



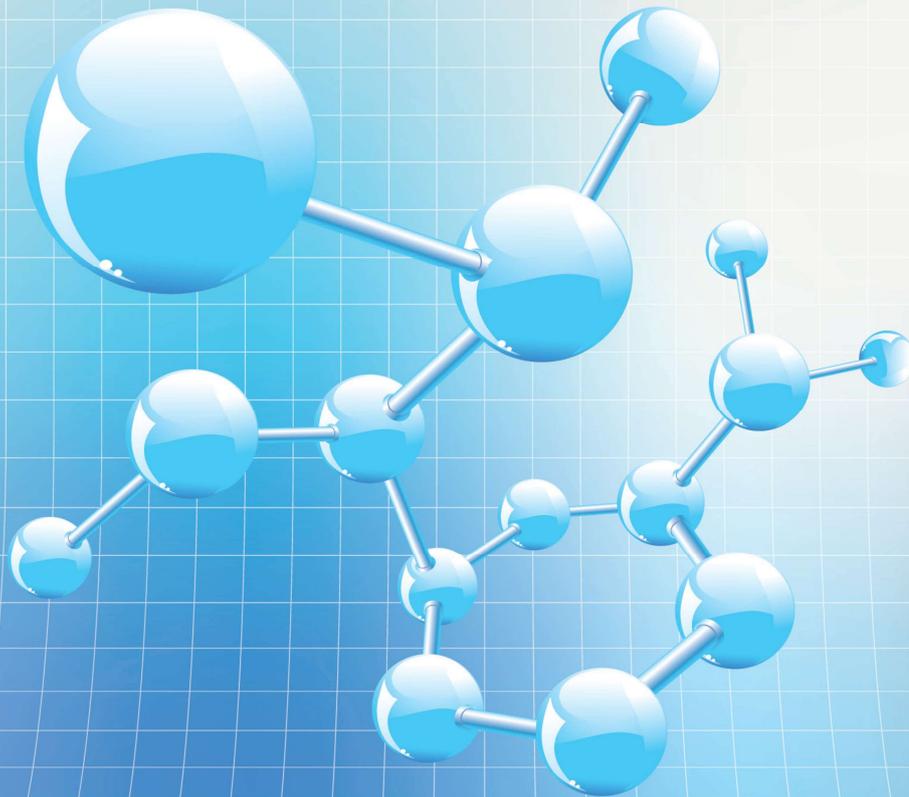
**Tap chí**

# **NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

**SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY**

**P. ISSN 1859-4190  
E. ISSN 2815-553X**



**Số 4 (83)**

**2023**

**P. ISSN 1859-4190**  
**E. ISSN 2815-553X**

■ **Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đĩnh

■ **Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyễn

■ **Thư ký Tòa soạn**

TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

NGND.TS. Đĩnh Văn Nhung - Chủ tịch Hội đồng

GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến

PGS.TSKH. Trần Hoài Linh

PGS.TS. Nguyễn Quốc Cường

PGS.TS. Nguyễn Văn Liễn

GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TS. Trần Văn Địch

GS.TS. Phạm Minh Tuấn

PGS.TS. Nguyễn Doãn Ý

GS.TS. Đĩnh Văn Sơn

PGS.TS. Trần Thị Hà

PGS.TS. Trương Thị Thủy

TS. Vũ Quang Thập

PGS.TS. Nguyễn Thị Bất

GS.TS. Đỗ Quang Kháng

TS. Bùi Văn Ngọc

PGS.TS. Ngô Sỹ Lương

PGS.TS. Khuất Văn Ninh

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải

PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà

GS.TS. Yu Ming Zhang

TS. Nguyễn Văn Anh

■ **Ban Biên tập**

ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Trưởng ban

ThS. Đào Thị Vân

■ **Editor-in-Chief**

Dr. Do Van Dinh

■ **Vice Editor-in-Chief**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

■ **Office Secretary**

Dr. Ngo Huu Manh

■ **Editorial Board**

People's Teacher, Dr. Dinh Van Nhung - Chairman

Prof.Dr. Pham Thi Ngoc Yen

Assoc.Prof.Dr.Sc. Tran Hoai Linh

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Quoc Cuong

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Lien

Prof.Dr.Sc. Than Ngoc Hoan

Prof.Dr.Sc. Bành Tiến Long

Prof.Dr. Tran Van Dich

Prof.Dr. Pham Minh Tuan

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Doan Y

Prof.Dr. Dinh Van Son

Assoc.Prof.Dr. Tran Thi Ha

Assoc.Prof.Dr. Trương Thị Thủy

Dr. Vu Quang Thap

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Thi Bat

Prof.Dr. Do Quang Khang

Dr. Bui Van Ngoc

Assoc.Prof.Dr. Ngo Sy Luong

Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh

Prof.Dr.Sc. Pham Hoang Hai

Assoc.Prof.Dr. Doan Ngoc Hai

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Ngoc Ha

Prof.Dr. Yu Ming Zhang

Dr. Nguyen Van Anh

■ **Editorial**

MSc. Doan Thi Thu Hang - Head

MSc. Dao Thi Van

**Địa chỉ Tòa soạn:**

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/> Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn).

