm và thu được các kết quả sau:

Kết quả về thể lực của SV trước và sau khi ứng dụng các giải pháp nâng cao chất lượng giảng dạy GDTC tại trường ĐHCNVT được thể hiện tại Hình 1.

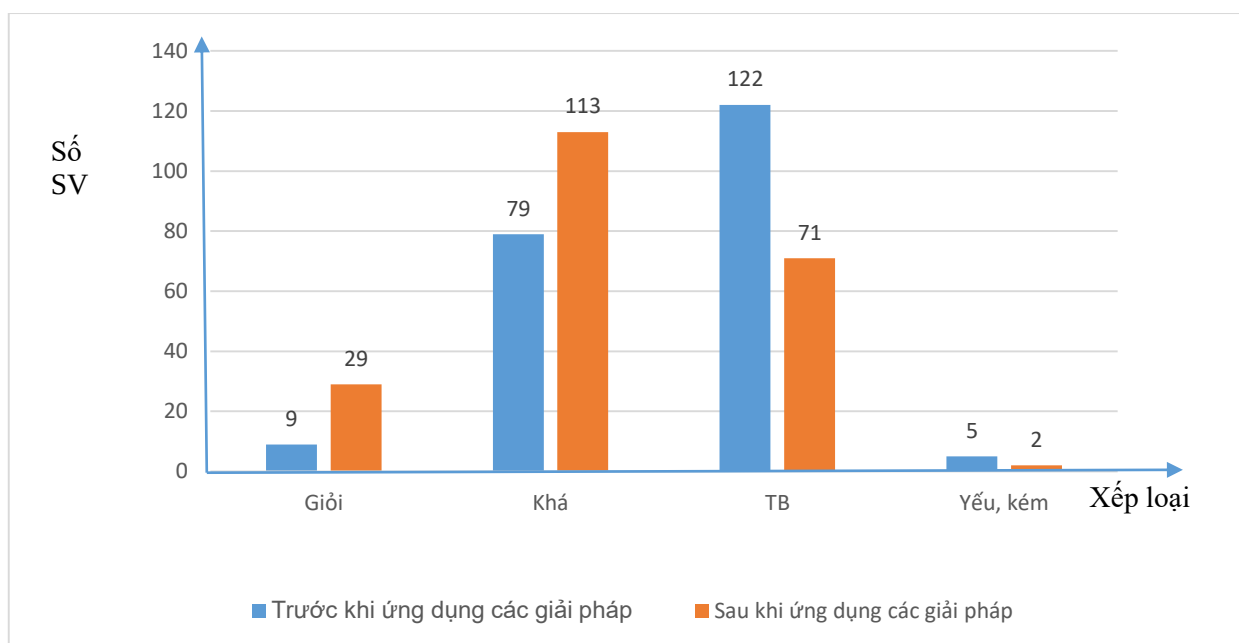


Hình 1: Kết quả thể lực của SV trước và sau khi ứng dụng giải pháp nâng cao chất lượng giảng dạy GDTC tại trường ĐHCNVT (N = 215)

Qua Hình 1 cho thấy, thể lực của SV đã thay đổi đáng kể như ở nội dung chạy 30m số SV chưa đạt từ 44,93 % đã giảm xuống còn 30,69%, trong khi đó số SV loại đạt và tốt đều tăng lên. Các nội dung khác cũng đã có các kết quả khả quan. Chính vì vậy các giải pháp chúng tôi đưa ra và ứng dụng đều có tác dụng và mang lại hiệu quả cao trong

việc thay đổi thể lực của SV và hoàn toàn có thể áp dụng các giải pháp này trong các giờ học GDTC cho SV tại trường.

- Kết quả học tập của SV sau khi ứng dụng các giải pháp chúng tôi thể hiện ở hình 2.



Hình 2: Kết quả học tập của SV trước và sau khi ứng dụng các giải pháp nâng chất lượng giảng dạy GDTC tại trường ĐHCNVТ (N= 215)

Từ kết quả của Hình 2 cho thấy, sau khi ứng dụng các giải pháp đã đạt hiệu quả cao và có sự thay đổi rõ rệt về điểm học tập như: Số SV đạt loại giỏi đã tăng từ 09 SV lên 29 SV. Hay loại yếu kém từ 05 SV xuống còn 02 SV... Với những kết quả đạt được trong quá trình tổ chức thực nghiệm mà chúng tôi đưa ra đã được kiểm nghiệm và đem lại hiệu quả trong thực tiễn.

4. KẾT LUẬN

Qua quá trình tìm hiểu, đánh giá, nhận xét, thực trạng dạy và học GDTC tại trường ĐHCNVТ, tỷ lệ SV cho rằng môn học GDTC không quan trọng cao tới gần 50%. Nghiên cứu đã đưa ra được 07 giải pháp nâng cao chất lượng dạy và học môn học GDTC. Sau khi áp dụng các giải pháp này cho thấy có hiệu quả rõ rệt như: thể lực của SV được nâng lên, kết quả học tập được cải thiện.

Lời cảm ơn.

Công trình này được thực hiện bởi sự hỗ trợ kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. Bùi Khánh Hòa (2021), Biện pháp nâng cao hứng thú học tập môn giáo dục thể chất cho sinh viên khối

không chuyên Trường đại học Tây Bắc, Tạp chí khoa học: Khoa học Xã hội, 25, 43-48.

2. Cao Đức Duẩn, Nguyễn Văn Chiến (2024), Đề xuất giải pháp nâng cao hứng thú trong giờ học môn Giáo dục thể chất chính khoá cho sinh viên đại học, Tạp chí thiết bị giáo dục, 314, 310-312.

3. Hà Quang Ánh, Đàm Xuân (2016), “Giải pháp nâng cao chất lượng giảng dạy môn giáo dục thể chất trong trường đại học Đồng Nai”, Tạp chí khoa học - Đại học Đồng Nai, 3, 114-121.

4. Thông tư số 11/TT-GDDT ngày 01 tháng 8 năm 1994 về công tác thể dục thể thao trong giai đoạn mới.

5. Chỉ thị 40/CT/TW ngày 15/6/2004 về việc xây dựng và nâng cao chất lượng đội ngũ nhà giáo và cán bộ quản lý giáo dục.

6. Quy định số 53 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về đánh giá thể lực học sinh, sinh viên

7. Thông tư 25/2015/TT-BGDĐT ngày 14/10/2015 về quy định chương trình môn học GDTC thuộc các chương trình đào tạo trình độ Đại học.

8. Phạm Ngọc Viễn (2006), Giáo trình “Tâm lý học thể dục thể thao”, NXB Thể dục thể thao, Hà Nội.

NÂNG CAO Ý THỨC CHÍNH TRỊ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA CHO SINH VIÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP VIỆT TRÌ TRONG BỐI CẢNH TOÀN CẦU HÓA

Bùi Ngọc Hà

Bộ môn Lý luận chính trị, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

* Email: baominhha.nj@gmail.com

Tóm tắt:

Bài báo này tập trung tìm hiểu ý nghĩa và tầm quan trọng của việc nâng cao ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa cho sinh viên trường Đại học Công nghiệp Việt Trì trong bối cảnh toàn cầu hóa. Bằng phương pháp điều tra xã hội học và thống kê kết quả điều tra, bài báo đã đánh giá được thực trạng ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên nhà trường trong giai đoạn hiện nay. Bằng phương pháp phân tích, tổng hợp kết hợp với quan sát thực tiễn, xuất phát từ thực trạng ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên, bài báo đã luận giải đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa cho sinh viên nhà trường trong thời gian tới. Thực hiện đồng bộ các nhóm giải pháp này sẽ góp phần định hướng tư tưởng và thái độ chính trị tích cực cho sinh viên, giúp các em biết cảnh giác trước âm mưu “diễn biến hòa bình” của các thế lực thù địch, có niềm tin, bản lĩnh chính trị vững vàng, tích cực tham gia đấu tranh bảo vệ nền tảng tư tưởng của Đảng.

Từ khóa: Sinh viên, ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa, bảo vệ nền tảng tư tưởng của Đảng

ENHANCING SOCIALIST POLITICAL AWARENESS FOR STUDENTS OF VIET TRI UNIVERSITY OF INDUSTRY IN THE CONTEXT OF GLOBALIZATION

Abstract

This article focuses on understanding the significance and importance of enhancing socialist political awareness among students at Viet Tri University of Industry in the context of globalization. Through sociological investigation methods and statistical analysis of the survey results, the article has assessed the current state of socialist political awareness among the university's students at this time. Using analysis and synthesis methods combined with practical observation, the article has proposed solutions to enhance socialist political awareness for the university's students in the near future, based on the current state of their political awareness. Implementing these groups of solutions in a coordinated manner will contribute to guiding students' thoughts and positive political attitudes, helping them to be vigilant against the "peaceful evolution" schemes of hostile forces, and to have strong political beliefs and resilience, actively participating in the struggle to protect the ideological foundation of the Party.

Keywords: Student, socialist political consciousness, protecting the ideological foundation of the Party

1. GIỚI THIỆU

Thế kỷ XXI, Việt Nam đang hội nhập và tham gia ngày càng sâu vào diễn tiến của xu thế toàn cầu hóa để xây dựng và phát triển đất nước. Với đường lối đúng đắn của Đảng, đất nước tiếp tục ổn định, vị thế không ngừng nâng cao tạo cơ hội lớn cho sinh viên học tập, tiếp cận văn minh nhân loại. Toàn cầu hóa cũng tạo ra nhiều thách thức đối với sinh viên, đòi hỏi các em phải có đủ bản lĩnh, niềm tin, ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa, biết chọn lọc những yếu tố văn hóa đúng đắn phù hợp với văn hóa dân tộc để trau dồi bổ sung cho vốn văn hóa của bản thân.

Ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên là nhận thức của sinh viên về chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, chủ trương, đường lối của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước. Ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên thể hiện bằng lòng yêu nước, yêu chủ nghĩa xã hội, có niềm tin sâu sắc đối với sự lãnh đạo của Đảng, sự kiên định mục tiêu, lý tưởng và bản lĩnh chính trị, có thái độ đúng đắn, khoa học khi nhìn nhận, đánh giá các sự kiện chính trị, các quan hệ, hoạt động chính trị trong nước và quốc tế.

Toàn cầu hoá là quá trình hình thành và phát triển các thị trường toàn cầu và khu vực, làm tăng sự tương tác và phụ thuộc lẫn nhau về kinh tế giữa các nước thông qua sự gia tăng các luồng giao lưu

hàng hoá và nguồn lực qua biên giới giữa các quốc gia cùng với sự hình thành các định chế, tổ chức quốc tế nhằm quản lý các hoạt động và giao dịch kinh tế quốc tế.

Sinh viên là những người trẻ, có tri thức, nhạy bén với các vấn đề chính trị - xã hội, dễ tiếp thu cái mới... Bối cảnh toàn cầu hóa vừa tạo ra nhiều cơ hội mới, vừa đặt ra những yêu cầu cao hơn đối với sinh viên cả về bản lĩnh chính trị và trình độ học vấn. Việc “củng cố lập trường tư tưởng, hình thành lý tưởng, đạo đức cách mạng, giàu lòng yêu nước, kiên định lý tưởng độc lập dân tộc và chủ nghĩa xã hội; có lý tưởng sống và giữ gìn bản sắc văn hóa dân tộc; có năng lực và bản lĩnh trong hội nhập quốc tế” [1] là mục tiêu lớn mà Đảng, Nhà nước ta luôn đặt lên hàng đầu trong giáo dục sinh viên.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Sinh viên chính quy các khóa đào tạo 2021, 2022, 2023, 2024 năm học 2024-2025.

