

Tích hợp Vision công nghiệp vào chương trình giảng dạy của sinh viên cao đẳng: Một giải pháp đổi mới giáo dục kỹ thuật đáp ứng nhu cầu công nghiệp

Nguyễn Thị Lan¹, Lê Anh Tuấn^{2*}

¹Trường Cao đẳng Công nghiệp Nam Định,

Cầu Giành, KM6, Quốc lộ 10, phường Trường Thi, tỉnh Ninh Bình, Việt Nam

²Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp,

454-456 Minh Khai, phường Vĩnh Tuy, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài 10/5/2025; ngày chuyển phản biện 23/5/2025; ngày nhận phản
biện 8/7/2025; ngày chấp nhận đăng 18/8/2025

Tóm tắt:

Nghiên cứu này đánh giá chương trình đào tạo thử nghiệm Vision công nghiệp dành cho sinh viên thuộc năm ngành: công nghệ thông tin, tự động hóa, cơ điện tử, điện công nghiệp và điện tử công nghiệp tại ba trường cao đẳng ở Hà Nội. Nội dung đào tạo được xây dựng kết hợp lý thuyết và thực hành, thông qua hình thức hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp. Kết quả học tập cho thấy 48,3% sinh viên đạt điểm từ khá đến xuất sắc. Trong đó, sinh viên ngành công nghệ thông tin và tự động hóa có tỷ lệ cao nhất (lần lượt 80 và 66%), trong khi các ngành điện tử công nghiệp và điện công nghiệp có tỷ lệ thấp hơn (lần lượt 34 và 20%). Tuy nhiên, chỉ 5,3% sinh viên bày tỏ rất yêu thích môn học, cho thấy cần tăng cường tương tác và trao đổi để nâng cao động lực học tập, hiểu biết về nghề nghiệp và cơ hội thăng tiến. Nghiên cứu cũng chỉ ra sự khác biệt đáng kể về kết quả giữa các ngành, phản ánh mức độ tiếp thu và kỹ năng thực hành của sinh viên trong lĩnh vực Vision. Từ đó, đề xuất cải tiến chương trình

*Tác giả liên hệ: Email: anhtuanktnd@gmail.com

đào tạo nhằm nâng cao hiệu quả, góp phần phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, đáp ứng nhu cầu doanh nghiệp trong tương lai.

Từ khóa: giảng dạy kỹ thuật, giáo dục và đào tạo, liên kết đào tạo, tự động hóa, Vision công nghiệp.

Chỉ số phân loại: 5.3

Integrating industrial Vision into college curricula: An innovative solution in technical education to meet industrial needs

Thi Lan Nguyen¹, Anh Tuan Le^{2*}

¹Nam Dinh Industrial College, Cau Gianh, KM6, National Highway 10, Truong Thi Ward, Ninh Binh Province, Vietnam

²University of Economics - Technology for Industries, 454-456 Minh Khai Street, Vinh Tuy Ward, Hanoi, Vietnam

Received 10 May 2025; revised 8 July 2025; accepted 18 August 2025

Abstract:

This study evaluates a pilot industrial Vision training program for students across five majors: information technology, automation, mechatronics, industrial electronics, and industrial electricity from three colleges in Hanoi. The curriculum was designed to integrate theory and practice, based on the collaboration between academia and industry. Learning outcomes revealed that 48.3% of students achieved grades from good to excellent. Students in Information Technology and Automation had the highest rates of good-to-excellent scores (80 and 66%, respectively), while those in Industrial Electronics and Industrial Electricity exhibited lower results (34 and 20% respectively). However, only 5.3% of students expressed strong interest in the subject, indicating a need to enhance interaction and communication to improve learning motivation, career understanding, and awareness of professional

advancement opportunities. The study also highlighted significant disparities in academic performance among the five majors, reflecting differences in students' comprehension and practical skills in the Vision technology field. These findings suggest that training effectiveness can be improved through program refinement, thereby contributing to the development of a high-quality workforce in industrial Vision that meets future industry demands.

Keywords: automation, education and training, industrial Vision, technical teaching, training link.

Classification number: 5.3

1. Giới thiệu

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đã tạo ra những thay đổi chủ yếu dựa trên các máy tính tiên tiến với bộ xử lý nhanh có khả năng lưu trữ, quản lý, xử lý và phân tích một lượng lớn dữ liệu, tốn ít thời gian và tài nguyên hơn bao giờ hết. Do đó, các phương pháp sản xuất truyền thống đang dần được thay thế bằng hệ thống sản xuất thông minh, nơi máy móc được tích hợp các đặc tính tiên tiến như: tự nhận thức, tự dự đoán, tự so sánh, tự cấu hình, tự bảo trì, tổ chức và khả năng phục hồi. Những đặc tính này cho phép hệ thống sản xuất hoạt động hiệu quả hơn, tối ưu hóa quy trình và nâng cao chất lượng sản phẩm. Các nghiên cứu gần đây nhấn mạnh tiềm năng của Vision trong việc cải tiến và nâng cao hiệu suất trong nhiều lĩnh vực khác nhau, như: kiểm tra và phân loại trong lĩnh vực công nghiệp thực phẩm [1-3], sản xuất sản phẩm y tế [4], nhận diện biển số xe [5, 6], điều khiển cánh tay robot [7], công nghiệp đo lường và kiểm tra chất lượng sản phẩm [8-10], giao thông vận tải [11]. Các nghiên cứu này cùng nhấn mạnh tầm quan trọng của Vision công nghiệp trong việc tăng cường tự động hóa, kiểm soát chất lượng và hiệu quả trong các quy trình sản xuất tự động.