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.  
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

TẠP CHÍ

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

TRONG SỐ NÀY

SỐ 4(83) 2023

### LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

Nghiên cứu ảnh hưởng của sạc xe điện trong lưới điện siêu nhỏ trên đảo Bạch Long Vỹ	5	Nguyễn Quốc Minh Nguyễn Văn Hùng
Ứng dụng mạng YOLOv8 phát hiện khuyết tật mối hàn	12	Hoàng Thị An Ngô Hữu Mạnh Phạm Văn Kiên Nguyễn Thị Ánh Tuyết
Nghiên cứu thiết kế hệ thống điều khiển cho dây chuyền sản xuất tấm lót	18	Bùi Đăng Thành Nguyễn Hoàng Thanh Nguyễn Hữu Hoàng Đào Đức Thịnh Đỗ Văn Đình

### LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC

Nghiên cứu ảnh hưởng của bán kính và góc xoay dụng cụ đến trạng thái ứng suất của chi tiết máy khi miết ép dao động	24	Nguyễn Văn Hinh Nguyễn Danh Đạo Mạc Thị Nguyên Nguyễn Thị Liễu Trịnh Văn Cường
Nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số công nghệ đến độ co đường may nẹp áo sơ mi	30	Bùi Thị Loan Phạm Thị Kim Phúc
Nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm và nhiệt độ môi trường đến độ bền vải viscose	36	Tạ Văn Hiên Nguyễn Thị Hiền Nguyễn Thị Hôi
Nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số đến độ giãn bo gấu áo Jacket	43	Đỗ Thị Tàn Nguyễn Quang Thoại
Nghiên cứu động lực học quay vòng của xe ô tô con có trang bị hệ thống VSC bằng phương pháp Polynomial Chaos kết hợp với lỗi Leave-One-Out	51	Cao Huy Giáp Đào Đức Thọ Nguyễn Ngọc Đàm Nguyễn Lương Căn Vũ Văn Chương

### NGÀNH TOÁN HỌC

Phương pháp hàm Green - Tìm hàm Green cho phương trình nhiệt bằng phép biến đổi Fourier - Laplace	56	Nguyễn Thị Huệ
---	----	----------------

# TẠP CHÍ

## NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

### ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

# TRONG SỐ NÀY

Số 4(83) 2023

#### NGÀNH TOÁN HỌC

Sự tồn tại nghiệm của bài toán quy hoạch lập phương	62	Nguyễn Việt Tuấn Chu Thị Hiền Đặng Đình Ngọc Vũ Thị Ngọc Nguyễn Phương Thảo Nguyễn Thị Thanh Thủy
---	----	--

#### NGÀNH KINH TẾ

Đào tạo nguồn nhân lực số trong xây dựng và phát triển kinh tế số tại Việt Nam	66	Nguyễn Thị Ngọc Mai
Giải pháp thúc đẩy hoạt động thương mại và dịch vụ tỉnh Hải Dương trong bối cảnh chuyển đổi số	72	Ngô Thị Luyện
Năng lực của giảng viên trong chuyển đổi số giáo dục đại học	78	Phạm Thị Hồng Hoa Nguyễn Minh Tuấn

#### NGÀNH GIÁO DỤC HỌC

Áp dụng phương pháp dạy lập trình hướng vấn đề để phát triển tư duy tính toán cho sinh viên tại Trường Đại học Sao Đỏ	85	Phạm Thị Hương Phạm Văn Kiên
Tích hợp kiến thức liên môn trong giảng dạy học phần Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam tại Trường Đại học Sao Đỏ	92	Nguyễn Thị Tình Đặng Thị Dung Đỗ Thị Thùy

#### LIÊN NGÀNH VĂN HÓA - NGHỆ THUẬT - THỂ DỤC THỂ THAO

Bảo tồn và phát triển làng nghề, làng nghề truyền thống của tỉnh Hải Dương trong bối cảnh tác động của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 hiện nay	100	Trần Hoàng Yến Đặng Thị Thanh
--	-----	----------------------------------

#### LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC

Quan điểm của chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh về tầm quan trọng giáo dục truyền thống lịch sử cho thế hệ trẻ và sự vận dụng của Đảng trong giai đoạn hiện nay	107	Vũ Văn Đông Phạm Anh Dũng
Tư tưởng Hồ Chí Minh về xây dựng đời sống mới và sự vận dụng của Đảng Cộng sản Việt Nam trong xây dựng đời sống văn hóa giai đoạn hiện nay	114	Đặng Thị Dung
Đổi mới phương pháp lãnh đạo, phong cách làm việc của đội ngũ cán bộ chủ chốt cấp cơ sở ở tỉnh Hải Dương hiện nay theo tư tưởng Hồ Chí Minh	120	Trần Thị Hồng Nhung

**TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION**

- The effect of electric vehicle charging on a microgrid in Bach Long Vy island 5 Nguyen Quoc Minh  
Nguyen Van Hung
- Using YOLOv8 neural network to detect weld defects 12 Hoang Thi An  
Ngo Huu Manh  
Pham Van Kien  
Nguyen Thi Anh Tuyet
- Research and design of control system for diaper production line 18 Bui Dang Thanh  
Nguyen Hoang Thanh  
Nguyen Huu Hoang  
Dao Duc Thinh  
Do Van Dinh

**TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING**

- Research on the influence of radius and angle of tool rotation on the stress state of machine parts in oscillating smoothing process 24 Nguyen Van Hinh  
Nguyen Danh Dao  
Mac Thi Nguyen  
Nguyen Thi Lieu  
Trinh Van Cuong
- Study on the influence of some technological parameters on the seam shrinkage of the shirt brac 30 Bui Thi Loan  
Pham Thi Kim Phuc
- Study the effect of ambient temperature and humidity on viscose fabric tensile strength 36 Ta Van Hien  
Nguyen Thi Hien  
Nguyen Thi Hoi
- Study on the influence of some parameters on the Jacket bottom elongation 43 Do Thi Tan  
Nguyen Quang Thoai
- Research on the turning dynamics of passenger cars equipped with VSC system using Polynomial Chaos method combined with Leave-One-Out error 51 Cao Huy Giap  
Dao Duc Thu  
Nguyen Ngoc Dam  
Nguyen Luong Can  
Vu Van Chuong

**TITLE FOR MATHEMATICS**

- Green function method - Find the Green function for the heat equation by Fourier - Laplace transformation 56 Nguyen Thi Hue

**TITLE FOR MATHEMATICS**

On the existence for cubic programming problems	62	Nguyen Viet Tuan Chu Thi Hien Dang Dinh Ngoc Vu Thi Ngoc Nguyen Phuong Thao Nguyen Thi Thanh Thuy
---	----	--

**TITLE FOR ECONOMICS**

Training digital human resources in building and developing digital economy in Viet Nam	66	Nguyen Thi Ngoc Mai
Solutions to promote trade and service activities in Hai Duong province in the context of digital transformation	72	Ngo Thi Luyen
Capacity of lecturers in digital transformation of higher education	78	Pham Thi Hong Hoa Nguyen Minh Tuan

**TITLE FOR EDUCATION**

Applying problem-oriented programming teaching method to develop computational thinking for students at Sao Do University	85	Pham Thi Huong Pham Van Kien
Integrating interdisciplinary knowledge in teaching the History of the Communist Party of Vietnam at Sao Do University	92	Nguyen Thi Tinh Dang Thi Dung Do Thi Thuy

**TITLE FOR CULTURE - ART - SPORTS**

Preserve and develop traditional craft villages and craft villages of Hai Duong province in the context of the current industrial revolution 4.0	100	Tran Hoang Yen Dang Thi Thanh
--	-----	----------------------------------

**TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE**

Viewpoints of Marxism-Leninism, Ho Chi Minh's thoughts on the importance of educating historical traditions for the young generation and the Party's application in the current period	107	Vu Van Dong Pham Anh Dung
Ho Chi Minh's thoughts on building a new life and the application of the Communist Party of Vietnam in building cultural life in the current period	114	Dang Thi Dung
Renovating the leadership method and working style of key cadres at the grassroots level in Hai Duong province today according to Ho Chi Minh's thought	120	Tran Thi Hong Nhung

# Ứng dụng mạng YOLOv8 phát hiện khuyết tật mối hàn

## Using YOLOv8 neural network to detect weld defects

Hoàng Thị An\*, Ngô Hữu Mạnh, Phạm Văn Kiên, Nguyễn Thị Ánh Tuyết

Trường Đại học Sao Đỏ

\*Tác giả liên hệ: [anhoangthi87@gmail.com](mailto:anhoangthi87@gmail.com)

Ngày nhận bài: 01/4/2023

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 16/12/2023

Ngày chấp nhận đăng: 30/12/2023

### Tóm tắt

Bài báo đề xuất giải pháp sử dụng mạng nơ-ron tích chập sâu YOLOv8 kiểm tra chất lượng mối hàn, đưa cảnh báo cho hệ thống khi phát hiện khuyết tật mối hàn. Mô hình được huấn luyện trên 1054 ảnh cho độ chính xác trung bình đạt 98,8%.