2.2. Lựa chọn mẫu nghiên cứu

Để đánh giá thực trạng ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên nhà trường trong giai đoạn hiện nay, nhóm nghiên cứu nhận thấy sinh viên chính quy các khóa 2021, 2022, 2023, 2024 trong trường đã tham gia học các môn khoa học Mác - Lênin và Tư tưởng Hồ Chí Minh nên việc phát phiếu điều tra để khảo sát ý kiến của các em là phù hợp. Nhóm thực hiện khảo sát ý kiến của 400 sinh viên và thu được ý kiến phản hồi của 317 em.

2.3. Quy trình nghiên cứu

Bước 1: Nghiên cứu cơ sở lý luận và khảo sát ý kiến của sinh viên để tìm hiểu thực trạng ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên.

Bước 2: Đánh giá thực trạng, tìm ra nguyên nhân ảnh hưởng đến ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên.

Bước 3: Xây dựng các giải pháp để nâng cao ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa cho sinh viên nhà trường trong bối cảnh toàn cầu hóa.

2.4. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu quan điểm, chủ trương của Đảng về sự cần thiết phải nâng cao ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa cho sinh viên và sự vận dụng của Đảng ủy - Ban giám hiệu Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì thông qua việc ban hành các

Quyết định, Văn bản chỉ đạo các đơn vị chức năng trong trường triển khai thực hiện.

Tiến hành khảo sát 317 sinh viên trong trường để tìm hiểu thực trạng ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên.

Thu thập và xử lý số liệu: Thu thập số liệu, thống kê kết quả khảo sát, phân tích và xử lý số liệu.

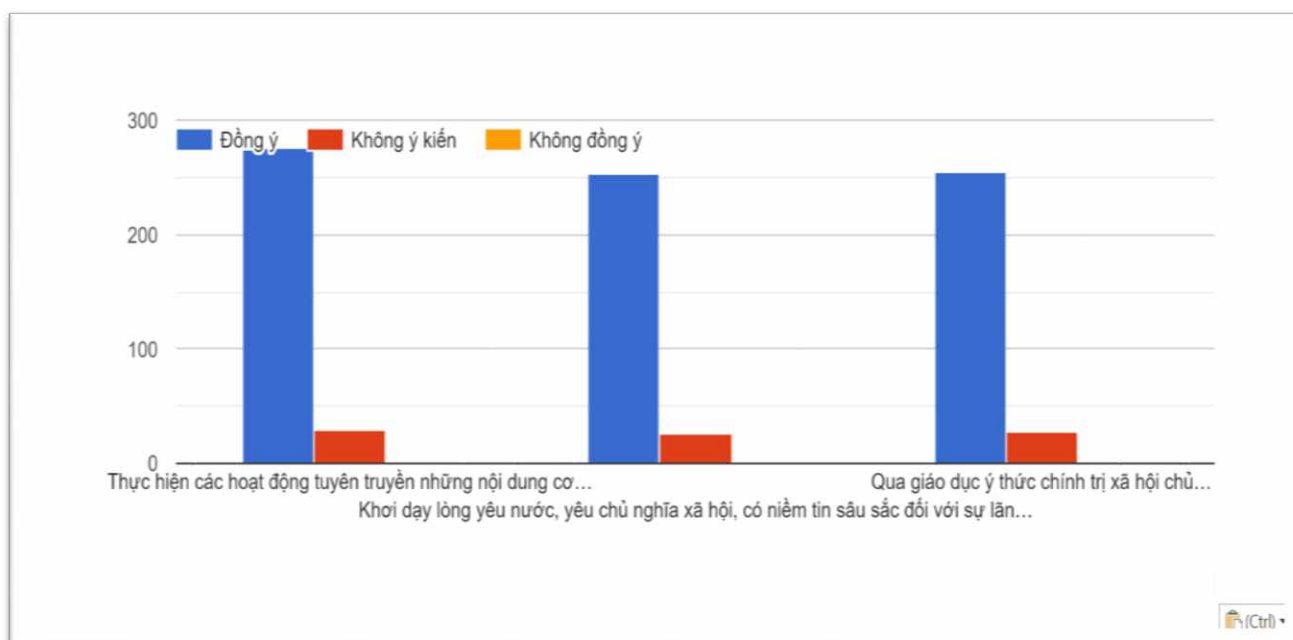
Từ kết quả khảo sát nhóm nghiên cứu đã tiến hành luận giải đề xây dựng hệ thống giải pháp nâng cao ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa cho sinh viên nhà trường trong bối cảnh toàn cầu hóa.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thực trạng ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì là sự hiểu biết về chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, chủ trương, đường lối, quan điểm của Đảng, chính sách pháp luật của Nhà nước. Trong những năm qua việc tổ chức giảng dạy các môn khoa học Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì được thực hiện theo các văn bản chỉ đạo của Ban Bí thư, Ban Tư tưởng Văn hóa Trung ương và Bộ giáo dục đào tạo. Các môn học bắt buộc trong chương trình đào tạo, khi thực hiện đề tài, nhóm nghiên cứu muốn thăm dò xem các em có biết tại sao bắt buộc phải học hay không? với câu hỏi *Theo anh/chị mục đích của việc học các môn lý luận chính trị là gì?*

Kết quả khảo sát cho thấy có 276/317 em “đồng ý” chiếm 87% với phương án “Thực hiện các hoạt động tuyên truyền những nội dung cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, chủ trương, đường lối, quan điểm của Đảng, chính sách pháp luật của Nhà nước”. phương án “Khơi dậy lòng yêu nước, yêu chủ nghĩa xã hội, có niềm tin sâu sắc đối với sự lãnh đạo của Đảng, sự kiên định mục tiêu, lý tưởng và bản lĩnh chính trị cho sinh viên” có 254/317 em “đồng ý” chiếm 80,1%. phương án “Qua giáo dục ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa sinh viên có thái độ đúng đắn, khoa học khi nhìn nhận, đánh giá các sự kiện chính trị, các quan hệ, hoạt động chính trị nhằm xây dựng và bảo vệ Tổ quốc Việt Nam xã hội chủ nghĩa” có 256/317 em “đồng ý” chiếm 80,8%, không có em nào “không đồng ý” với các mục đích giảng dạy trên, số các em “không có ý kiến” chiếm tỷ lệ nhỏ.



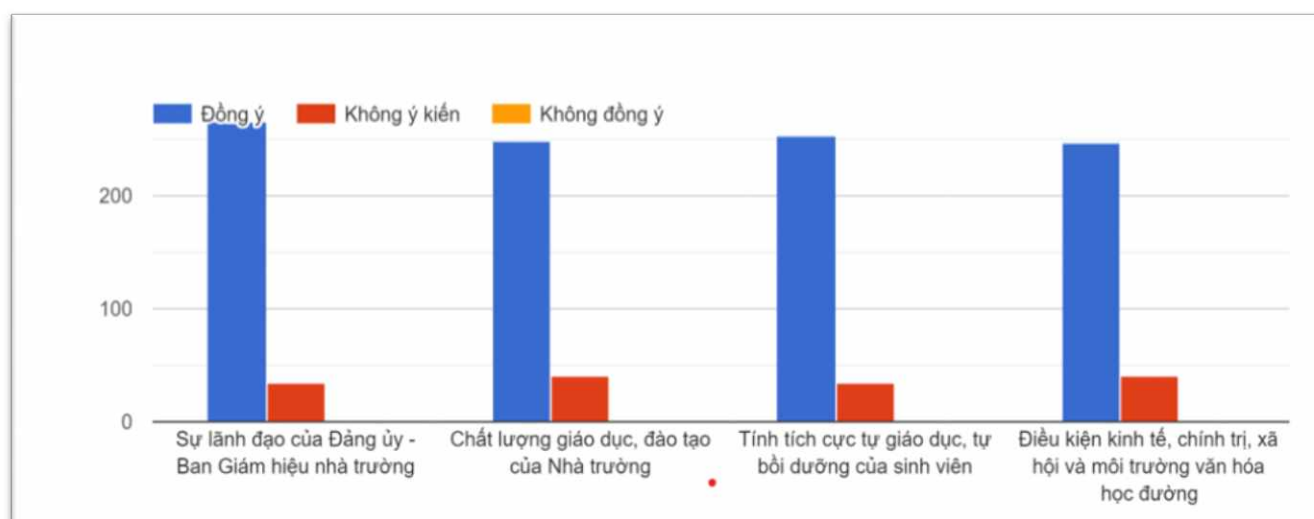
Hình 1: Mục đích giáo dục ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa

Điều đó chứng tỏ các em hiểu được sự cần thiết phải học tập các môn khoa học Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, đường lối, chủ trương của Đảng, chính sách pháp luật của Nhà nước trong bối cảnh hiện nay và cũng muốn tìm hiểu nội dung của các học phần này. Nhiệm vụ của nhóm nghiên cứu là tìm ra các giải pháp giúp các em có hứng thú, niềm vui khi tìm hiểu vấn đề cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh về chủ nghĩa xã hội, về bảo vệ Tổ quốc xã hội chủ nghĩa từ đó khơi dậy lòng yêu nước, phát huy những giá trị truyền thống tốt đẹp của dân tộc và kế thừa tinh hoa văn hóa của nhân loại trong bối cảnh quốc tế và trong nước có nhiều diễn biến phức tạp.

Xu hướng toàn cầu hóa đã ảnh hưởng đến ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên. Quá trình hội nhập kinh tế thế giới và mặt trái của cơ chế thị trường đã tác động tiêu cực đến lối sống, tư tưởng và nhận thức của sinh viên.

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành điều tra, khảo sát với câu hỏi *Điều kiện kinh tế chính trị xã hội có tác động đến tư tưởng chính trị xã hội chủ nghĩa của các em không?*

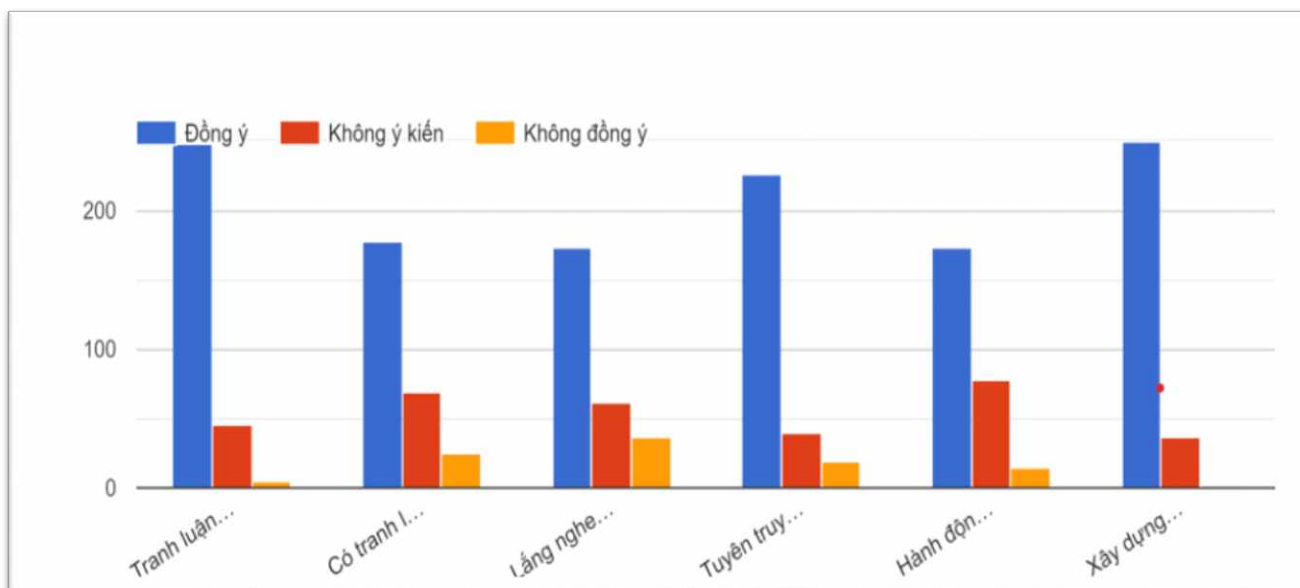
Có 246/317 em “đồng ý” rằng Điều kiện kinh tế xã hội có tác động đến tư tưởng chính trị xã hội chủ nghĩa của các em.