Hệ thống giáo dục đại học và cao đẳng tại Việt Nam đang trong quá trình cải cách và đổi mới chương trình đào tạo. Một số trường đại học đã có những bước đi đáng chú ý trong việc tích hợp nội dung đào tạo Vision công nghiệp trong chương trình đào tạo. Tuy nhiên, vẫn mang tính hạn chế và không đồng bộ, chủ yếu tập trung ở các trường đại học định hướng ứng dụng và liên kết quốc tế mạnh, rất ít các trường cao đẳng chú trọng đến đào tạo nội dung này. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, việc đổi mới nội dung chương trình, cải tiến phương pháp giảng dạy và tích hợp chương trình đào tạo giữa các trường đại học và cao đẳng với yêu cầu kỹ thuật thực tế đang trở thành xu hướng mới [12-14]. Một số công trình nghiên cứu điển hình như: giáo dục nghệ thuật ứng dụng [15]; công nghệ thực tế ảo (VR) [16, 17]; ứng dụng 3D trong ngành kỹ thuật ô tô [18]; ứng dụng đào tạo cho sinh viên ngành dược [19]; trong y tế [20]. Các kết quả nghiên cứu cho thấy, cơ sở giáo dục nghề nghiệp hợp tác với các doanh nghiệp được coi là “bài toán” hữu hiệu và xu hướng của nhiều trường cao đẳng, đại học hiện nay trong quá trình đào tạo, đáp ứng kịp thời nguồn nhân lực cho doanh nghiệp trong quá trình sản xuất và kinh doanh. Sự kết hợp này không chỉ giúp người học tăng cường hứng thú mà còn tạo điều kiện cho họ tiếp thu kiến thức hiệu quả hơn so với phương pháp giảng dạy truyền thống, đặc biệt là trong các lĩnh vực kỹ thuật. Mặc dù các nghiên cứu đã chỉ ra thách thức trong việc dự báo xu hướng phát triển chương trình đào tạo nhằm đáp ứng nhu cầu biến đổi của ngành công nghiệp và tiến bộ công nghệ tại Việt Nam. Tuy nhiên, những nghiên cứu này chưa trực tiếp đề cập đến tích hợp Vision công nghiệp vào cấu trúc chương trình đào tạo hiện hành, đặc biệt là trong các trường cao đẳng. Mặt khác, rất hiếm các nghiên cứu công bố về đánh giá hiệu quả đào tạo Vision đối với các ngành thuộc lĩnh vực tự động hóa. Điều này phản ánh sự tồn tại một khoảng cách tiềm ẩn giữa hệ thống giáo dục đào tạo tại các trường đại học và cao đẳng Việt Nam với yêu cầu thực tiễn của lĩnh vực chuyên sâu này.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành đào tạo thử nghiệm và đánh giá nội dung đào tạo Vision công nghiệp cho 400 sinh viên trình độ cao đẳng thuộc các ngành công nghệ thông tin, tự động hoá công nghiệp, cơ điện tử, điện công nghiệp, điện tử công nghiệp tại 3 trường cao đẳng ở Hà Nội. Hình thức đào tạo kết hợp lý thuyết và thực hành, áp dụng phương pháp giảng dạy linh hoạt dựa trên nhu cầu tuyển dụng cụ thể của doanh nghiệp. Nghiên cứu thực nghiệm tiền đề này có ba điểm khác biệt so với các nghiên cứu trước: (1) xây dựng nội dung đào tạo bám sát yêu cầu kỹ năng cụ thể lĩnh vực Vision mà doanh nghiệp tự động hóa cần tuyển dụng, đảm bảo tính cập nhật thực tế; (2) tập trung đánh giá thực nghiệm đào tạo kỹ năng thực hành cho vị trí kỹ thuật viên Vision trong tự động hóa công nghiệp - vốn chưa được chú trọng đúng mức trong chương trình đào tạo hiện nay của nhiều trường cao đẳng; (3) cung cấp dữ liệu thử nghiệm rõ ràng giúp các trường đánh giá chính xác năng lực sinh viên về điểm mạnh, điểm yếu theo từng ngành, từ đó có căn cứ tham khảo để điều chỉnh và cập nhật bổ sung chương trình đào tạo phù hợp với nhu cầu doanh nghiệp hiện nay.

Phần còn lại của nghiên cứu bao gồm giới thiệu về các điều kiện trang thiết bị thực hành, chủ đề các bài học, tổ chức lớp học, phương pháp luận đã được sử dụng để nghiên cứu. Tiếp theo là các kết quả đánh giá sinh viên thu được thông qua các bài kiểm tra được thảo luận và cung cấp cơ sở cho việc cải tiến chương trình. Cuối cùng là các kết luận và định hướng cho nghiên cứu tiếp theo.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

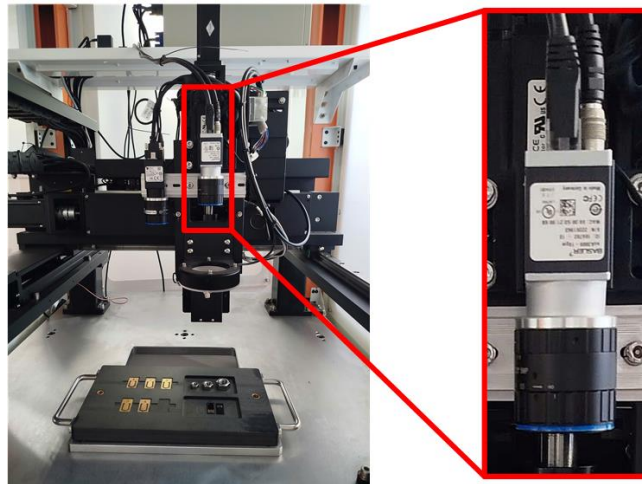
2.1. Trang thiết bị giảng dạy

Các phòng thực hành được trang bị hệ thống máy tính hiệu suất cao, phần mềm xử lý ảnh và bộ thiết bị Vision công nghiệp giúp sinh viên thực hành trực tiếp trên các bài toán thực tế. Hệ thống camera và thấu Vision thường làm việc trong môi trường có ánh sáng yếu và chụp ảnh liên tục với tốc độ cao để truyền hình ảnh về thiết

bị điều khiển trung tâm, do đó một số thông số kỹ thuật đặc trưng khác biệt của các thiết bị Vision cần được nhấn mạnh trong nội dung bài học. Thiết bị Vision bao gồm các phần chính sau:

2.1.1. Camera

Camera trong bộ Vision công nghiệp được thể hiện trên hình 1 là loại camera quét khu vực phổ biến thường được sử dụng trong Vision công nghiệp phù hợp với các tình huống cần thu thập toàn bộ hình ảnh cùng một lúc, sử dụng đơn giản, dễ cài đặt. Hình ảnh được hiển thị trên màn hình máy tính thông qua phần mềm Vision.



Hình 1. Thiết bị Vision được sử dụng để giảng dạy.

Các thông số kỹ thuật chính của camera Vision khác biệt so với camera thông thường được trình bày trong bảng 1.