**Từ khóa:** YOLOv8; mạng nơ-ron tích chập sâu; mối hàn; phát hiện khuyết tật mối hàn.

### Abstract

The paper proposes a solution using YOLOv8 deep convolutional neural network to check the quality of welds and give warnings to the system when detecting defects weld. The model was trained on 1054 images for an average accuracy of 98.8%.

**Keywords:** YOLOv8; deep convolutional neural network; detect weld defects.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghệ hàn tự động đã được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp như sản xuất ô tô, đóng tàu, chế tạo máy móc và xây dựng. Hệ thống hàn tự động sử dụng các cảm biến và hệ thống điều khiển để giám sát và điều chỉnh quá trình hàn đảm bảo độ chính xác và độ tin cậy cao. Một trong những yêu cầu của hệ thống là phát hiện được các mối hàn không đạt yêu cầu (mối hàn khuyết tật).

Đã có nhiều thuật toán được đề xuất để tự động phát hiện khuyết tật của mối hàn. Các công bố gần đây đều sử dụng các kỹ thuật học sâu với mạng nơ-ron tích chập sâu (CNNs) để phát hiện mối hàn khuyết tật. Yang và cộng sự [4] đề xuất sử dụng mạng YOLOv5 để phát hiện khuyết tật của mối hàn thép. Trong bài báo, các tác giả có đánh giá độ chính xác đạt 98,7% và nhận định YOLOv5 có thể cải thiện độ chính xác và thời gian thực hơn so với Faster R-CNN. Theo Ding và cộng sự [1], nhằm phát hiện chất lượng mối hàn trong quy trình sản xuất đường ống và bình chịu áp lực, MobileNetV2 kết hợp CBAM (Convolutional Block Attention Module) để phát hiện khuyết tật mối hàn với độ chính xác là 98,23%. Trong trường hợp cần phát hiện khuyết tật mối hàn trong ảnh X quang [3], Moyun Liu và cộng sự đã đề xuất sử dụng mạng Lighter and Faster YOLO

(LF-YOLO) là sự cải tiến từ mạng YOLOv3 để phát hiện khuyết tật mối hàn. Kết quả thực nghiệm được đánh giá có độ chính xác trung bình là 92,9% với 61,5 khung hình/giây. Trong trường hợp phát hiện khuyết tật mối hàn laser [1], Deng và cộng sự đã đề xuất sử dụng bộ lọc trung vị loại bỏ nhiễu cho ảnh, sử dụng mạng CNNs để trích chọn đặc trưng, kỹ thuật học chuyển giao (transfer learning) dựa trên mô hình VGG16 được sử dụng để phát hiện lỗi và phân loại ảnh trên tập dữ liệu. Kết quả thực nghiệm được đánh giá đạt độ chính xác 98,75%.

Xuất phát từ yêu cầu thực tế cần xây dựng hệ thống hàn tự động có thể phát hiện được khuyết tật mối hàn, nhóm tác giả đề xuất sử dụng mạng nơ-ron tích chập sâu tự động phát hiện khuyết tật mối hàn trên ảnh quang học thông thường. Trong các nghiên cứu trước đây, YOLOv5, LF-YOLO, học chuyển giao với VGG16 đều cho độ chính xác đạt trên 98%. Hơn nữa, vào ngày 10/01/2023, YOLOv8 chính thức được ra mắt và được đánh giá là một mô hình tiên tiến, hiện đại được xây dựng dựa trên sự thành công của các phiên bản YOLO trước đó và giới thiệu các tính năng cũng như cải tiến mới để tăng hiệu suất và tính linh hoạt. Chính vì những lý do này, nhóm tác giả đề xuất sử dụng mạng YOLOv8 để phát hiện khuyết tật mối hàn trong hệ thống hàn tự động. Hệ thống hàn tự động có camera ghi lại quá trình hàn, mối hàn sau khi hàn được phát hiện và nhận dạng có đạt yêu cầu hay không, nếu không đạt, hệ thống đưa ra cảnh báo.