Hình 2: Điều kiện kinh tế xã hội tác động đến tư tưởng chính trị xã hội chủ nghĩa

Biểu hiện cho tác động đó là các em có lối sống hướng ngoại, thích hưởng thụ. Một số em có lối sống thực dụng, đặt lợi ích cá nhân lên trên lợi ích cộng đồng. Đúng như Đảng ta đã nhận định “có một bộ phận sinh viên suy thoái đạo đức, mờ nhạt về lý tưởng, theo lối sống thực dụng, thiếu hoài bão lập thân, lập nghiệp vì tương lai của bản thân và đất nước” [2]. Theo kết quả khảo sát, nhóm nghiên cứu nhận thấy các em có quan tâm đến tình hình của đất nước nhưng hiểu biết không rõ ràng hoặc có nhận thức mơ hồ về tình hình chính trị xã hội của đất nước. Khi trả lời câu hỏi khảo sát *Chứng kiến người khác xuyên tạc, phủ nhận vai trò lãnh đạo của Đảng, xuyên tạc chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh Anh / Chị thường hành động như thế nào?* vẫn còn 173/317 em chiếm tỷ lệ 54,6% sinh viên “đồng ý” với nội dung không tranh luận mà chỉ lắng nghe. Như vậy, các em còn phân vân trong tiếp thu ý kiến trái chiều, những nhận định trái với kiến thức lý luận mà các em đã được học, còn mơ hồ trong việc tiếp nhận kiến thức lý luận. Vẫn câu hỏi đó trong số 317 em tham gia khảo sát có 177 em “đồng ý” với

không đủ sức thuyết phục. Như vậy các em cũng ý thức được trách nhiệm của mình trong việc bảo vệ nền tảng tư tưởng lý luận của Đảng, nhưng chưa có đủ căn cứ lý luận chặt chẽ, đủ sức thuyết phục để tranh luận. Đây là kết quả mà nhóm nghiên cứu sẽ lấy làm cơ sở để tìm ra các giải pháp nâng cao ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa và có những định hướng đúng đắn về tư tưởng chính trị kịp thời cho sinh viên, để các em không rơi vào tình trạng thờ ơ với tình hình chính trị của đất nước, không thấy được những kết quả đạt được về kinh tế, chính trị, xã hội của đất nước dưới sự lãnh đạo của Đảng. Đặc biệt cũng theo kết quả khảo sát có 5/317 em chiếm tỷ lệ 1,58% “không đồng ý” với việc tranh luận và phản bác ý kiến của họ, số sinh viên này chiếm tỷ lệ ít nhưng đã chứng tỏ rằng sự chống phá của các thế lực thù địch đối với cách mạng nước ta thông qua chiến lược “diễn biến hoà bình” và những tệ nạn xã hội, sự suy thoái về tư tưởng chính trị, đạo đức, lối sống của một bộ phận cán bộ, đảng viên... đã ảnh hưởng đến niềm tin của thế hệ trẻ, gây cản trở việc phát huy tính tích cực chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên.



Hình 3: Bảo vệ nền tảng, tư tưởng của Đảng

Qua kết quả khảo sát trên, thấy phần lớn sinh viên có ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa, nhưng các em chưa bộc lộ chính kiến của mình một cách rõ ràng. Điều đó cũng dễ hiểu, vì các em tuổi đời còn trẻ được lớn lên trong điều kiện nền kinh tế, xã hội của đất nước có bước phát triển mạnh mẽ, sôi động, cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đã đáp ứng tốt hơn nhu cầu thông tin, tạo điều kiện cho các em có thể thấy được bức tranh hiện thực

khách quan, chân thật của đất nước và thế giới được, nhờ vậy mà các em có hiểu biết nhiều hơn về tình hình thế giới, trong nước. Qua thông tin, báo chí các em cũng hiểu được một số cơ chế, chính sách của Đảng và Nhà nước chưa thật sự phù hợp với nhu cầu nguyện vọng của sinh viên, mặt trái của cơ chế thị trường với các hiện tượng tham ô, tham nhũng, lãng phí và quan liêu đã ảnh hưởng tư tưởng nhận thức và thái độ chính trị của

các em. Mặc dù được trang bị đầy đủ những kiến thức lý luận của chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh, được tham gia rèn luyện trong thực tiễn thông qua các phong trào do Đoàn, Hội phát động, đặc biệt là nhận được sự quan tâm chu đáo từ Đảng ủy - Ban giám hiệu nhà trường nhưng một số sinh viên vẫn có những biểu hiện thờ ơ với tình hình chính trị của đất nước, thích sống hưởng thụ vượt quá khả năng của gia đình. Một bộ phận sinh viên ít quan tâm hoặc ngại tham gia sinh hoạt Đoàn, Hội và các hoạt động cộng đồng.

Qua khảo sát và nghiên cứu thực tiễn, nhận thấy ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì trong bối cảnh toàn cầu hóa vẫn còn những hạn chế nguyên nhân là do:

Thứ nhất, Sự sụp đổ mô hình xã hội chủ nghĩa ở Liên Xô là yếu tố tác động mạnh đến ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên. Trong các tiết giảng lý luận, giảng viên vẫn nói cho các em về một chế độ xã hội tốt đẹp trong lý luận và về chủ nghĩa xã hội hiện thực đã tồn tại trên 7 thập kỷ nhưng cũng bị khủng hoảng dẫn tới sụp đổ trong thời gian ngắn. Do đó các em hoài nghi về sự xuất hiện của xã hội cộng sản trong tương lai.

Thứ hai, Việt Nam đang trong thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội, vẫn còn tồn tại nhiều thành phần kinh tế, nhiều giai cấp với nhiều luồng tư tưởng, văn hóa khác nhau. Cái mới ra đời nhưng chưa ra đời hẳn, cái cũ mất đi, nhưng chưa mất hẳn. Thêm vào đó mặt trái nền kinh tế thị trường, tệ quan liêu, tham nhũng, lãng phí... đã tác động đến ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa của sinh viên.

Thứ ba, Ý thức tự học, tự tu dưỡng, rèn luyện của mỗi sinh viên còn thấp.

3.2. Một số giải pháp nâng cao ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa cho sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì trong bối cảnh toàn cầu hóa

Một là, Ban giám hiệu, các khoa, phòng, ban chức năng cùng với các doanh nghiệp có kế hoạch chăm lo đời sống vật chất, tinh thần và tạo điều kiện thuận lợi cho sinh viên yên tâm học tập, nghiên cứu khoa học.

Huy động các nguồn lực của Nhà nước, của các tổ chức và doanh nghiệp đầu tư cải tạo và xây dựng cơ sở vật chất đảm bảo điều kiện học tập và nghiên cứu khoa học cho sinh viên. Vận động các công ty, doanh nghiệp đầu tư xây dựng cơ sở vật

chất cho sinh viên, đó cũng là sự đầu tư cho đội ngũ trí thức, kỹ sư giỏi sau này về làm việc tại công ty, doanh nghiệp của mình.

Xây dựng và thực hiện có hiệu quả chủ trương khuyến khích các tổ chức, cá nhân cấp học bổng hoặc trợ cấp cho người học nhằm tăng mức học bổng, mức hỗ trợ cho sinh viên. Tạo nguồn lực tài chính bằng cách “kêu gọi mọi nguồn lực từ xã hội để đa dạng hóa các loại hình học bổng nhằm kích lệ sinh viên học tập và rèn luyện, đồng thời lan tỏa giá trị nhân văn của chế độ xã hội chủ nghĩa” [3] như: Học bổng dành cho những ngành có chính sách thu hút; Học bổng dành cho sinh viên đến từ những địa bàn vùng núi, vùng sâu, vùng xa; Học bổng khuyến khích dành cho nữ sinh viên học ngành kỹ thuật... kêu gọi nguồn tài trợ cho sinh viên có thành tích cao trong học tập.

Nâng cao nhu cầu giải trí lành mạnh cho sinh viên đặc biệt là các loại sách báo, tạp chí như: Tạp chí Thanh niên, Tạp chí Cộng sản, Báo Tiền phong, Báo Thanh niên...

Cải thiện điều kiện sống, học tập của sinh viên trong giai đoạn hiện nay đối với Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì không phải là việc dễ nhưng tác dụng của nó đối với sinh viên là rất lớn, đặc biệt sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì chủ yếu đến từ các vùng nông thôn miền núi, vùng sâu, vùng xa có hoàn cảnh khó khăn nên các em rất tin tưởng vào bản chất tốt đẹp của chế độ xã hội chủ nghĩa.

Hai là, Các khoa chuyên môn quan tâm định hướng việc làm phù hợp cho sinh viên ngay từ khi các em vào trường, giúp các em chủ động tìm hiểu các cơ quan, doanh nghiệp phù hợp với năng lực và trình độ của mình

Các khoa chuyên môn kiên định thực hiện mục tiêu nâng cao chất lượng đào tạo bằng việc triển khai thực hiện đồng bộ các giải pháp: Đổi mới nội dung, chương trình, đổi mới phương pháp giảng dạy, bồi dưỡng đội ngũ giảng viên..., chủ động đổi mới cải tiến công tác quản lý theo hướng vì người học.

Đề xuất với Ban giám hiệu mở thêm các ngành đào tạo phù hợp với nhu cầu nguồn nhân lực cho địa phương và xã hội. Chủ động đề xuất với Ban giám hiệu phương án phối hợp với các cơ quan, doanh nghiệp, công ty, cơ sở sản xuất để tìm hiểu nhu cầu lao động, đồng thời bổ sung điều chỉnh nội dung chương trình đào tạo cho phù hợp, phối hợp trong công tác

thực tập và hỗ trợ tìm việc làm cho sinh viên sau khi tốt nghiệp ra trường.

Chú trọng tổ chức nhiều hơn những buổi hội thảo giữa lãnh đạo khoa với sinh viên để tư vấn, định hướng nghề nghiệp cho sinh viên.

Vấn đề việc làm cho sinh viên nếu được giải quyết triệt để thì sẽ tác động tích cực đến nhận thức của sinh viên về bản chất tốt đẹp của chế độ xã hội và củng cố niềm tin của sinh viên vào con đường mà toàn Đảng và toàn dân ta đã lựa chọn.

Ba là, Đẩy mạnh giáo dục chủ nghĩa Mác - Lênin và tư tưởng Hồ Chí Minh, tích cực đấu tranh với các quan điểm sai trái, thù địch

Đội ngũ giảng viên đặc biệt là giảng viên giảng dạy các môn khoa học Mác - Lênin nêu cao hơn nữa trách nhiệm của bản thân trong việc nâng cao nhận thức cho sinh viên về tầm quan trọng của ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa trong bối cảnh toàn cầu hóa.

Đội ngũ làm công tác quản lý sinh viên cần tăng cường giáo dục truyền thống cách mạng cho sinh viên, giúp sinh viên rèn luyện bản lĩnh chính trị, vượt qua mọi khó khăn, nâng cao nhận thức về vai trò, vị trí của mình trong phát triển kinh tế - xã hội, bồi đắp lòng yêu nước, ý chí tự tôn, tự cường dân tộc... qua tuần sinh hoạt công dân - sinh viên.

Đoàn thanh niên, Hội sinh viên đa dạng hóa các mô hình và phương thức tập hợp sinh viên, nâng cao chất lượng, hiệu quả hoạt động Đoàn, Hội theo hướng đáp ứng nhu cầu chính đáng của sinh viên.

Các khoa chuyên môn, xây dựng chuyên trang, hình ảnh, video tuyên truyền tư tưởng chính trị cho sinh viên thông qua website của khoa.