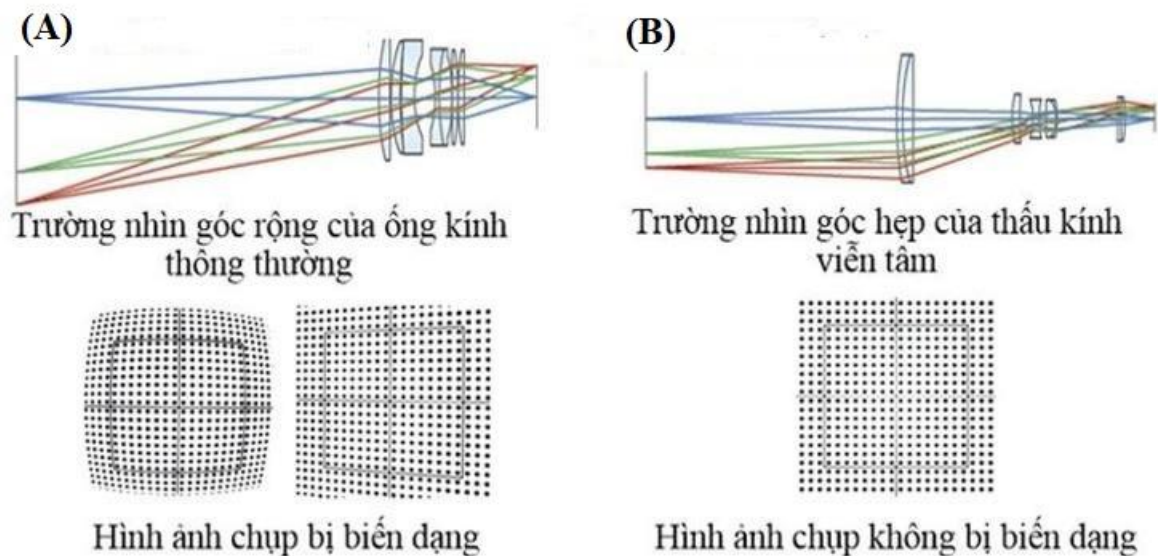
Bảng 1. Các thông số kỹ thuật chính của camera Vision được sử dụng trong nghiên cứu. Nguồn: Sổ tay kỹ thuật camera Vision Basler.

Hạng mục	Thông số kỹ thuật
Độ nhạy sáng	0,01 lux
Gắn ống kính	Ngàm C/CS

Hạng mục	Thông số kỹ thuật
Kích thước ảnh (HxV)	768x494 pixel
Tốc độ màn trập	1/50~1/100.000 giây
Chế độ tín hiệu	PAL, NTSC
Kiểu giao tiếp	GigE Vision

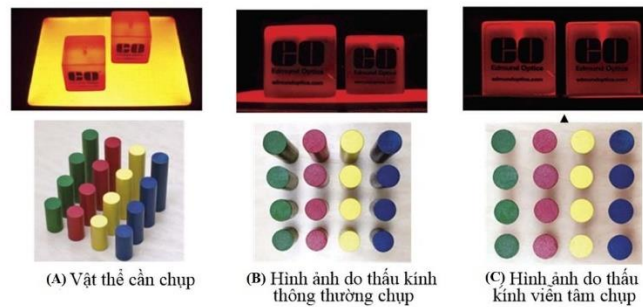
2.1.2. Thấu kính

Cấu trúc hệ thống thấu kính ảnh hưởng đến tái tạo hình học của hình ảnh trên cảm biến của camera, do đó thiết bị Vision đã sử dụng loại thấu kính viễn tâm có thiết kế phức tạp hơn thấu kính thông thường (hình 2), bao gồm nhiều thấu kính ghép lại với nhau để tạo ra một khoảng cách tiêu cự nhất định và truyền dẫn hình ảnh với độ chính xác cao trong công nghệ quang học và tạo dòng tia sáng đi vào song song. Trong khi đó, thấu kính thông thường sẽ làm hình ảnh trên cảm biến bị khúc xạ, do sự thay đổi trong chỉ số khúc xạ tại bề mặt thấu kính dẫn đến có thể bị méo hình ảnh trong một số trường hợp (hình 2A).



Hình 2. So sánh cấu trúc và nguyên lý làm việc giữa thấu kính thông thường và thấu kính viễn tâm. (A) Thấu kính thông thường; (B) Thấu kính viễn tâm.

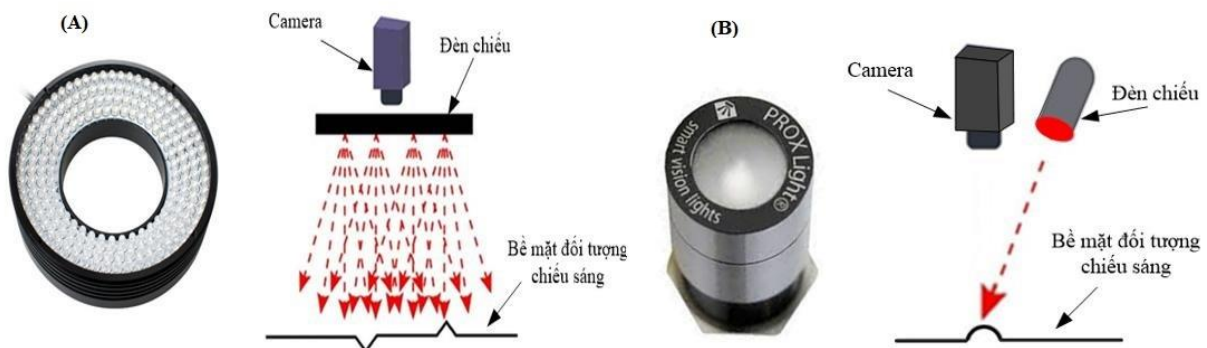
Hình 3 cho thấy rõ sự khác biệt về chức năng hình ảnh được chụp giữa thấu kính thông thường có trường nhìn góc rộng và thấu kính viễn tâm có trường nhìn góc rất hẹp (gần bằng không). Như vậy, trong lĩnh vực Vision không thể thay thế thấu kính viễn tâm bằng thấu kính thông thường.



Hình 3. So sánh hình ảnh chụp giữa thấu kính thường và thấu kính viễn tâm [21].

2.1.3. Đèn chiếu sáng

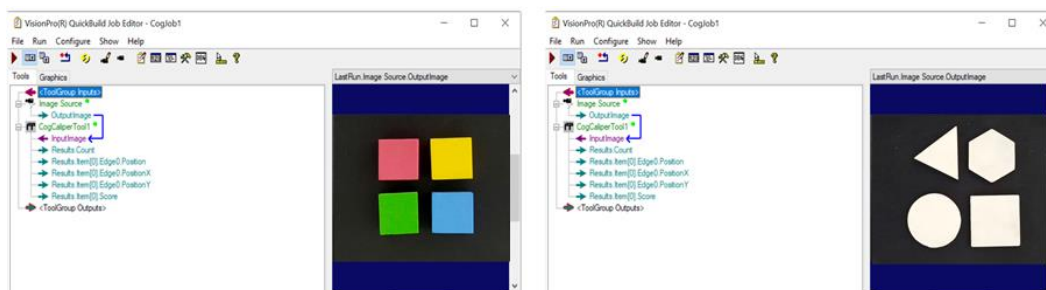
Kỹ thuật chiếu sáng trong Vision được sử dụng để nhận diện vật thể theo phương pháp chiếu sáng thẳng và phương pháp chiếu sáng lệch trục một phần. Phương pháp chiếu sáng này là để tạo độ tương phản và nâng cao chi tiết vật thể cần nhận dạng trên cảm biến hình ảnh của camera. Đèn chiếu sáng sử dụng cho nghiên cứu là loại đèn có ánh sáng trắng (hình 4).