Người phản biện: 1. PGS.TS. Trần Hoài Linh  
2. TS. Đỗ Văn Đình

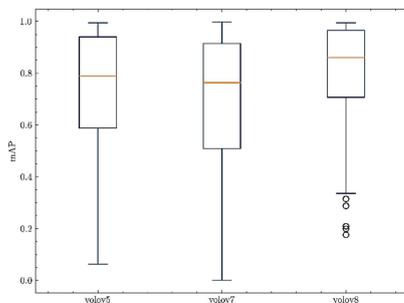
Phần tiếp theo của bài báo, nhóm tác giả trình bày về kiến trúc mạng YOLOv8, cơ sở dữ liệu và cách xây dựng hệ thống phát hiện khuyết tật mỗi hàn sử dụng mạng YOLOv8.

**2. YOLOv8**

YOLOv8 được phát triển bởi Ultralytics, là một mô hình tiên tiến, hiện đại được xây dựng dựa trên sự thành công của các phiên bản YOLO trước đó và được cải tiến giúp nhanh hơn, chính xác hơn, dễ sử dụng hơn khiến YOLOv8 trở thành một trong những lựa chọn hàng đầu cho nhiệm vụ AI về thị giác như phát hiện, phân đoạn, ước tính tư thế, theo dõi và phân loại. Tính linh hoạt này cho phép người dùng tận dụng khả năng của YOLOv8 trên nhiều ứng dụng khác nhau. Thay vì đặt tên thư viện mã nguồn mở là YOLOv8, Ultralytics đặt luôn tên thư viện là ultralytics với ý nghĩa là khung thuật toán thay vì một thuật toán cụ thể, trọng tâm chính là khả năng mở rộng. Dự kiến thư viện có thể được sử dụng không chỉ cho họ mô hình YOLO mà còn cho các mô hình không phải YOLO và các tác vụ khác nhau.

Các mô hình có sẵn của YOLOv8 với kích thước khác nhau (được huấn luyện trên bộ dữ liệu COCO và ImageNet). YOLOv8 có các mô hình cho từng tác vụ: Phát hiện đối tượng, phân loại đối tượng, phân đoạn ảnh. YOLOv8 có các mô hình với các kích thước khác nhau như YOLOv8 - n (nano), -s (small), -m (medium), -l (large), -x (extra large). Bảng 1 minh họa các mô hình có sẵn của YOLOv8 cho tác vụ phát hiện đối tượng, so sánh trên các tiêu chí: Kích thước ảnh đầu vào (size), độ chính xác (mAP), thời gian thực hiện trên CPU với định dạng mô hình ONNX (speed CPU ONNX), thời gian thực thi trên GPU A100 của NVIDIA (speed A100 TensorRT), tham số của mô hình (params), hiệu suất tính toán của mô hình trong việc xác định vật thể trong ảnh (FLOPs). Kết quả Bảng 1 cho thấy kích thước mô hình tỷ lệ thuận với độ chính xác mAP và tỷ lệ nghịch với thời gian suy luận. Các mô hình nhỏ có thời gian suy luận nhanh hơn nhưng độ chính xác thấp hơn.

**YOLOv8 có một số ưu điểm**



Hình 1. Đo độ chính xác của YOLOv5, YOLOv7 và YOLOv8 trên RF100 [7]

- YOLOv8 có tỷ lệ chính xác cao được đo trên tập dữ liệu COCO và Roboflow. Khi đánh giá trên COCO, sử dụng phiên bản kích cỡ trung bình, YOLOv5m đạt

45.4% mAP trong khi đó YOLOv8m đạt được 50,2% mAP. Khi đánh giá trên RF100 (100 bộ dữ liệu mẫu từ Roboflow Universe) độ chính xác của YOLOv8 được đánh giá cao hơn YOLOv5 (Hình 1) [7].

- YOLOv8 có nhiều tính năng hỗ trợ các nhà phát triển. YOLOv8 đi kèm với CLI giúp huấn luyện mô hình trực quan hơn.

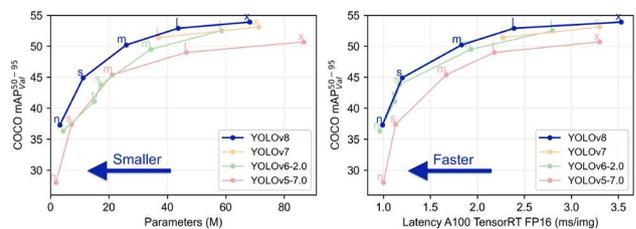
- Có cộng đồng người dùng YOLO lớn. Nhiều chuyên gia về thị giác máy tính biết về YOLO và cách thức hoạt động của nó, có nhiều hướng dẫn trực tuyến về cách sử dụng YOLO trong thực tế. Mặc dù YOLOv8 mới được giới thiệu nhưng có rất nhiều hướng dẫn trực tuyến.