Bốn là, Kết hợp chặt chẽ giữa giáo dục nhà trường, gia đình và xã hội trong việc giáo dục ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa cho sinh viên

Khuyến khích sinh viên tham gia vào các phong trào thi đua: sinh viên lập nghiệp, tuổi trẻ giữ nước, học tập, rèn luyện vì sự nghiệp “dân giàu, nước mạnh, dân chủ, công bằng, văn minh”.

Tổ chức các lễ hội truyền thống, cho sinh viên tham gia các hoạt động về cội nguồn, các phong trào đền ơn đáp nghĩa...

Tổ chức những buổi nói chuyện ngoại khóa về tình hình thời sự trong nước và trên thế giới cho sinh viên. Nội dung các buổi nói chuyện ngoại khóa tập trung vào những thông tin về kinh tế, xã hội; chủ trương, đường lối của Đảng, chính sách pháp luật Nhà nước.

4. KẾT LUẬN

Trong xu thế hội nhập và hợp tác quốc tế, sinh viên - những chủ nhân tương lai của đất nước sẽ tham gia kiến thiết nước nhà theo lý tưởng xã hội chủ nghĩa, do đó việc tìm gia các giải pháp nâng cao ý thức chính trị xã hội chủ nghĩa cho sinh viên trong bối cảnh toàn cầu hóa sẽ giúp các em khắc phục những hạn chế tiêu cực về mặt tư tưởng chính trị, luôn kiên định mục tiêu, lý tưởng của Đảng, biết sống và làm việc theo hiến pháp và pháp luật, có tình yêu quê hương đất nước sâu sắc [4].

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Tiến Dũng (2022) “Vai trò của công tác giáo dục chính trị tư tưởng đối với sinh viên Việt Nam hiện nay”, *Tạp chí Tổ chức Nhà nước*, 5, 69.
2. Đảng Cộng sản Việt Nam (2016), “Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XII”, Nhà xuất bản Sự thật Hà Nội.
3. Hồ Thiệu Hùng (2006), "Suy nghĩ về cách nâng cao hiệu quả giáo dục lý tưởng cách mạng cho thanh niên hiện nay", *Sổ tay Xây dựng Đảng*.
4. Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì (2024), Kế hoạch số 45/KH-ĐHCNVT về “Tổ chức thực hiện nhiệm vụ giáo dục chính trị và công tác sinh viên năm học 2024-2025”.

SỰ HÀI LÒNG CỦA SINH VIÊN ĐỐI VỚI CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ ĐÀO TẠO TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP VIỆT TRÌ

Đặng Ánh Hồng*, Vũ Thị Phương Lan, Nguyễn Thị Vĩnh Hà,
Nguyễn Trường An, Trần Hoàng Thuỷ

Khoa Kinh tế, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email: hongda@vui.edu.vn

Tóm tắt:

Nghiên cứu này tập trung vào đo lường sự hài lòng của sinh viên đối với chất lượng dịch vụ đào tạo tại trường Đại học Công nghiệp Việt Trì, đồng thời xác định các yếu tố và mức độ ảnh hưởng của chúng đến chất lượng dịch vụ đào tạo. Kết quả phân tích hồi quy tuyến tính cho thấy có 5 yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của sinh viên tại trường theo mức độ giảm dần: Chương trình đào tạo, Đội ngũ giảng viên, Cơ sở vật chất, Dịch vụ hỗ trợ và Hoạt động ngoại khóa. Dựa trên kết quả nghiên cứu, nhóm tác giả đã đề xuất 5 giải pháp để tăng sự hài lòng của sinh viên gồm: Cải tiến chương trình đào tạo, Phát triển đội ngũ Giảng viên, Nâng cấp cơ sở vật chất, Cải thiện dịch vụ hỗ trợ, Tăng cường hoạt động trải nghiệm thực tế.

Từ khóa: Sự hài lòng, Chất lượng dịch vụ đào tạo, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì, Sinh viên.

STUDENT SATISFACTION WITH THE QUALITY OF TRAINING SERVICES AT VIET TRI UNIVERSITY OF INDUSTRY

Abstract:

This study focuses on measuring student satisfaction with the quality of training services at Viet Tri University of Industry, and at the same time identifying factors and their level of influence on the quality of training services. Using a linear regression model, the study shows 5 factors affecting student satisfaction at the school in decreasing order: Training program, Teaching staff, Facilities, Support services and Extracurricular activities. Based on the research results, the authors have proposed 5 solutions to increase student satisfaction including: Improving training programs, Developing teaching staff, Upgrading facilities, Improving support services, Increasing practical experience activities.

Keywords: Satisfaction, Quality of training services, Viet Tri University of Industry, Student.

1. GIỚI THIỆU

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và sự cạnh tranh ngày càng tăng trong lĩnh vực giáo dục đại học, chất lượng dịch vụ đào tạo đã trở thành một trong những yếu tố then chốt quyết định sự thành công và uy tín của các cơ sở đào tạo. Các trường đại học hiện nay ngoài việc cung cấp kiến thức còn phải đảm bảo sự hài lòng của sinh viên thông qua các yếu tố của chất lượng dịch vụ đào tạo. Đối với trường Đại học Công nghiệp Việt Trì, một cơ sở giáo dục đang trong quá trình phát triển và khẳng định vị thế, việc nghiên cứu sự hài lòng của sinh viên đối với chất lượng dịch vụ đào tạo là hết sức cần thiết.

Một số nghiên cứu quốc tế đã khẳng định sự hài lòng của sinh viên là thước đo quan trọng để đánh giá chất lượng giáo dục. Mô hình SERVQUAL được sử dụng để đánh giá mối liên

hệ giữa chất lượng dịch vụ cảm nhận và sự hài lòng của sinh viên, nhấn mạnh tính đáp ứng và độ tin cậy là các yếu tố quan trọng, trong khi tính hữu hình đạt điểm thấp nhất về kỳ vọng [1].

Tại Việt Nam, nhiều nghiên cứu đã điều chỉnh các mô hình quốc tế để phù hợp với bối cảnh giáo dục trong nước. Gần đây các nghiên cứu cũng tập trung vào các yếu tố như giảng viên, cơ sở vật chất, và chương trình đào tạo, sử dụng các thang đo như SERVQUAL và HEDPERF [2, 3]. Ngoài ra, một số nghiên cứu mở rộng sang dịch vụ đào tạo trực tuyến và các yếu tố phi học thuật như hỗ trợ kỹ thuật và tư vấn nghề nghiệp.

Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào đề cập trực tiếp đến sự hài lòng của sinh viên với chất lượng dịch vụ đào tạo tại Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì trong giai đoạn hiện nay. Đây là khoảng trống nghiên cứu cần được khám phá để đóng góp

thêm lý thuyết và thực tiễn cho bối cảnh giáo dục đại học Việt Nam.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Phân tích lý thuyết

Phân tích kết quả của các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước để làm rõ hơn các khái niệm, định nghĩa và các yếu tố liên quan đến vấn đề nghiên cứu, giúp lựa chọn được mô hình nghiên cứu phù hợp với bối cảnh trường Đại học Công nghiệp Việt Trì. Cũng là cơ sở để xây dựng bảng hỏi, thang đo và xác định các biến quan sát. Hỗ trợ trong phân tích và thảo luận kết quả.

Xây dựng bảng hỏi

Bảng hỏi là phương tiện để thu thập thông tin từ đối tượng khảo sát. Giúp chuyển hóa các yếu tố lý thuyết đã xác định (như chất lượng giảng dạy, cơ sở vật chất, dịch vụ hỗ trợ) thành những câu hỏi cụ thể, dễ hiểu để đo lường. Thang đo likert 5 mức độ được sử dụng để định lượng cảm nhận của sinh viên về các yếu tố của chất lượng dịch vụ đào tạo.

Phương pháp chọn mẫu và xác định mẫu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu phi xác suất, thuận tiện, phù hợp với điều kiện thực tế khi tiếp cận sinh viên. Dữ liệu được thu thập thông qua việc sử dụng phiếu khảo sát online và trực tiếp gửi đến đối tượng khảo sát là các sinh viên đang học tập tại Nhà trường hoặc đã tốt nghiệp. Dựa trên nguyên tắc khi thực hiện phân tích nhân tố khám phá (EFA) cần tối thiểu 5–10 lần số lượng biến quan sát [4]. Trong nghiên cứu này, với 41 biến quan sát, cỡ mẫu 205 là tối thiểu để đảm bảo độ tin cậy và tính đại diện.

Thực hiện khảo sát

Đối tượng khảo sát là các sinh viên hiện tại đang học tập tại trường từ năm nhất đến năm cuối của các ngành đào tạo và các cựu sinh viên đã tốt nghiệp.

Bảng câu hỏi được thiết kế bằng phần mềm googledocs, sau đó link bảng hỏi được gửi lên các trang mạng xã hội tới cộng đồng sinh viên đang học tập, cựu sinh viên đã tốt nghiệp để thu thập thông tin.

Phân tích dữ liệu

Phần mềm SPSS 18 được sử dụng để phân tích dữ liệu.

Các công cụ thống kê bao gồm: Thống kê mô tả được sử dụng để cung cấp cái nhìn tổng quan về dữ liệu thu thập được, giúp tóm tắt các đặc điểm mẫu khảo sát như ngành học, hoặc điểm trung bình mức độ hài lòng.

Kiểm định độ tin cậy của thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha để đánh giá mức độ tin cậy và nhất quán của các thang đo trong bảng hỏi, giúp loại bỏ các câu hỏi (biến quan sát) không phù hợp nếu chúng làm giảm độ tin cậy. Trong nghiên cứu này hệ số Cronbach's Alpha phải đạt từ 0,6 trở lên và hệ số tương quan biến tổng lớn hơn 0,3 thì thang đo được coi là tin cậy.

Phân tích nhân tố khám phá (Exploratory Factor Analysis - EFA) để rút gọn số lượng biến quan sát thành các nhóm nhân tố có ý nghĩa, giảm thiểu sự trùng lặp thông tin giữa các biến. Kiểm tra tính hợp lệ của các thang đo, đảm bảo các biến đo lường cùng một khái niệm được nhóm lại với nhau. Trong nghiên cứu này tổng phương sai trích ($> 50\%$) và hệ số tải nhân tố của từng biến ($> 0,5$) để đảm bảo mô hình phù hợp.

Phân tích hồi quy tuyến tính để ước lượng mức độ ảnh hưởng của các biến độc lập (chất lượng giảng dạy, cơ sở vật chất...) đến biến phụ thuộc (sự hài lòng của sinh viên). Giúp kiểm định mô hình lý thuyết, xác định yếu tố nào có tác động lớn nhất. Trong nghiên cứu này xác định hệ số Beta chuẩn hóa để biết mức độ tác động của từng yếu tố. Sử dụng R^2 điều chỉnh để đánh giá mức độ phù hợp của mô hình ($R^2 > 50\%$).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả phân tích lý thuyết

Qua phân tích các tiền nghiên cứu kết hợp với đặc điểm của Nhà trường, mô hình HEDPERF [5] được lựa chọn và điều chỉnh để phù hợp với bối cảnh của Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì, với 5 yếu tố chính như sau:

Đội ngũ giảng viên: Trình độ chuyên môn cao, sự chuẩn bị bài giảng, phương pháp giảng dạy, phản hồi bài tập, bài kiểm tra, khuyến khích sinh viên tham gia vào các hoạt động học tập và thảo luận, trao đổi ý kiến trong lớp.