Hình 4. (A) Đèn chiếu sáng và phương pháp chiếu sáng thẳng; (B) Đèn chiếu sáng và phương pháp chiếu sáng lệch trục một phần.

2.1.4. Phần mềm

Phần mềm VisionPro cho phép các kỹ sư và nhà quản lý giám sát quy trình sản xuất một cách trực quan và liên tục trên màn hình hiển thị. Các thiết kế, kiểm tra và thử nghiệm sản phẩm trong môi trường ảo sử dụng VisionPro sẽ giúp rút ngắn thời gian phát triển sản phẩm và giảm chi phí thử nghiệm (hình 5).



Hình 5. Giao diện phần mềm được sử dụng cho giảng dạy.

2.2. Xây dựng nội dung bài học và phương pháp thực hiện

2.2.1. Xây dựng nội dung bài học

Giảng dạy theo nội dung bài học mới dựa trên nhu cầu tuyển dụng của các doanh nghiệp và được xây dựng thông qua hình thức hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp. Đây là nghiên cứu thực nghiệm tiền đề cho nội dung Vision công nghiệp chưa được tích hợp vào giảng dạy trong các trường có sinh viên tham gia đào tạo thử nghiệm. Quá trình xây dựng mục tiêu và nội dung giảng dạy được thực hiện thông qua các buổi trao đổi và thảo luận chuyên sâu giữa đại diện doanh nghiệp và nhà trường, nhằm đảm bảo tính ứng dụng thực tiễn cao nhất. Nội dung giảng dạy của mỗi bài được chia thành các module nhỏ, kết hợp hài hòa giữa lý thuyết và thực hành, cho phép sinh viên dễ dàng tập trung phát triển từng kỹ năng chuyên môn một cách hệ thống và nắm vững từng nội dung học tập trước khi chuyển sang phần kiến thức tiếp theo.

Các nội dung giảng dạy với tổng thời gian 90 tiết, trong đó lý thuyết là 30 tiết và thực hành là 60 tiết, được phân bổ như sau:

Nội dung 1 (lý thuyết: 5 tiết; thực hành: 10 tiết): Giới thiệu về thị giác công nghiệp và hướng dẫn sử dụng phần mềm.

Nội dung 2 (lý thuyết: 5 tiết; thực hành: 10 tiết): Nhận diện ID qua mã QR code và mã vạch Barcodes.

Nội dung 3 (lý thuyết: 10 tiết; thực hành: 20 tiết): Sử dụng phần mềm và các công cụ để nhận dạng loại hình và phân loại vật thể.

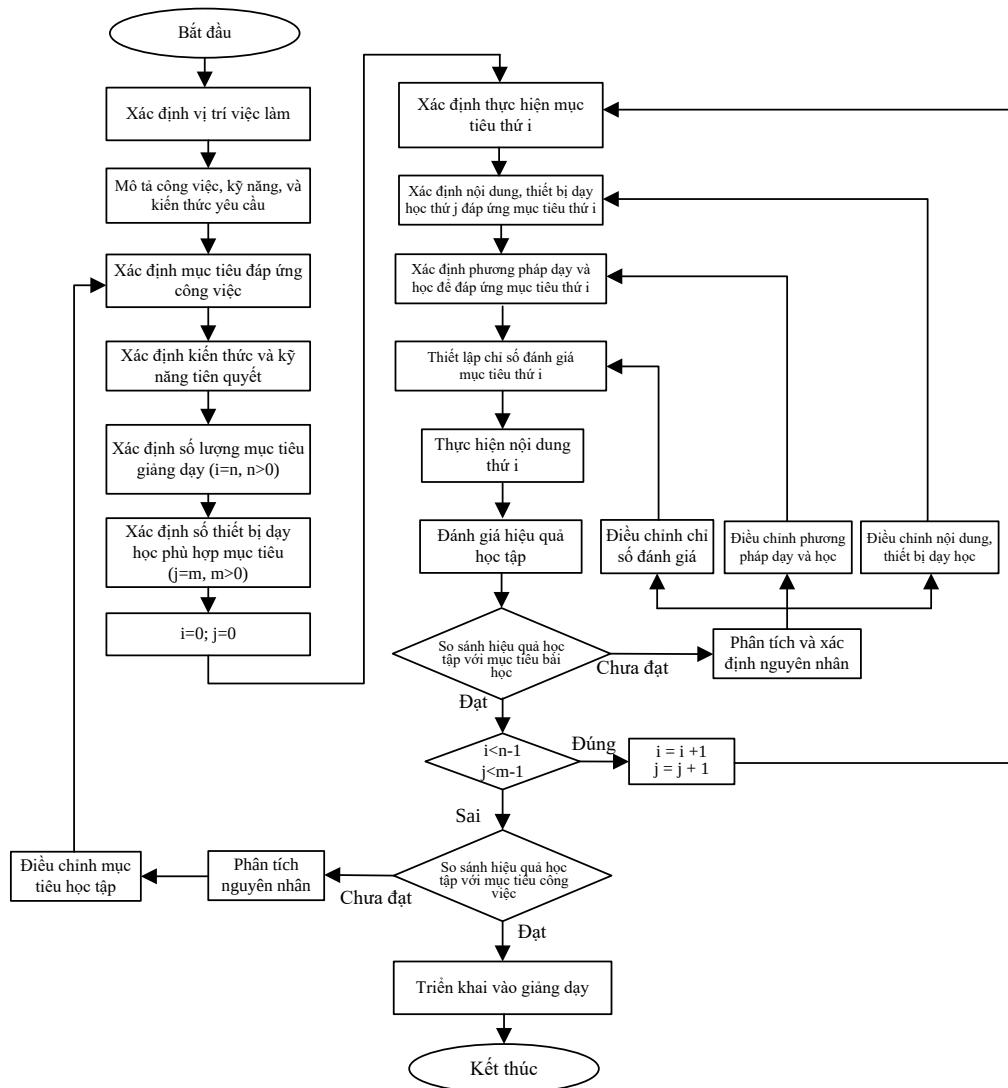
- Nhận diện và phân loại vật thể theo hình dạng.
- Nhận diện và phân loại vật thể theo màu sắc.
- Hiệu chuẩn đo lường và đo kích thước.
- Nhận diện và phân loại vật thể theo kích thước.