**2.1. Kiến trúc mạng YOLOv8 [8]**

Kiến trúc mạng YOLOv8 được trực quan hóa bởi người dùng Github RangeKing [8]. Kiến trúc mạng YOLOv8 có một số thay đổi so với YOLOv5 [6]:

- Thay thế module C3 bằng module C2f.
- Trong Backbone, thay thế 6×6 Conv đầu tiên bằng 3×3 Conv.
- Xóa hai lớp tích chập số 10 và số 14 trong YOLOv5 config.
- Trong Bottleneck, thay thế 1×1 Conv bằng 3×3 Conv.
- Module Head được thay đổi từ cấu trúc khớp nối ban đầu thành cấu trúc tách rời và kiểu được thay đổi từ dựa theo Anchor của YOLOv5 thành không có Anchor của YOLOv8.
- YOLOv8 loại bỏ nhánh đối tượng và chỉ giữ lại các nhánh phân loại và hồi quy tách rời, nhánh hồi quy sử dụng biểu diễn dạng tích phân.

Quá trình tăng cường dữ liệu, huấn luyện và dự đoán của YOLOv8 tương tự như YOLOv5. YOLOv8 so với các phiên bản trước được đánh giá là công cụ mạnh mẽ và linh hoạt hơn cho tác vụ phát hiện đối tượng, phân loại ảnh (Hình 2).



Hình 2. So sánh YOLOv8 với các phiên bản trước [5]

MMYOLO [8] đã so sánh YOLOv8 và YOLOv5 bằng cách thử nghiệm trên tập dữ liệu COCO Val 2017. Kết quả cho thấy YOLOv8 đã cải thiện đáng kể độ chính xác so với YOLOv5. Tuy nhiên, số lượng tham số và FLOP của các mô hình n/s/m đã tăng lên đáng kể. Ngoài ra, tốc độ suy đoán của YOLOv8 chậm hơn so với hầu hết các mô hình của YOLOv5 (Bảng 2). Chuỗi

YOLO gần đây cho thấy cải thiện đáng kể về hiệu suất trên bộ dữ liệu COCO. Tuy nhiên, khả năng khái quát hóa của chúng trên các bộ dữ liệu tùy chỉnh chưa được thử nghiệm rộng rãi.

Bảng 1. Các mô hình có sẵn của YOLOv8 cho tác vụ phát hiện đối tượng [5]

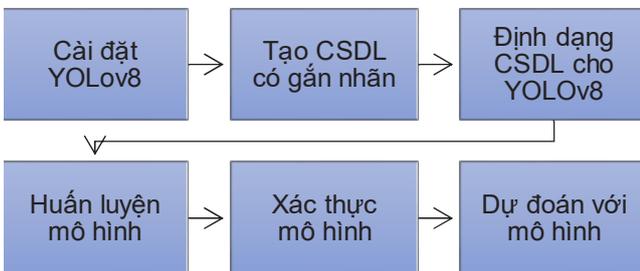
Model	size (pixels)	mAP <sup>val</sup> 50-95	Speed CPU ONNX (ms)	Speed A100 TensorRT (ms)	params(M)	FLOPs(B)
YOLOv8n	640	37.3	80.4	0.99	3.2	8.7
YOLOv8s	640	44.9	128.4	1.20	11.2	28.6
YOLOv8m	640	50.2	234.7	1.83	25.9	78.9
YOLOv8l	640	52.9	375.2	2.39	43.7	165.2
YOLOv8x	640	53.9	479.1	3.53	68.2	257.8

Bảng 2. So sánh các mô hình YOLOv8 với YOLOv5 [8]

Model	YOLOv5	params(M)	FLOPs @640 (B)	YOLOv8	params(M)	FLOPs @640 (B)
YOLOv8n	28.0 (300e)	1.9	4.5	37.3 (500e)	3.2	8.7
YOLOv8s	37.4 (300e)	7.2	16.5	44.9 (500e)	11.2	28.6
YOLOv8m	45.4 (300e)	21.2	49	50.2 (500e)	25.9	78.9
YOLOv8l	49.0 (300e)	46.5	109.1	52.9 (500e)	43.7	165.2
YOLOv8x	50.7 (300e)	86.7	205.7	53.9 (500e)	68.2	257.8

## 2.2. Phát hiện đối tượng sử dụng YOLOv8

Quá trình huấn luyện mô hình phát hiện đối tượng YOLOv8 trên dữ liệu tùy chỉnh được thể hiện như sơ đồ:



Hình 3. Huấn luyện YOLOv8 trên dữ liệu tùy chỉnh

### 2.2.1. Cài đặt YOLOv8

YOLOv8 có thể được cài đặt bằng hai cách là từ nguồn hoặc lệnh pip. YOLOv8 là phiên bản đầu tiên có gói chính thức.