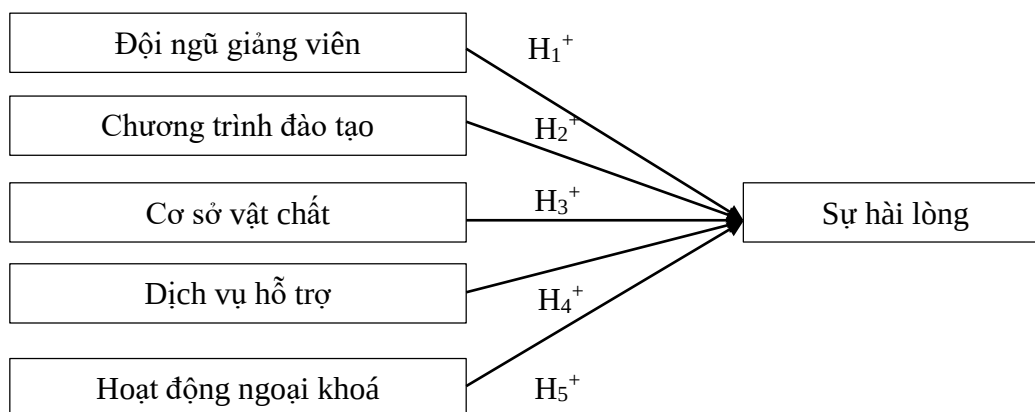
Chương trình đào tạo: Sự liên kết giữa lý thuyết và thực hành, cấu trúc môn học, nội dung phù hợp với nhu cầu thực tế, nhà tuyển dụng; cập nhật với sự phát triển của khoa học kỹ thuật trong lĩnh vực chuyên ngành, thời gian học tập và lịch học.

Cơ sở vật chất: Điều kiện ánh sáng, nhiệt độ phòng học, trang thiết bị học tập, tài liệu thư viện, khuôn viên trường, hệ thống Wi-Fi, căng tin, khu vực ăn uống và nghỉ ngơi, trang thiết bị trong phòng thực hành/thí nghiệm.

Dịch vụ hỗ trợ: Sự hỗ trợ từ các Phòng ban trong trường, các dịch vụ y tế và chăm sóc sức khỏe, sự hỗ trợ từ cố vấn học tập, giáo viên chủ nhiệm, các quy trình, thủ tục hành chính, hoạt động hỗ trợ hướng nghiệp.

Hoạt động ngoại khoá: Sự đa dạng của các hoạt động ngoại khoá, thực tế, hiệu quả của các câu lạc bộ, sự khuyến khích, động viên tham, các lợi ích có được từ hoạt động ngoại khoá.

Sự hài lòng: Đánh giá về mức độ hài lòng với các yếu tố chất lượng dịch vụ đào tạo của Nhà trường như Đội ngũ giảng viên, Chương trình đào tạo, Cơ sở vật chất, Dịch vụ hỗ trợ, Hoạt động ngoại khoá.



Hình 1: Mô hình nghiên cứu đề xuất nghiên cứu

Năm giả thuyết nghiên cứu được xây dựng để kiểm tra mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố đến sự hài lòng của sinh viên, đó là: Đội ngũ giảng viên, chương trình đào tạo, cơ sở vật chất, dịch vụ hỗ trợ, hoạt động ngoại khoá có tác động tích cực đến sự hài lòng của sinh viên.

Kết quả xây dựng bảng hỏi

Bảng hỏi khảo sát được thiết kế bao gồm hai phần: Phần chính của bảng hỏi bao gồm 35 câu hỏi liên quan đến 5 nhân tố độc lập, 1 nhân tố phụ thuộc với 6 câu hỏi dùng để đo lường về sự hài lòng của sinh viên đối với chất lượng dịch vụ đào tạo. Phần còn lại có các yếu tố định tính khác để xác định thông tin của sinh viên như ngành học, năm sinh viên, học lực.

Mỗi câu hỏi được đo lường dựa trên thang đo Likert gồm 5 điểm: với mức điểm từ 1 đến 5 như sau: 1. Hoàn toàn không đồng ý, 2. Không đồng ý, 3. Phân vân, 4. Đồng ý, 5. Hoàn toàn đồng ý.

Kết quả phân tích dữ liệu

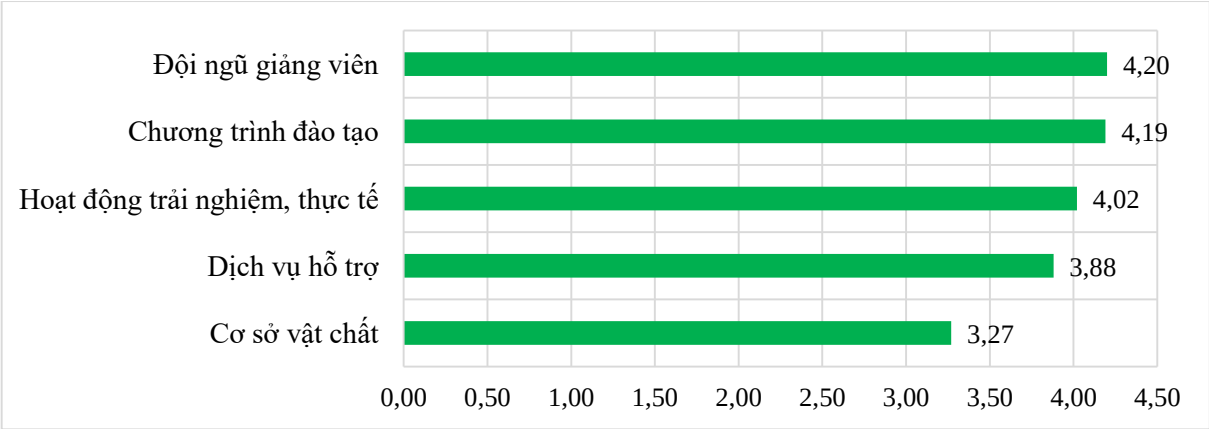
Tổng số phiếu hợp lệ là 422 > 205 cho thấy số lượng phiếu thu thập được phù hợp với nghiên cứu. Trong đó, có 418 sinh viên phản hồi về Ngành học, bao gồm: 122 Kế toán (chiếm 29,2%),

69 Công nghệ kỹ thuật ô tô (chiếm 16,5%), 59 Quản trị kinh doanh (chiếm 14,1%), 36 Ngôn ngữ Trung Quốc (chiếm 8,6%), 33 Ngôn ngữ Anh (chiếm 7,9%), 30 Hoá học hoá phân tích (chiếm 7,2%), 30 Công nghệ kỹ thuật điều khiển và tự động hoá (chiếm 7,2%), 15 Công nghệ kỹ thuật cơ khí (chiếm 3,6%), 12 Công nghệ thông tin (chiếm 2,9%), các ngành còn lại.

Thực trạng mức độ hài lòng của sinh viên đối với các yếu tố của chất lượng dịch vụ đào tạo

Đánh giá chung mức độ hài lòng của sinh viên:

Kết quả khảo sát cho thấy, nhìn chung sinh viên hài lòng với chất lượng dịch vụ đào tạo được cung cấp bởi Nhà trường (giá trị trung bình đạt 3,91), cụ thể: Sinh viên hài lòng cao nhất với đội ngũ giảng viên (4,20) và chương trình đào tạo (4,19), cho thấy chất lượng giảng dạy và nội dung học tập đáp ứng tốt kỳ vọng. Hoạt động trải nghiệm, thực tế đạt mức hài lòng khá tốt (4,02), nhưng cần cải thiện hơn nữa để tăng tính ứng dụng. Dịch vụ hỗ trợ (3,88) và cơ sở vật chất (3,27) còn ở mức trung bình, cho thấy cần hoàn thiện hơn nữa về cơ sở vật chất. Các Phòng, Ban, Trung tâm cần hỗ trợ hơn nữa và kịp thời các vấn đề liên quan đến sinh viên.



Biểu đồ 1: Mức độ hài lòng của sinh viên

Mức độ hài lòng của sinh viên đối với **Đội ngũ Giảng viên**

Sáu tiêu chí đã được sử dụng với kết quả cụ thể như sau: Giảng viên được đánh giá cao về trình độ chuyên môn (4,02) và sự công bằng, đúng hạn trong việc đánh giá bài tập (3,98). Sự thân thiện, cởi mở và hỗ trợ sinh viên (3,95) cũng nhận được nhiều phản hồi tích cực, tạo môi trường học tập thuận lợi. Bên cạnh đó, có một số nội dung cần cải thiện: Mặc dù giảng viên sử dụng các phương pháp giảng dạy phù hợp (3,73) nhưng mức điểm thấp nhất này cho thấy cần đổi mới thêm các phương pháp để tăng sự hấp dẫn và hiệu quả. Cần tăng cường việc chuẩn bị bài giảng kỹ lưỡng (3,85) và khuyến khích sinh viên tham gia hoạt động học tập, thảo luận (3,87) để tạo động lực học tập mạnh mẽ hơn. Nhìn chung, đội ngũ giảng viên đáp ứng tốt nhu cầu học tập của sinh viên nhưng vẫn còn cần cải thiện các phương pháp giảng dạy và tính sáng tạo trong nội dung bài học.

Mức độ hài lòng của sinh viên đối với **Chương trình đào tạo**

Đề đo lường mức độ hài lòng của sinh viên với chương trình đào tạo, 5 tiêu chí đã được sử dụng với kết quả như sau: Cấu trúc môn học rõ ràng và hợp lý đạt 4,05, cao nhất trong các yếu tố, cho thấy chương trình được xây dựng có hệ thống và đáp ứng kỳ vọng. Nội dung môn học phù hợp với nhu cầu thực tế và các nhà tuyển dụng (3,95) và sự liên kết giữa lý thuyết và thực hành (3,87) cũng được đánh giá cao, phản ánh chương trình đã hướng tới tính ứng dụng và đáp ứng thị trường lao động. Bên cạnh đó, một số yếu tố cần cải thiện là: Tính cập nhật của chương trình đào tạo (3,82) tuy khá nhưng vẫn cần nâng cao hơn nữa để theo kịp sự phát triển nhanh chóng của khoa học và kỹ thuật. Thời gian học tập và lịch học chỉ đạt 3,53,

là điểm yếu nhất, cho thấy cần xem xét điều chỉnh lịch học để tránh gây áp lực cho sinh viên. Tóm lại, chương trình đào tạo được đánh giá tốt về nội dung và cấu trúc, nhưng cần cải thiện hơn về sự cập nhật và sắp xếp thời gian học tập để tối ưu hóa trải nghiệm của sinh viên.

Mức độ hài lòng của sinh viên đối với **Dịch vụ hỗ trợ**

Kết quả nghiên cứu cho thấy mức độ hài lòng của sinh viên với các Dịch vụ hỗ trợ trong Trường ở mức khá, với một số yếu tố được đánh giá nổi bật là: Hỗ trợ hướng nghiệp (4,02) và hỗ trợ khi gặp khó khăn trong học tập (4,12) được đánh giá rất cao, phản ánh sự quan tâm của Nhà trường đối với định hướng nghề nghiệp và hỗ trợ học thuật cho sinh viên.

Phòng Công tác sinh viên (3,93) cũng được đánh giá tích cực về vai trò trong hỗ trợ học bổng và các hoạt động sinh viên, góp phần nâng cao trải nghiệm ngoài học tập.

Cố vấn học tập (3,73) và Phòng Quản lý Đào tạo (3,72) đều được đánh giá tốt về sự hỗ trợ, cho thấy các quy trình quản lý cơ bản đang vận hành hiệu quả.

Một số yếu tố còn hạn chế: Dịch vụ y tế và chăm sóc sức khỏe (3,38) là điểm thấp nhất, cho thấy sự cần thiết của việc nâng cao chất lượng và hiệu quả trong chăm sóc sức khỏe sinh viên. Phòng Quản trị (3,39) và Phòng Tài chính Kế toán (3,42) cũng cần cải thiện tính rõ ràng và hiệu quả trong công việc, như đảm bảo vệ sinh và thông báo học phí kịp thời hơn. Quy trình thu học phí và đăng ký môn học (3,47-3,53) ở mức hài lòng thấp, cho thấy cần tối ưu hóa để giảm bớt phiền hà và tăng sự thuận tiện cho sinh viên.