Nội dung 4 (lý thuyết: 10 tiết; thực hành: 20 tiết): Kiểm tra chất lượng sản phẩm công nghiệp.

- Nhận dạng và phát hiện khuyết điểm (về hình dạng, kích thước, bề mặt, màu sắc) .
- Nhận dạng và phát hiện lỗi quy cách của sản phẩm (vị trí tem nhãn, nội dung tem nhãn, mã sản phẩm, định vị).
- Nhận dạng và kiểm đếm sản phẩm.

2.2.2. Triển khai giảng dạy

Quá trình giảng dạy thử nghiệm được tiến hành bốn đợt, mỗi đợt có năm nhóm, mỗi nhóm có 20 sinh viên cùng ngành, bao gồm: công nghệ thông tin; tự động hoá công nghiệp; cơ điện tử; điện công nghiệp; điện tử công nghiệp. Tổng cộng có 400 sinh viên trình độ cao đẳng tham gia chương trình. Giảng viên và kỹ thuật viên cùng kết hợp giảng dạy lý thuyết và hướng dẫn thực hành. Quy trình thiết kế bài giảng kỹ thuật Vision đáp ứng công việc của doanh nghiệp thể hiện trên hình 6. Sinh viên làm việc theo nhóm để thực hiện một dự án cụ thể liên quan đến nội dung bài học.



Hình 6. Quy trình thiết kế bài giảng kỹ thuật Vision đáp ứng công việc của doanh nghiệp.

Việc thiết kế bài giảng kỹ thuật Vision đáp ứng nhu cầu tuyển dụng của các doanh nghiệp được xây dựng đòi hỏi trải qua nhiều bước. Đầu tiên phải xác định vị trí việc làm, việc xác định vị trí công việc sẽ cho phép hiểu được các yêu cầu về kiến thức, kỹ năng của công việc cần yêu cầu. Trên cơ sở các kỹ năng cần thiết đáp ứng công việc tiến hành xác định các mục tiêu của bài học đáp ứng yêu cầu công việc, qua đó xây dựng được mục tiêu giảng dạy của từng bài học và các thiết bị đi cùng để phục vụ các bài học. Mỗi mục tiêu, nội dung bài học sẽ thực hiện thiết lập các

chỉ số và nội dung đánh giá kết quả của sinh viên sau khi hoàn thành từng tiểu kỹ năng. Thông qua các nội dung giảng dạy của sinh viên sẽ đánh giá hiệu quả học tập và phân loại (Chi tiết phiếu đánh giá và phân loại trong phần phụ lục 1 của báo cáo nghiên cứu này). Trong từng nội dung học tập đáp mục tiêu thứ i phải tiến hành so sánh kết quả đánh giá với kết quả mong đợi và điều chỉnh các mục tiêu, phương pháp dạy và học đã lựa chọn để đảm bảo sinh viên có thể đáp ứng theo vị trí việc làm mà doanh nghiệp yêu cầu. Trong một số tình huống người học đã đạt mục tiêu học tập nhưng chưa đạt theo yêu cầu của doanh nghiệp thì cần điều chỉnh mục tiêu học tập để đáp ứng yêu cầu vị trí việc làm. Quá trình điều chỉnh liên tục được cập nhật và thực hiện lặp lại cho mỗi nhóm học để kiểm thử cho đến khi hiệu quả học tập đạt yêu cầu của doanh nghiệp. Nội dung giảng dạy với các mục tiêu đơn ($i=1$) kèm theo thiết bị giảng dạy đơn ($j=1$).

2.2.3. Phương pháp khảo sát

Để đánh giá hiệu quả của nội dung đào tạo trong quá trình triển khai giảng dạy thử nghiệm, nhóm tác giả đã tiến hành thu thập các thông tin của từng sinh viên để xác định những điểm mạnh và yếu của nội dung giảng dạy đối với từng ngành. Từ đó, phát hiện các cơ hội có thể sử dụng để nâng cao hiệu quả và mở rộng sự ảnh hưởng, đồng thời duy trì và cải tiến chương trình. Nhóm tác giả đã thực hiện khảo sát trực tiếp tại lớp học cho toàn bộ 400 sinh viên tham gia đào tạo ngay sau khi kết thúc mỗi đợt đào tạo và trước khi kiểm tra kết thúc để đảm bảo trải nghiệm còn mới mẻ, giảm thiểu sai lệch do quên hoặc ảnh hưởng từ kết quả kiểm tra kết thúc. Khảo sát sử dụng nền tảng Google Form có kiểm soát, kết hợp ba loại câu hỏi, bao gồm:

- Câu hỏi phân loại: Thu thập thông tin cá nhân (trường, ngành, giới tính, kết quả kiểm tra quá trình).

- Câu hỏi đóng - Định lượng: Sử dụng thang đo Likert 4 điểm cho 15 nội dung khảo sát đánh giá mức độ năng lực để xác định Strengths (Điểm mạnh), Weaknesses

(Điểm yếu), Opportunities (Cơ hội) và Threats (Thách thức) (SWOT) của sinh viên và 15 nội dung khảo sát đánh giá mức độ hứng thú. Thang đo Likert 4 điểm sẽ khuyến khích sinh viên đưa ra ý kiến rõ ràng tích cực hoặc tiêu cực, giảm thiểu xu hướng chọn điểm giữa khi không có chính kiến mạnh mẽ. Qua đó giúp phân tích dữ liệu hiệu quả hơn, dễ dàng kiểm tra sự khác biệt và đánh giá các xu hướng.

- Câu hỏi mở: Có thể chọn một/nhiều phần và ý kiến khác để thu thập thông tin sâu, ý tưởng cụ thể để cải tiến mà câu hỏi đóng không mô tả được.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Đánh giá kết quả học tập

Việc phân loại kết quả học tập của sinh viên là một công việc quan trọng trong giáo dục. Điều này không chỉ giúp đánh giá chất lượng đào tạo, sự phù hợp nội dung giảng dạy đối với năng lực của sinh viên đáp ứng theo yêu cầu của doanh nghiệp mà còn cung cấp thông tin giá trị để cải thiện quá trình giảng dạy và học tập. Phân loại chi tiết về kết quả học tập của sinh viên dựa trên các mức độ phân loại theo bảng 3 cho thấy rằng hầu hết (84%) sinh viên đều đạt được kết quả từ trung bình trở lên. Đối với tỷ lệ sinh viên kém và yếu, tổng cộng có 16,1% sinh viên rơi vào hai mức độ này. Đây là một tỷ lệ sinh viên khá nhỏ không đáp ứng được yêu cầu tối thiểu của môn học. Điều này có thể do nhiều nguyên nhân như thiếu động lực, phương pháp học tập không hiệu quả, hoặc kiến thức cơ bản chưa đủ để sinh viên học tập hiệu quả.