Cách 1: Cài đặt bằng lệnh pip (khuyến nghị):

```
pip install ultralytics
```

Cách 2: Cài đặt từ nguồn trên Github bằng các lệnh:

```
pip install git+ https://github.com/ultralytics/ultralytics.git@main
```

Các nhà phát triển của YOLOv8 đã quyết định tách khỏi thiết kế dự án YOLO tiêu chuẩn: Các lệnh train.py, detect.py, val.py, export.py riêng biệt. Cách tiếp cận mới linh hoạt hơn nhiều vì theo cách này, YOLOv8 được sử dụng độc lập thông qua các thiết bị đầu cuối, cũng như một phần của ứng dụng thị giác máy tính phức tạp.

YOLO cho phép người dùng chạy các tác vụ qua giao diện dòng lệnh (command line interface - CLI). Ngoài ra, Ultralytics YOLO đi kèm với pythonic Model và Trainer interface nên có thể tùy chỉnh trong code python với một vài dòng lệnh.

### 2.2.2. Chuẩn bị cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu cần được gán nhãn cho các đối tượng trong ảnh. Có nhiều công cụ hỗ trợ gán nhãn và định dạng tập dữ liệu. Một trong những công cụ trực quan và dễ thao tác, cộng đồng người dùng lớn và được giới thiệu ngay trên trang của Ultralytics là Roboflow. Người dùng chỉ cần đăng nhập vào tạo dự án trên trang Roboflow.com, thực hiện gán nhãn và lựa chọn xuất dữ liệu cho YOLOv8.

Sau khi tạo tập dữ liệu xong, chia tập dữ liệu thành 3 tập: Train, Val, Test. Tùy theo kinh nghiệm và bài toán mà chia tập dữ liệu theo tỷ lệ khác nhau. Các tỷ lệ được khuyến nghị là: 6:2:2 hoặc 7:2:1 tương ứng với tập Train:Val:Test. Tập dữ liệu sau khi gán nhãn, tăng cường ảnh và chia tỷ lệ xong, chỉ cần tải cập dữ liệu từ Roboflow Universe bằng cách sử dụng gói roboflow. Người dùng cài gói bằng cách sử dụng lệnh pip: pip install roboflow

Để tải dữ liệu về dự án, chỉ cần đoạn mã sau:

```
from roboflow import Roboflow
rf = Roboflow(api_key='YOUR_API_KEY')
project=rf.workspace('WORKSPACE').
project('PROJECT')
dataset = project.version(1).download('yolov8')
```

### 2.2.3. Làm việc YOLOv8

Sau khi cài đặt xong YOLOv8, có thể làm việc với YOLOv8 qua CLI hoặc code python.

Cú pháp chung làm việc với YOLOv8 sử dụng lệnh CLI: `yolo task mode args`

Trong đó:

task (tùy chọn) là 1 trong các nhiệm vụ detect, segment, classify.

mode (bắt buộc) là một trong các chế độ train, val, predict, export, track.

args là tùy chọn, là một bất kỳ tham số nào ví dụ `imgsz=320`. Các tham số này được trình bày trong file `default.yaml` của YOLOv8 [5].

#### a. Huấn luyện YOLOv8

Lệnh CLI:

```
yolo task=detect mode=train model=yolov8m.pt data=data.yaml epochs=100 imgsz=320
```

Trong bài báo này, nhóm tác giả lựa chọn các tham số: `epoch` là vòng lặp của toàn bộ tập dữ liệu huấn luyện, `data` là đường dẫn đến file YAML của dữ liệu, `imgsz` là kích thước ảnh, mặc định là 640, `batch` là kích thước lô trong quá trình tải dữ liệu.

#### Code Python:

```
from ultralytics import YOLO
model = YOLO('yolov8s.yaml')
results=model.train(data='data.yaml', epochs=100)
```

Quá trình huấn luyện kết thúc, file huấn luyện được lưu mặc định tốt nhất là: `/runs/detect/train/weights/best.pt`.

#### b. Xác thực mô hình

Khi huấn luyện kết thúc, cần thực hiện đánh giá mô hình.

Lệnh CLI:

```
yolo val model=yolov8s.pt data=data.yaml imgsz=320
```

Code Python: `model.val()`

Dự đoán với mô hình

Để dự đoán với mô hình tùy chỉnh đã huấn luyện, cần chỉ ra đường dẫn đến file `best.pt` (file trọng số được đánh giá tốt nhất), ảnh/video/link ảnh cần dự đoán.