Tóm lại, Nhà trường đã có những điểm mạnh trong hỗ trợ sinh viên, đặc biệt về hướng nghiệp và giải quyết khó khăn. Tuy nhiên, cần tập trung cải thiện các dịch vụ y tế, quản lý cơ sở vật chất và tăng cường hiệu quả trong quy trình hành chính để nâng cao trải nghiệm tổng thể cho sinh viên.

Mức độ hài lòng của sinh viên đối với Hoạt động ngoại khóa

Kết quả nghiên cứu về sự hài lòng của sinh viên đối với các hoạt động thực tế và ngoại khóa cho thấy: Một số ưu điểm là sinh viên đánh giá rất cao vai trò và hiệu quả của các hoạt động ngoại khóa và câu lạc bộ (4,32 và 4,2), khẳng định sự đa dạng và năng động trong các hoạt động này đã đáp ứng tốt nhu cầu phát triển cá nhân và kỹ năng mềm. Các hoạt động thực tế, ngoại khóa được sinh viên coi là một phần quan trọng trong quá trình học tập (4,21) và cảm thấy được khuyến khích tham gia các hoạt động xã hội, tình nguyện (4,23), điều này góp phần xây dựng tinh thần cộng đồng và trách nhiệm xã hội.

Bên cạnh đó, một số điểm cần cải thiện là: Hỗ trợ tài chính hoặc giải pháp cho sinh viên khó khăn tham gia ngoại khóa chỉ đạt 3,75 thấp hơn đáng kể so với các yếu tố khác, cho thấy cần có thêm chính sách hoặc hỗ trợ cụ thể để đảm bảo tất cả sinh viên đều có cơ hội tham gia. Mặc dù các hoạt động ngoại khóa góp phần cải thiện kỹ năng mềm (3,95) được đánh giá khá cao, nhưng vẫn có thể nâng cao hơn nữa bằng cách tăng cường chất lượng và tính thực tiễn của các chương trình.

Tóm lại, Nhà trường đã làm tốt trong việc tổ chức các hoạt động ngoại khóa và khuyến khích sinh viên tham gia, nên bổ sung các hỗ trợ tài chính nhằm tạo cơ hội tham gia cho tất cả sinh viên có hoàn cảnh khó khăn.

Kết quả phân tích độ tin cậy của thang đo

Kết quả phân tích độ tin cậy của thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha cho thấy cả 5 nhân tố của chất lượng dịch vụ đào tạo (nhân tố độc lập) và nhân tố "Hài lòng" (nhân tố phụ thuộc) đều có hệ số Cronbach's Alpha lớn hơn 0,6. Điều này khẳng định thang đo được thiết kế trong nghiên cứu là đáng tin cậy và đạt yêu cầu về thống kê. Cụ thể, hệ số Cronbach's Alpha của từng nhân tố như sau: Đội ngũ giảng viên: 0,975; Chương trình đào tạo: 0,966; Cơ sở vật chất: 0,958; Dịch vụ hỗ trợ: 0,986; Hoạt động ngoại khóa: 0,977; Hài lòng: 0,976. Như vậy, cả 5 nhân tố độc lập và 1 nhân tố

phụ thuộc đều đảm bảo độ tin cậy và được sử dụng để thực hiện phân tích nhân tố khám phá (EFA) ở các bước tiếp theo.

Kết quả phân tích EFA

(1) Đối với biến độc lập: Kết quả kiểm định: Hệ số KMO đạt 0,985 ($> 0,5$), cho thấy dữ liệu phù hợp để thực hiện EFA; Kiểm định Bartlett có sig. = 0,000 ($< 0,05$), khẳng định sự tương quan giữa các biến quan sát; Kết quả phân tích EFA: 35 biến quan sát của 5 nhân tố độc lập được nhóm thành 5 thành phần tại giá trị Eigenvalues = 1,044; Tổng phương sai trích đạt 81,523% ($> 50\%$), phản ánh các nhân tố đã giải thích được phần lớn biến thiên trong dữ liệu; Hệ số tải nhân tố của tất cả 35 biến quan sát đều lớn hơn 0,3, không có biến quan sát nào bị loại bỏ.

Kết luận: Các biến quan sát được nhóm thành 5 nhân tố độc lập, đảm bảo giá trị thống kê. Các nhân tố này sẽ được tính điểm nhân tố đại diện và sử dụng trong các bước phân tích tiếp theo.

(2) Đối với biến phụ thuộc: Kết quả kiểm định: Hệ số KMO đạt 0,776 ($> 0,5$), xác nhận dữ liệu phù hợp cho phân tích EFA; Kiểm định Bartlett có sig. = 0,000 ($< 0,05$), thể hiện sự tương quan giữa các biến quan sát. Kết quả phân tích EFA: 6 biến quan sát của nhân tố "Hài lòng" được nhóm thành 1 nhân tố; Hệ số tải nhân tố của cả 6 biến đều lớn hơn 0,3, không có biến nào bị loại; Tổng phương sai trích đạt 73,345% ($> 50\%$), cho thấy nhân tố phụ thuộc đã giải thích được phần lớn biến thiên trong dữ liệu; Kết luận: Các biến quan sát của nhân tố "Hài lòng" được nhóm thành một thành phần duy nhất và đạt yêu cầu về thống kê. Điểm nhân tố đại diện sẽ được tính toán và sử dụng trong các bước phân tích tiếp theo.

Tóm lại: Kết quả phân tích độ tin cậy và nhân tố khám phá (EFA) cho thấy thang đo được sử dụng trong nghiên cứu là phù hợp và đảm bảo độ tin cậy. Tất cả các nhân tố, bao gồm nhân tố độc lập và phụ thuộc, đều đáp ứng yêu cầu về thống kê, là cơ sở để tiếp tục thực hiện các bước phân tích nâng cao như hồi quy tuyến tính và kiểm định giả thuyết.

Kết quả phân tích hồi quy

Phân tích hồi quy được thực hiện nhằm xem xét mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến sự hài lòng của sinh viên đối với chất lượng dịch vụ đào tạo của trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Bảng 1: Tổng hợp kết quả mô hình

Mô hình	Giá trị R	Hệ số xác định	Hệ số xác định hiệu chỉnh	Sai số chuẩn của ước lượng	Durbin-Watson
1	0,756 ^a	0,571	0,566	0,50719	1,844

Hệ số xác định bằng 0,571 và hệ số xác định hiệu chỉnh bằng 0,566; như vậy mô hình giải thích được 56,6% ảnh hưởng của các yếu tố đến sự hài lòng của sinh viên đối với chất lượng dịch vụ đào tạo của Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì. Hệ số

Durbin- watson = 1,844 (nằm trong khoảng 1-3) do đó mô hình không có tự tương quan. Thống kê F = 110,784 có Sig. = 0.000 <0,5 mô hình hồi qui có nghĩa.

Bảng 2: Hệ số hồi qui

Mô hình		Hệ số hồi qui chưa chuẩn hoá		Hệ số hồi qui chuẩn hoá	Kiểm định t	Mức ý nghĩa	Thống kê cộng tuyến	
		B	Std. Error	Beta			Dung sai	Hệ số phóng đại phương sai
1	(Constant)	0,239	0,176		1,359	0,175		
	GV	0,325	0,035	0,368	9,286	0,000	0,733	1,365
	CT	0,312	0,043	0,433	7,256	0,000	0,551	1,815
	VC	0,254	0,033	0,271	7,576	0,000	0,699	1,430
	HT	0,174	0,043	0,242	4,047	0,003	0,659	1,519
	NK	0,209	0,035	0,236	5,971	0,002	0,913	1,096

Hệ số phóng đại phương sai VIF của các biến độc lập đều nhỏ hơn 2 do đó không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập, các biến độc lập chỉ có quan hệ chặt chẽ với nhau.

Các biến Đội ngũ giảng viên (GV), Chương trình đào tạo (CT), Cơ sở vật chất (VC), Dịch vụ hỗ trợ (HT), Hoạt động ngoại khoá (NK) đều có sig. <0,05 nên mối quan hệ giữa các biến này và biến phụ thuộc Hài lòng có ý nghĩa thống kê, hay với độ tin cậy 95% các biến độc lập này đều ảnh hưởng đến biến phụ thuộc Sự hài lòng của sinh viên đối với chất lượng dịch vụ đào tạo và mô hình hồi qui sẽ có dạng:

Sự hài lòng = 0,433 Chương trình đào tạo + 0,368 Đội ngũ Giảng viên + 0,271 Cơ sở vật chất + 0,242 Dịch vụ hỗ trợ + 0,236 Hoạt động ngoại khoá.

Sau khi phân tích hồi quy và kiểm định các giả thuyết của mô hình nghiên cứu ban đầu cho thấy các giả thuyết đều được chấp nhận hay các yếu tố trong mô hình (hình 1) đều có tác động thuận chiều đến sự hài lòng của sinh viên.

4. KẾT LUẬN

Các giải pháp để cải thiện chất lượng dịch vụ đào tạo và nâng cao sự hài lòng của sinh viên là:

Cải tiến chương trình đào tạo: Tiếp tục cập nhật nội dung chương trình để phù hợp với yêu cầu thị trường lao động, tăng cường hơn nữa các nội dung về kỹ năng mềm cho sinh viên. Lồng ghép công nghệ mới (AI, IoT, Big Data) vào nội dung đào tạo.

Phát triển đội ngũ giảng viên: Tổ chức các lớp tập huấn chuyên sâu về phương pháp giảng dạy hiện đại. Khuyến khích giảng viên tham gia

hội thảo chuyên môn, trao đổi học thuật trong và ngoài nước, khuyến khích tham gia các hội thảo quốc tế. Tăng cường chế độ đãi ngộ để thu hút và giữ chân giảng viên có trình độ cao.

Nâng cấp cơ sở vật chất: Đầu tư vào phòng học thông minh, thư viện số, và các phòng thí nghiệm hiện đại. Tạo không gian học tập mở và tiện nghi hơn để sinh viên dễ dàng tự học hoặc làm việc nhóm.

Cải thiện dịch vụ hỗ trợ: Đơn giản hóa quy trình hành chính và tăng cường sử dụng công nghệ thông tin trong các dịch vụ hỗ trợ. Mở rộng các dịch vụ tư vấn học tập và hỗ trợ tâm lý.

Tăng cường hoạt động ngoại khoá: Tăng cường hợp tác với các doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh Phú Thọ, để tổ chức các chương trình thực tập, tham quan. Tăng cường các hoạt động ngoại khóa, dự án cộng đồng, và cuộc thi học thuật.

Sự kết hợp đồng bộ giữa việc đổi mới chương trình đào tạo, nâng cao năng lực giảng viên, cải thiện cơ sở vật chất, và tổ chức các hoạt động ngoại khoá sẽ không chỉ nâng cao sự hài lòng của sinh viên mà còn góp phần nâng cao vị thế và uy tín của Nhà trường.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

Tài liệu tham khảo

1. G. Stankovska, F. Ziberi, and D. Dimitrovski (2024), 'Service Quality and Student Satisfaction in Higher Education', *Bulgarian Comparative Education Society*.
2. Hà Nam Khánh Giao (2020), 'Sự hài lòng của sinh viên đại học về chất lượng dịch vụ đào tạo các môn Khoa học cơ bản tại trường Đại học Công nghệ Sài Gòn', *Tạp chí Công thương*.
3. Nguyễn Duy Cường (2022), 'Đo lường chất lượng dịch vụ đào tạo và sự hài lòng của sinh viên Trường Đại học Văn Hiến', *Tạp chí Khoa học Đại học Văn Hiến*, tập 8, số 1, 127-136.
4. J. Douglas, A. Douglas, and B. Barnes (2006), 'Measuring student satisfaction at a UK university', *Quality assurance in education*, vol. 14, no. 3, pp. 251-267.
5. F. Abdullah (2006), 'The development of HEDPERF: A new measuring instrument of service quality for the higher education sector', *International journal of consumer studies*, 30, 6.