Tỷ lệ sinh viên đạt mức trung bình chiếm 35,8% cho thấy có một nhóm đáng kể sinh viên chưa đạt được kết quả tối đa. Đây có thể là dấu hiệu cho thấy chương trình đào tạo cần có cải tiến để giúp sinh viên cải thiện kết quả của mình. Tỷ lệ sinh viên đạt từ khá trở lên là 48,3%, trong đó 5,3% đạt giỏi. Điều này cho thấy chất lượng học tập chung của sinh viên tương đối cao và một phần lớn sinh viên đã nỗ lực để nâng cao kiến thức và kỹ năng, đáp ứng nội dung giảng dạy mới.

Khi nghiên cứu sâu hơn về kết quả đánh giá điểm trung bình chung đối với 5 ngành cho thấy sự khác biệt rõ rệt trong hiệu suất học tập và hứng thú của sinh viên đối với môn học Vision. Điểm trung bình chung 7,2 của các sinh viên các ngành Công nghệ thông tin và Tự động hóa cho thấy sự quan tâm và khả năng tiếp thu tốt về môn học Vision, sinh viên trong hai lĩnh vực này cảm thấy sự kết nối mạnh mẽ giữa kiến thức đã học và hứng thú đối với các nội dung giảng dạy Vision sẽ mang lại trong tương lai nghề nghiệp. Ngược lại, sinh viên ngành Điện công nghiệp và Cơ điện tử có thể cảm thấy thiếu động lực hoặc chưa thấy rõ lợi ích của việc học Vision trong việc phát triển nghề nghiệp của các học viên.

Sự phân bổ số sinh viên đạt kết quả khá và giỏi giữa các ngành có những nét đáng chú ý. Sinh viên ngành Công nghệ thông tin tham gia đào tạo nổi bật với 64 sinh viên (tương ứng 80%) đạt loại khá - giỏi, và không ghi nhận trường hợp sinh viên có kết quả yếu - kém. Sinh viên ngành Công nghệ thông tin có kiến thức vững về lập trình và xử lý ảnh, giúp họ tiếp thu bài học nhanh chóng. Số liệu này phản ánh sự phù hợp cao của nội dung đào tạo với nhu cầu và khả năng tiếp thu của sinh viên ngành công nghệ thông tin so với 4 ngành còn lại. Tương tự, sinh viên ngành tự động hóa với 53 sinh viên (tỷ lệ 66%) cũng thể hiện khả năng tương tác tốt giữa lý thuyết và thực hành, đặc biệt trong sản xuất thông minh, Vision đóng vai trò cốt lõi trong điều khiển robot và hệ thống tự động hóa.

Ngược lại, sinh viên ngành điện tử công nghiệp và điện công nghiệp có số lượng đạt loại khá - giỏi thấp (tương ứng 34 và 20%), và tỷ lệ yếu - kém lần lượt là 17,6 và 30,1%. Nội dung môn học Vision có xu hướng thiên về phần mềm và xử lý ảnh, trong khi nội dung chương trình đào tạo sinh viên điện tử công nghiệp và điện công nghiệp lại tập trung vào thực hành phần cứng, phần mềm điện - điện tử và hệ thống điện, chưa liên kết mạnh mẽ đến Vision. Vì vậy, nội dung giảng dạy hai ngành này cần được cải tiến để lấp đầy khoảng trống giữa chương trình đào tạo và mục tiêu đạt được đối với

hai nhóm ngành này nếu được tích hợp Vision triển khai vào giảng dạy. Kết quả cho thấy 41,3% sinh viên ngành cơ điện tử đạt kết quả loại khá trở lên, ở mức trung bình trong năm ngành khảo sát. Mặc dù sinh viên đã có sự quan tâm nhất định, nhưng có vẻ như sự kết nối giữa Vision và các hệ thống cơ điện tử chưa chặt chẽ giữa lý thuyết và thực hành hoặc với các nội dung của các môn học/module trước.

3.2. Phân tích điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức

Phân tích SWOT thể hiện trong bảng 2 và khảo sát về sự hứng thú của sinh viên đối với môn học Vision là một yếu tố quyết định sự thành công trong quá trình giảng dạy thử nghiệm giúp đánh giá và phát triển chương trình đào tạo một cách hiệu quả.

Bảng 2. Bảng phân tích điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức thông qua đánh giá quá trình giảng dạy thử nghiệm.

Yếu tố	Nhóm ngành		
	<i>Công nghệ thông tin</i>	<i>Tự động hóa Cơ điện tử</i>	<i>Điện công nghiệp Điện tử công nghiệp</i>
Điểm mạnh (S)	Có tư duy hệ thống		
	Nền tảng lập trình tốt; khả năng tiếp thu về xử lý ảnh dễ dàng;	điều khiển công nghiệp và linh hoạt trong việc áp dụng công nghệ Vision vào các quy trình sản xuất hoặc tự động hoá.	Hiểu biết về phần cứng trong hệ thống điện công nghiệp; hệ thống IoT; hệ thống động cơ trên băng chuyền tự động.
	có khả năng phát triển lĩnh vực phần mềm Vision.		

Điểm yếu (W)	Thiếu kiến thức hệ thống điều khiển và tự động hóa cơ bản.	Thường tập trung vào PLC, SCADA; kiến thức về các thuật toán và kỹ năng xử lý đồ họa còn hạn chế.	Không quen với thuật toán Vision; kỹ năng xử lý đồ họa kém.
Cơ hội (O)	Triển khai trong lĩnh vực AI về phân tích dữ liệu; phát triển phần mềm về kiểm tra chất lượng sản phẩm; nhận diện ID (khuôn mặt, vân tay, mã nhận dạng).	Triển khai Vision cho các giải pháp hệ thống tự động hóa; Robot tích hợp Vision trong điều khiển tự động.	Ứng dụng Vision giám sát hệ thống điện; tích hợp Vision với hệ thống IoT.
Thách thức (T)	Áp lực cập nhật công nghệ hệ thống điều khiển và tự động hóa; Đòi hỏi kiến thức về cơ học chính xác; Kết hợp Vision với hệ thống cơ khí.	Chưa quen thuộc với các thiết bị Vision và các công cụ phần mềm đặc thù, dẫn đến khó khăn trong việc xây dựng và triển khai tích hợp vào hệ thống tự động hóa	Thiếu kiến thức chuyên sâu về các ứng dụng và kỹ thuật xử lý hình ảnh; thiếu động lực học tập do thông tin liên kết giữa lĩnh vực Vision với ngành học còn hạn chế.