ỨNG DỤNG EXCEL TRONG GIẢNG DẠY KẾ TOÁN TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP VIỆT TRÌ

Nguyễn Ngân Giang*, Hoàng Phương Linh, Nguyễn Thị Anh Phương,
Lê Thu Hà, Bùi Thu Huyền

Khoa Kinh tế, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Email: ngangiang171188@gmail.com

Tóm tắt:

Nghiên cứu này xây dựng hệ thống sổ kế toán và các báo cáo kế toán trên Excel. Thử nghiệm hệ thống trong giảng dạy tại trường Đại học Công nghiệp Việt Trì đã nhận được phản hồi tích cực từ sinh viên và giảng viên, từ đó nâng cao kỹ năng thực hành nghề kế toán và phát triển kỹ năng tư duy, phân tích của người học. Kết quả nghiên cứu này có thể được ứng dụng vào giảng dạy chuyên ngành kế toán tại các trường Đại học trong bối cảnh cách mạng Công nghiệp 4.0.

Từ khóa: Phần mềm Excel, sổ kế toán, báo cáo kế toán, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

APPLICATION OF EXCEL IN TEACHING ACCOUNTING AT VIET TRI UNIVERSITY OF INDUSTRY

Abstract:

This study builds an accounting system and accounting reports on Excel. Testing the system in teaching has recorded positive results, with feedback from students and lecturers showing good improvements in students' accounting practice and analytical thinking. The research results are applied to accounting teaching in the context of the 4.0 industrial revolution.

Keywords: Excel software, accounting books, accounting reports, Viet Tri University of Industry

1. GIỚI THIỆU

Hệ thống sổ kế toán đóng vai trò quan trọng trong việc thu nhận, xử lý, cung cấp và lưu trữ thông tin tài chính phục vụ cho công tác quản lý tại doanh nghiệp. Trước bối cảnh chuyển đổi số mạnh mẽ như hiện nay, việc ứng dụng phần mềm kế toán đóng gói trong công tác kế toán được nhiều doanh nghiệp lựa chọn bởi tính năng rất đa dạng, tiện lợi, dễ sử dụng. Tuy nhiên, với rất nhiều doanh nghiệp đây không phải là lựa chọn tối ưu vì nhiều lý do: chi phí cao, giao diện phức tạp, khi sử dụng cần phải được đào tạo bài bản, phải liên tục cập nhật sự thay đổi theo quy định của Nhà nước,.... Mặt khác, việc ghi chép và tạo lập hệ thống sổ sách kế toán thủ công trên giấy cũng không còn phù hợp do tốn nhiều thời gian và công sức. Để khắc phục nhược điểm của cả hai phương pháp trên thì Excel là một lựa chọn tối ưu bởi nó không chỉ mang lại hiệu quả cao về thời gian và chi phí mà còn giúp nâng cao tính chính xác, tính linh hoạt trong công tác kế toán.

Hình thức ghi sổ Nhật ký chung phù hợp với mọi loại hình doanh nghiệp cũng là hình thức phổ biến được ứng dụng trong Excel do có nhiều ưu điểm cả về mặt tổ chức sổ sách lẫn tính tiện lợi và hiệu quả.

Trong môi trường giáo dục, đặc biệt đối với đào tạo sinh viên ngành Kế toán, xây dựng hệ thống sổ kế toán trên Excel còn mang ý nghĩa thực tiễn lớn. Hệ thống này không chỉ giúp sinh viên vững kiến thức chuyên môn mà còn rèn luyện kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin – một yêu cầu thiết yếu trong nghề kế toán hiện đại. Nhiều trường đại học có đào tạo ngành kế toán hiện nay đã ứng dụng Excel để giảng dạy các học phần thực hành kế toán trong chương trình như: Đại học Hùng Vương, Đại học Ngân hàng TP HCM, Đại học Tài chính – Marketing, Đại học Kinh tế Quốc dân...

Việc xây dựng hệ thống này phục vụ giảng dạy tại Nhà trường là nhiệm vụ cấp thiết, nó không chỉ góp phần đổi mới phương pháp dạy, học mà còn

tạo cơ hội để sinh viên tiếp cận với các nghiệp vụ kế toán thực tế, tự tin hơn khi bước vào thị trường lao động.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Xây dựng hệ thống sổ kế toán trên Excel

Việc xây dựng hệ thống sổ kế toán trên Excel được thực hiện theo các bước: (i) Thu thập thông tin ban đầu; (ii) Thiết lập mẫu biểu của trang tính; (iii) Ghi nhận dữ liệu; (iv) Thiết lập công thức

(i) Thu thập thông tin ban đầu của doanh nghiệp

Để tiến hành công tác kế toán trên Excel trước hết phải có doanh nghiệp để thực hiện. Nhóm nghiên cứu đã thu thập dữ liệu về 2 doanh nghiệp nghiên cứu bao gồm các thông tin sau: Tên doanh nghiệp, địa chỉ, mã số thuế, lĩnh vực ngành nghề kinh doanh, các chính sách kế toán áp dụng, các nghiệp vụ kinh tế tài chính phát sinh trong năm 2023 thông qua các bảng kê chứng từ bán ra, bảng kê chứng từ mua vào, bảng kê chứng từ thu, chi tiền, bảng kê chứng từ nhập kho, bảng kê chứng từ xuất kho.

(ii) Thiết lập các mẫu biểu cho từng trang tính

Căn cứ vào thông tin của doanh nghiệp trong năm 2023, các mẫu sổ kế toán và báo cáo kế toán theo quy định hiện hành nhóm nghiên cứu đã thiết lập mẫu biểu các trang tính gồm:

- Trang tính thông tin doanh nghiệp;
- Trang tính khai báo các danh mục: danh mục vật tư- dụng cụ- hàng hoá, danh mục khách hàng – nhà cung cấp, danh mục hệ thống tài khoản;
- Trang tính nhập liệu dữ liệu (DATA);
- Trang tính sổ kế toán: Sổ nhật ký chung, sổ cái tài khoản, sổ chi tiết tài khoản, sổ chi tiết vật liệu - dụng cụ - hàng hoá, thẻ kho, sổ chi tiết công nợ, bảng tổng hợp nhập, xuất, tồn, bảng tổng hợp công nợ.

(iii) Ghi nhận các nghiệp vụ kinh tế phát sinh vào DATA

Từ các bảng kê thu thập tiến hành nhập thông tin vào trang tính DATA theo các cột dữ liệu được thiết kế

(iv) Thiết lập các công thức lấy dữ liệu từ sheet DATA sang các trang tính sổ kế toán

Sử dụng các hàm Excel như hàm: IF, AND, MAX, INDEX, VLOOKUP, PRODUCT,... và sự kết hợp giữa các hàm tính toán để thiết lập các công thức lấy dữ liệu từ trang tính DATA sang các trang tính sổ sách kế toán kế toán

Sau khi thiết lập các công thức lấy dữ liệu, nếu thay đổi số liệu hiển thị trong trang tính DATA thì dữ liệu trong các trang tính sổ kế toán sẽ tự động thay đổi theo

2.2. Thử nghiệm

Sau khi xây dựng xong bộ sổ sách kế toán trên Excel nhóm tiến hành thử nghiệm tính chính xác của bộ dữ liệu để đảm bảo dữ liệu kế toán sau khi ghi nhận các nghiệp vụ kinh tế phát sinh sẽ cho kết quả về sổ sách liên quan đến đối tượng kế toán chính xác.

Việc thử nghiệm sẽ được thực hiện cho 1 nhóm gồm 20 sinh viên với các nội dung sau:

Đầu tiên, thực hiện ghi nhận dữ liệu các nghiệp vụ kinh tế phát sinh trong năm 2023 tại 2 doanh nghiệp thực nghiệm: Công ty TNHH thương mại dịch vụ tổng hợp Minh Khôi và Công ty TNHH Tiên Phong Tech nhằm kiểm tra tính chính xác của số liệu của các trang sổ kế toán.

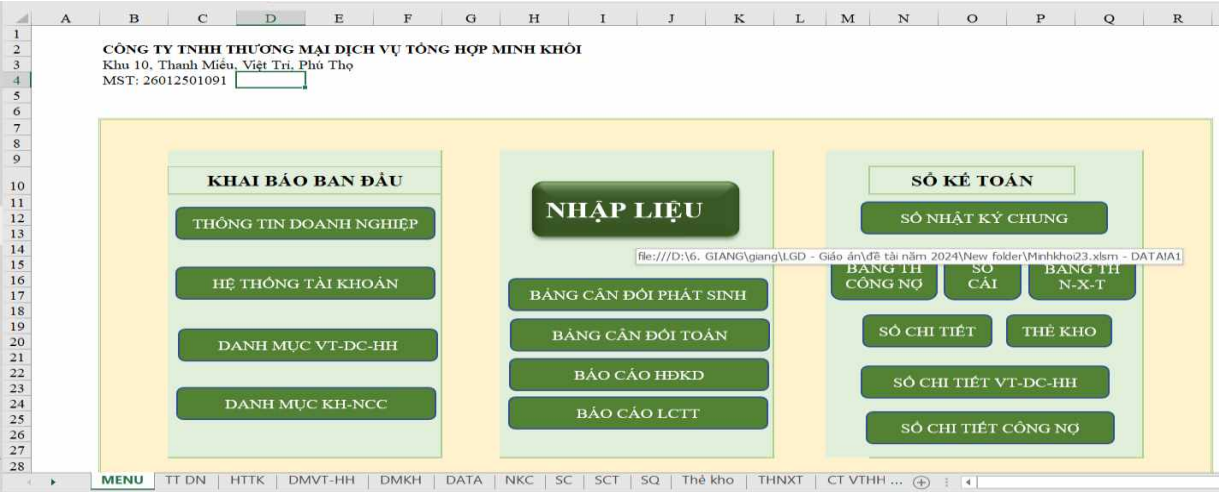
Sau đó, Hướng dẫn cho sinh viên năm thứ 4 ngành kế toán tiến hành ghi nhận các nghiệp vụ kinh tế phát sinh tại 2 doanh nghiệp mẫu – các bảng kê chứng từ kế toán. Sinh viên thực hành đưa các nghiệp vụ kế toán vào trang tính DATA. Sau đó, Sinh viên thực hiện thiết lập các công thức lấy dữ liệu từ trang tính DATA sang các sổ sách kế toán có liên quan theo hình thức Nhật ký Chung.

3. KẾT QUẢ, THẢO LUẬN

3.1 Hệ thống sổ kế toán trên Excel

Nghiên cứu đã xây dựng được hệ thống sổ kế toán tự động trên Excel.

Bảng minh hoạ kết quả xây dựng được hệ thống sổ kế toán trên Excel như hình 1,2,3,4,5



Hình 1: Hình ảnh sheet Menu

Số nhật ký chung: Tự động hóa việc ghi nhận các nghiệp vụ kinh tế phát sinh, với các cột biểu diễn đầy đủ thông tin (ngày, số chứng từ, nội dung, tài khoản nợ, tài khoản có, số tiền)

<

Hình 2: Hình ảnh sổ Nhật ký chung

Sổ cái: Liên kết dữ liệu từ Sổ nhập liệu (DATA), hỗ trợ tổng hợp số liệu cho từng tài khoản kế toán.