Tỷ lệ sinh viên lựa chọn “rất thích” còn khá thấp, chỉ đạt 5,3%. Tỷ lệ lựa chọn “bình thường” và “không thích” chiếm 51,7%, đây là tỷ lệ tương đối cao. Nghiên

cứu thêm câu hỏi mở khảo sát về các nội dung cảm thấy áp lực hoặc khó khăn trong quá trình học tập có thể tác động đến mức độ hứng thú học tập của sinh viên cho thấy, đối với nhóm sinh viên lựa chọn “rất thích” đều không gặp áp lực hoặc khó khăn trong quá trình học tập. Ngược lại, đối với nhóm lựa chọn “bình thường” và “không thích” có 195 sinh viên (tương ứng 49%) gặp khó khăn khi phải cập nhật kỹ thuật xử lý ảnh và phần mềm; 190 sinh viên (tương ứng 48%) gặp thách thức với việc cập nhật phần cứng; và 154 sinh viên (tương ứng 39%) cảm thấy nội dung học ít liên quan đến ngành đang học.

Kết quả chỉ ra rằng mức độ hứng thú học tập của sinh viên ngành công nghệ thông tin có thể ảnh hưởng chủ yếu từ áp lực hoặc khó khăn khi cập nhật thêm về công nghệ phần cứng, đối với sinh viên ngành điện công nghiệp và điện tử công nghiệp gặp thách thức về cập nhật thêm phần mềm và tính liên kết giữa lĩnh vực Vision với ngành học còn hạn chế. Cá biệt có hai trường hợp khi khảo sát đã lựa chọn “không thích” nhưng kết quả điểm trung bình chung được xếp loại khá. Điều này chỉ ra rằng sinh viên có khả năng tiếp cận lĩnh vực Vision khá tốt, nhưng chưa thấy được cơ hội việc làm trong tương lai, dẫn đến không hứng thú học tập hoặc lĩnh vực này không đúng sở thích của học viên. Bên cạnh đó, 81% sinh viên đặt câu hỏi mở liên quan đến “mức thu nhập của công việc trong lĩnh vực Vision công nghiệp so với các vị trí tương đương trong ngành”, mức thu nhập đối với vị trí việc làm là yếu tố rất được chú ý của sinh viên đối với lĩnh vực công nghệ mới. Như vậy, ngoài giảng dạy về kiến thức chuyên môn, nhà trường và doanh nghiệp cần phối hợp xây dựng chương trình đào tạo của từng ngành tương thích với vị trí việc làm của lĩnh vực Vision công nghiệp. Cùng với đào tạo chuyên môn, cả hai bên mở rộng thêm các kênh truyền thông, tăng cường tương tác và trao đổi về kinh nghiệm trong lĩnh vực Vision cho sinh viên, giúp sinh viên hiểu biết sâu sắc hơn về nghề nghiệp, giá trị công việc trong ngành và cơ hội thăng tiến đối với lĩnh vực này, doanh nghiệp có

các chương trình hỗ trợ khuyến học, kế hoạch nhận sinh viên thực tập hoặc làm việc sau tốt nghiệp. Qua đó, sinh viên có động lực học tập và khơi dậy sự yêu thích cao nhất. Điều này không chỉ ảnh hưởng đến sự phát triển cá nhân của sinh viên, mà còn góp phần vào sự phát triển của ngành công nghệ này trong tương lai. Đối với nhóm sinh viên lựa chọn “không thích”, cần được khảo sát thêm để hiểu rõ nguyên nhân, có thể là do sự phức tạp của môn học hoặc sự không phù hợp lĩnh vực Vision với sở thích cá nhân.

4. Kết luận

Việc đào tạo thử nghiệm nội dung Vision công nghiệp cho sinh viên các ngành liên quan là vô cùng cần thiết trong bối cảnh phát triển của công nghiệp 4.0. Mặc dù trong nghiên cứu này vẫn còn điểm hạn chế khi chưa đối sánh hiệu quả đào tạo nội dung Vision theo yêu cầu kỹ năng cụ thể mà doanh nghiệp cần tuyển dụng so với theo phương pháp truyền thống. Tuy nhiên, các kết quả thu được giúp xác định rõ ràng mức độ hiểu biết và kỹ năng thực hành của sinh viên theo từng ngành liên quan trong lĩnh vực Vision, từ đó có căn cứ tham khảo để điều chỉnh và cập nhật bổ sung chương trình đào tạo phù hợp với nhu cầu doanh nghiệp hiện nay, đồng thời là nguồn tham khảo tiềm năng cho các nghiên cứu công nghệ kỹ thuật cao tương tự khác trong tương lai. Vì vậy, để liên kết đào tạo giữa nhà trường và doanh nghiệp đạt hiệu quả tối đa, nghiên cứu đề xuất một số nội dung khi triển khai trong thực tế. *Thứ nhất*, nhà trường cùng doanh nghiệp xây dựng chương trình giảng dạy đảm bảo tính liên kết với từng ngành đào tạo để khắc phục những hạn chế và phát huy những ưu điểm nhưng vẫn đảm bảo tương thích với vị trí việc làm của lĩnh vực Vision công nghiệp, như: phân tích dữ liệu; phát triển phần mềm; giám sát và kiểm tra; hệ thống IoT; hệ thống điều khiển tự động; hệ thống robot. *Thứ hai*, cùng với đào tạo chuyên môn, nhà trường và doanh nghiệp mở rộng thêm các kênh truyền thông, tăng cường tương tác và trao đổi về kinh nghiệm trong lĩnh vực Vision cho sinh viên, giúp sinh viên

hiểu biết sâu sắc hơn về nghề nghiệp, giá trị công việc trong ngành và cơ hội thăng tiến đối với lĩnh vực này. *Thứ ba*, tổ chức các workshop, hội thảo và các dự án thực tế liên quan đến Vision, hoặc thành lập câu lạc bộ về Vision. Doanh nghiệp có các chương trình hỗ trợ khuyến học, kế hoạch nhận sinh viên thực tập hoặc làm việc sau tốt nghiệp. Khuyến khích sinh viên tham gia các dự án nghiên cứu, thực tập ở các công ty hoặc doanh nghiệp có ứng dụng Vision để sinh viên có cơ hội tham gia và trải nghiệm lĩnh vực này.