B

C

D

E

F

G

H

CÔNG TY TNHH THƯƠNG MẠI DỊCH VỤ TỔNG HỢP MINH KHÔI

Khu 10, Thanh Miếu, Việt Tri, Phú Thọ

MST: 26012501091

Mẫu số S19-DNN

(Ban hành theo thông tư số 133/2016/TT - BTC ngày 26/08/2016 của Bộ Tài chính)

SỐ CÁI CÁC TÀI KHOẢN

Tài khoản: 111 - Tiền mặt

MENU

Từ ngày

01/09/2023

Đến ngày

31/12/2023

Chọn tài khoản

111	Nợ	Có
Số dư ĐK	-	-
Cộng PS	1.589.240.001,00	249.995.735,00
Số dư CK	1.339.244.266,00	-

Ngày HT	Lấy từ		Diễn giải	TK đối	Số phát sinh	
	Số hiệu	Ngày CT			Nợ	Có
A	B	C	D	E	1	2
			Số dư đầu kỳ		-	-
23/09/2023	PT001	23/09/2023	góp vốn kinh doanh	4111	1.500.000.000	-
01/10/2023	PC001	01/10/2023	Chi tiền mua công cụ dụng cụ	242	-	87.295.000
01/10/2023	PC002	01/10/2023	Mua máy cắt 2 đầu	21112	-	32.500.000

Sổ chi tiết:

Liên kết dữ liệu từ Sổ nhập liệu (DATA), hỗ trợ tổng hợp số liệu cho từng tài khoản kế toán chi tiết

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

CÔNG TY TNHH THƯƠNG MẠI DỊCH VỤ TỔNG HỢP MINH KHÔI

Khu 10, Thanh Miếu, Việt Trì, Phú Thọ

MST: 26012501091

Mẫu số: S12 – DNN

(Ban hành theo thông tư số 133/2016/TT - BTC ngày 26/08/2016 của Bộ Tài chính)

MENU

SỔ CHI TIẾT

Tài khoản: 1111 - Tiền Việt Nam

Từ ngày

01/01/2023

Đến ngày

31/12/2023

Chọn tài khoản

1111	Nợ	Có
Số dư đầu kỳ	-	-
Số phát sinh	1.589.240.001,00	249.995.735,00
Số dư cuối kỳ	1.339.244.266,00	-

Ngày tháng ghi sổ	Chứng từ		Diễn giải	Tai khoản	Số phát sinh		Số dư		In
A	B	C	D	1	2	3			X
			Số dư đầu kỳ				-	-	X
			Số phát sinh trong kỳ						X
23/09/2023	PT001	23/09/2023	góp vốn kinh doanh	4111	1.500.000.000	-	1.500.000.000	-	X

Hình 4: Hình ảnh Sổ chi tiết tài khoản

Bảng cân đối số phát sinh:

Tự động tổng hợp và đối chiếu số dư đầu kỳ, phát sinh trong kỳ và số dư cuối kỳ cho tất cả các tài khoản.

Bên cạnh việc sử dụng các hàm Excel phổ biến để tự động hóa tính toán, đảm bảo tính chính xác và giảm thiểu sai sót trong nhập liệu thủ công. Ngoài ra, VBA (Visual Basic for Applications) được áp dụng để tạo các macro hỗ trợ thao tác nhanh như in ấn, kiểm tra số liệu và tạo báo cáo.

CÔNG TY TNHH THƯƠNG MẠI DỊCH VỤ TỔNG HỢP MINH KHÔI						Mẫu số F01-DNN													
Khu 10, Thanh Miếu, Việt Trì, Phú Thọ						(Ban hành theo thông tư số 133/2016/TT-BTC													
MST: 26012501091						ngày 26/08/2016 của Bộ Tài Chính)													
MENU										BẢNG CÂN ĐỐI PHÁT SINH TÀI KHOẢN NĂM 2023									

Đơn vị tính: VND							
Tài khoản	Tên tài khoản	Đầu kỳ		Phát sinh		Cuối kỳ	
		Nợ	Có	Nợ	Có	Nợ	Có
1121	Tiền Việt Nam	0	0	118.307.463,00	77.000.000,00	41.307.463,00	-
131	Phải thu của khách hàng	0	0	121.498.153,00	116.298.100,00	5.200.053,00	-
133	Thuế GTGT được khấu trừ	0	0	4.106.990,00	4.106.990,00	-	-
1331	Thuế GTGT được khấu trừ của hàng hóa, dịch vụ	0	0	4.106.990,00	4.106.990,00	-	-
152	Nguyên liệu, vật liệu	0	0	24.341.818,00	3.002.879,00	21.338.939,00	-
154	Chi phí sản xuất, kinh doanh dở dang	0	0	96.202.497,00	96.202.497,00	-	-
1541	Chi phí sản xuất dịch vụ	0	0	88.478.990,00	88.478.990,00	-	-
1542	Chi phí sản xuất sản phẩm	0	0	7.723.507,00	7.723.507,00	-	-
155	Thành phẩm	0	0	3.200.000,00	3.200.000,00	-	-
211	Tài sản cố định	0	0	32.500.000,00	-	32.500.000,00	-

Hình 5: Hình ảnh Bảng cân đối phát sinh

Hệ thống sổ kế toán trên Excel đã mô phỏng quy trình kế toán thực tế tại doanh nghiệp, giúp sinh viên dễ dàng tiếp cận và hiểu sâu hơn về công việc kế toán

Kết quả giảng dạy thực nghiệm

Thông qua việc đánh giá kỹ năng của sinh viên sau khi thực hành trên hệ thống sổ và báo cáo kế toán, thiết lập các công thức tự động lấy số liệu từ trang tính DATA. Nhóm nghiên cứu đã thu thập được kết quả như sau:

100% sinh viên phản hồi tích cực về tính thực tiễn của hệ thống.

Sinh viên thực hành tốt hơn các nghiệp vụ kế toán, nắm vững quy trình từ ghi nhận đến lập sổ kế toán

Tăng khả năng ứng dụng công nghệ thông tin, đặc biệt trong sử dụng Excel cho công tác kế toán.

3.2. Đánh giá kết quả thử nghiệm

Sau khi hoàn thành hệ thống sổ kế toán trên Excel, đưa dữ liệu các doanh nghiệp mẫu vào hệ thống và hướng dẫn sinh viên tự tạo lập hệ thống sổ kế toán trên Excel. Chúng tôi rút ra một số đánh giá sau:

3.2.1. Ưu điểm

- Hệ thống sổ kế toán được thiết kế linh hoạt theo đặc điểm hoạt động sản xuất kinh doanh của từng doanh nghiệp
- Tiết kiệm chi phí cho doanh nghiệp
- Giảng viên dễ dàng minh họa quy trình kế toán thực tế thông qua hệ thống số liệu mẫu.
- Tăng tính tương tác với sinh viên nhờ hướng dẫn trực tiếp trên Excel.

3.2.2. Hạn chế

Excel chỉ phù hợp với doanh nghiệp vừa và nhỏ, không thay thế hoàn toàn các phần mềm kế toán chuyên nghiệp.

Hệ thống yêu cầu sinh viên nắm vững kỹ năng cơ bản về Excel trước khi thực hành.

3.2.3. Khuyến nghị

Cần bổ sung thêm các bài tập tình huống sát thực tế để tăng tính thực hành cho sinh viên.

Tích hợp thêm các công cụ phân tích dữ liệu nâng cao trong Excel, như Power Query, Power Pivot.

Kết hợp hướng dẫn sử dụng phần mềm kế toán chuyên dụng như MISA, FAST để đa dạng hóa kỹ năng nghề nghiệp.

3.3. Hướng phát triển của đề tài

Kết quả nghiên cứu có tính ứng dụng cao trong việc đổi mới phương pháp giảng dạy kế toán tại trường Đại học Công nghiệp Việt Trì. Tuy nhiên, trong phạm vi nghiên cứu chúng tôi, mới chỉ nghiên cứu việc ứng dụng Excel trong việc lập sổ kế toán tại doanh nghiệp. Vì vậy nhóm nghiên cứu đề xuất một số hướng nghiên cứu mới trong việc ứng dụng excel trong công tác kế toán tại đơn vị:

- Xây dựng hệ thống báo cáo tài chính từ dữ liệu trang tính DATA với nhiều hình thức ghi sổ kế toán bằng Excel
- Xây dựng các báo cáo kế toán quản trị. Nghiên cứu, sử dụng công cụ Pivot table để trực quan hoá các báo cáo kế toán bằng sơ đồ, bảng biểu thay đổi tự động khi có sự thay đổi dữ liệu nhập liệu.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy khi vận dụng hệ thống sổ kế toán trên Excel không chỉ giúp đổi mới phương pháp giảng dạy mà còn góp phần nâng cao chất lượng đào tạo ngành Kế toán. Hệ thống giúp sinh viên nắm bắt nhanh hơn quy trình kế toán thực tế, cải thiện kỹ năng sử dụng công cụ công nghệ thông tin và đáp ứng tốt yêu cầu của thị trường lao động hiện đại. Bên cạnh việc quan tâm đến tính thực tiễn của hệ thống tài liệu, bài giảng, bài tập và dữ liệu thực hành, các cơ sở đào tạo còn phải chú ý đến cách thức triển khai sao cho phù hợp với điều kiện nhân lực, cơ sở vật chất của đơn vị.

Lời cảm ơn

Công trình này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài chính (2014), Chế độ kế toán doanh nghiệp-Báo cáo tài chính chứng từ và sổ kế toán sơ đồ kế toán (quyển 2), NXB Văn Hóa – Thông Tin, Hà Nội.
2. Bộ Tài chính (2014), Chế độ kế toán doanh nghiệp - Hệ thống tài khoản kế toán (quyển 1), NXB Văn Hóa – Thông Tin, Hà Nội.
3. Công ty TNHH thương mại dịch vụ tổng hợp Minh Khôi (2023), “Hệ thống chứng từ, sổ kế toán và báo cáo tài chính năm 2023”, Phú Thọ.
4. Công ty TNHH Tiên Phong Tech (2023), “Hệ thống chứng từ, sổ kế toán và báo cáo tài chính năm 2023”, Phú Thọ.
5. Luật kế toán số 88/2015/QH13, Quốc hội ban hành ngày 20/11/2015.
6. Nguyễn Ngọc Linh, Lê Văn Cảnh (2023), Bí quyết làm chủ Excel ứng dụng trong thực tế, NXB Dân Trí.
7. Thông tư 133/2016/ TT- BTC hướng dẫn chế độ kế toán doanh nghiệp nhỏ và vừa, Bộ Tài chính ban hành ngày 26/08/2016.
8. Thông tư 200/2014/TT-BTC hướng dẫn chế độ kế toán doanh nghiệp, Bộ Tài chính ban hành ngày 22/12/2014”.

Một số hình ảnh hoạt động khoa học & công nghệ năm 2024



Thẩm định đề án mở ngành Hóa học trình độ thạc sĩ



TS. Vũ Quốc Hiến – Phó Hiệu trưởng báo cáo tại hội nghị khoa học năm 2024



Thầy và trò khoa Cơ khí – Ô tô nghiên cứu khoa học



Thầy và trò khoa Điện nghiên cứu khoa học



Giảng viên khoa Kinh tế seminar đề tài khoa học



Trao giải sinh viên nghiên cứu khoa học



Seminar ứng dụng công nghệ thông tin và chuyển đổi số



Trung tâm Thông tin Thư viện – Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

Một số hình ảnh hoạt động khoa học & công nghệ năm 2024



Giảng viên khoa KHCĐ báo cáo tại hội nghị khoa học năm 2024



Sinh viên khoa Cơ khí – Ô tô báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học năm 2024



Giảng viên khoa Điện seminar đề tài khoa học



Hội thi sáng tạo khoa học kỹ thuật sinh viên năm 2024



Hội nghị khoa học sinh viên năm 2024



Thầy và trò ngành Hóa học nghiên cứu khoa học



Diễn đàn nâng cao năng lực nghiên cứu khoa học cho sinh viên đất tổ



Trao giải cuộc thi olympic tin học sinh viên