Bằng cách đầu tư vào lĩnh vực này, các trường cao đẳng không chỉ nâng cao chất lượng đào tạo mà còn trang bị cho sinh viên những kỹ năng cần thiết để đáp ứng nhu cầu của thị trường lao động, góp phần vào sự phát triển ngành công nghệ này trong tương lai. Nhóm tác giả tiếp tục thu thập ý kiến từ sinh viên về những gì họ mong muốn được cải thiện trong chương trình Vision, thực hiện khảo sát chuyên sâu các sinh viên “không thích” hoặc “bình thường” để hiểu rõ hơn về nguyên nhân và đưa ra giải pháp phù hợp trong nghiên cứu tiếp theo.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn Công ty TNHH Công nghệ Tô Châu FUNA-AI Việt Nam đã hỗ trợ các thông tin dữ liệu về kết quả học tập và khảo sát để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] P.T. Nguyen, D.P. Dat, N.K. Em, et al. (2025), “Computer vision-based post-harvest chili pepper sorting system”, *CTU Journal of Science*, **61(1)**, pp.11-22, DOI: 10.22144/ctujos.2025.019 (in Vietnamese).

[2] L.K. Lai, P.T. Binh (2023), “Automatic control of black tea fermentation technology parameters based on fuzzy logic and computer vision”, *TNU Journal of Science and Technology*, **228(10)**, pp.42-50, DOI: 10.34238/tnu-jst.7465 (in Vietnamese).

[3] T.T.H. Dang, T.D. Ngo (2023), “Computer vision application for automatic quality assessment of seed potatoes”, *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*, **21(1)**, pp.78-86 (in Vietnamese).

[4]. D.S. Hieu, D.Q.M. Han, T.C. Hy, et al. (2022), “Studying the effect of optical system in quality control system of the medical instruments production applying computer vision”, *Vietnam Journal of Science and Technology*, **64(3)**, DOI: 10.31276/VJST.64(3).59-64 (in Vietnamese).

[5] P.V. Khoa, T.N. Quang, L.N.G. Bao, et al. (2022), “Developing an automatic motorbike keeping system”, *University of Danang - Journal of Science and Technology*, **20(11.1)**, pp.51-56 (in Vietnamese).

[6] P.N. Pham, P.V. Dieu, N.M. Nhut (2025), “Application of YOLOv11 algorithm for detecting license plate of vehicles”, *Journal of Science and Transport Technology*, **5(2)**, pp.69-80, DOI: 10.58845/jstt.utt.2025.vn.5.2.69-80 (in Vietnamese).

[7] R.V. Hoa, D.T. Long (2020), “Robotic arm control by using computer vision algorithms with convolutional neural network”, *TNU Journal of Science and Technology*, **225(06)**, pp.135-140 (in Vietnamese).

[8] F.K. Konstantinidis, S.G. Mouroutsos, A. Gasteratos (2021), “The role of machine vision in industry 4.0: an automotive manufacturing perspective”, in 2021 *IEEE International Conference on Imaging Systems and Techniques (IST)*, Kaohsiung, Taiwan, DOI: 10.1109/IST50367.2021.9651453.

[9] V. Alonso, A.D. Nieto, L. Barreto, et al. (2019), “Industry 4.0 implications in machine vision metrology: An overview”, *Procedia Manufacturing*, **41**, pp.359-366, DOI: 10.1016/j.promfg.2019.09.020.

[10] D.P. Penumuru, S. Muthuswamy, P. Karumbu (2020), “Identification and classification of materials using machine vision and machine learning in the context of industry 4.0”, *Journal of Intelligent Manufacturing*, **31(5)**, pp.1229-1241, DOI: 10.1007/s10845-019-01508-6.

[11] K.D.V. Trieu, K.D.T. Anh, T.D. Bao (2023), “Research on, development of intelligent transportation management program on open pits”, *Mining Industry Journal*, **4**, pp.39-44 (in Vietnamese).

[12] D.V. Toan (2016), “University - enterprise cooperation in the international context and implications for Vietnam”, *VNU Journal of Economics and Business*, **32(4)**, pp.69-80 (in Vietnamese).

[13] M. Dang, T. Bui, B. Takacs (2021), “Improving handicraft design education in universities through cooperation with local businesses”, *EDULEARN21 Proceedings IATED*, DOI: 10.21125/edulearn.2021.2423.

[14] N.K. Dung, P.T. Huong (2019), “The reality of university - business cooperation in Vietnam”, *Ho Chi Minh City University of Education - Journal of Science*, **14(4)**, DOI: 10.54607/hcmue.js.14.4.2141(2017) (in Vietnamese).

[15] D.M. Anh (2024), “Practical training model for application art through the connection between university and production enterprise”, *TNU Journal of Science and Technology*, **229(04)**, pp.197-206, DOI: 10.34238/tnu-jst.8538 (in Vietnamese).

[16] N.A. Phu, V.T. Phuc (2023), “Practical application of virtual reality (VR) in education”, *Hong Bang International University Journal of Science*, **25**, pp.147-152, DOI: 10.59294/HIUJS.25.2023.514 (in Vietnamese).

[17] V.C. Pham, V.T. Nguyen, M.D. Ha (2019), “The process of building application of virtual reality in the technical teaching in university”, *Journal of Science and Technology*, **55**, pp.39-44 (in Vietnamese).

[18] V.Q. Nguyen (2023), “The application of 3D in teaching at higher education institutions (A case study of the faculty of automotive engineering - Thanh Do University)”, *Journal of Scientific Research and Development*, **2(4)**, pp.17-25, DOI: 10.58902/tcnckhpt.v2i4.97 (in Vietnamese).

[19] T.T.T. Phan, T.U. Nguyen, T.T.T. Tran (2024), “A study on the stability of DOUBLE2N herbal beauty tea and application in training pharmacy students - The cooperative education model at Thanh Do University”, *Journal of Scientific*

Research and Development, **3(4)**, pp.1-10, DOI: 10.58902/tcnckhpt.v3i4.176 (in Vietnamese).

[20] L.T. Hieu, C.H. Long, P.D. Duc, et al. (2023), “Design an automatic devices support acupuncture teaching practice”, *CTU Journal of Science*, **59**, pp.18-24, DOI: 10.22144/ctu.jvn.2023.025 (in Vietnamese).

[21] H. Hu (2016), “Tutorial of telecentric lens”, *College of Optical Sciences*, University of Arizona.