Lệnh CLI:

```
yolo task=detect mode=predict model=best.pt conf=0.25 source=/test/images
```

Code Python:

```
from ultralytics import YOLO
import cv2
model=YOLO('yolov8n.pt')
ketqua=model('E:/data/saodo.jpg')
for kq in ketqua:
    im_array = kq.plot()
    cv2.imshow('ket qua', im_array)
```

## 3. XÂY DỰNG HỆ THỐNG

Kiểm tra chất lượng mối hàn là một trong những module của hệ thống hàn tự động. Hệ thống thử nghiệm theo mô hình sau:



Hình 4. Hệ thống hàn tự động

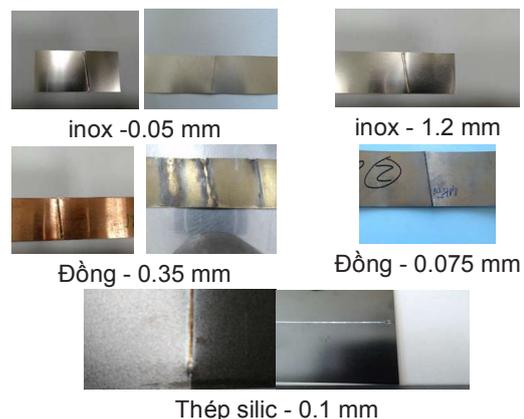


Hình 5. Dữ liệu từ webcam C920

Hệ thống hàn tự động được điều khiển bằng PLC FX3U, module kiểm tra chất lượng mối hàn sử dụng Webcam Logitech HD Pro Webcam C920 cung cấp dữ liệu đầu vào (Hình 5). Sau khi module hàn tự động thực hiện xong, module kiểm tra chất lượng mối hàn sẽ đánh giá chất lượng mối hàn. Nếu phát hiện mối hàn có khuyết tật sẽ đưa ra cảnh báo. Trong phạm vi bài báo này, nhóm tác giả chỉ trình bày giải pháp cho module phát hiện mối hàn khuyết tật. Hệ thống hàn tự động từ điều khiển PLC kết hợp module phát hiện khuyết tật mối hàn sẽ trình bày trong bài báo tiếp theo.

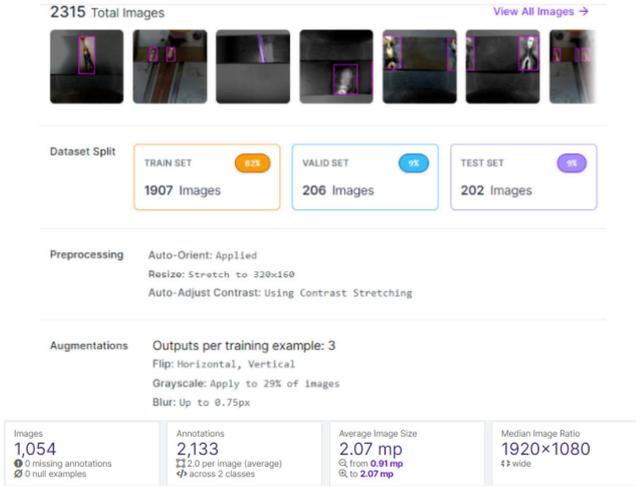
### 3.1. Cơ sở dữ liệu

Việc ghép các tấm kim loại mỏng bằng các công nghệ hàn hiện nay gặp khó khăn do khó kiểm soát nhiệt lượng đầu vào và sự hình thành khuyết tật (biến dạng nhiệt). Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả thử nghiệm phát hiện khuyết tật mối hàn trên vật liệu là đồng, thép (inox, silic) với độ dày khác nhau (Hình 6).



Hình 6. Các mối hàn trên vật liệu khác nhau

Các ảnh sau khi được chụp bằng webcam C920, được tải lên trang roboflow.com và thực hiện gán nhãn. Tập dữ liệu gồm 1054 ảnh (Hình 7) được gán nhãn (Hình 8): HanGood (màu hồng): là nhãn của mỗi hàn đạt yêu cầu (Hình 9) và HanBad (màu tím): là nhãn của mỗi hàn khuyết tật (Hình 10).



Hình 7. Thông tin về cơ sở dữ liệu

Để cải thiện chất lượng ảnh, một số kỹ thuật tiền xử lý được sử dụng (Hình 7): Tự động định hướng ảnh, thay đổi kích thước ảnh về 320x160, tự động điều chỉnh độ tương phản của ảnh. Tự động định hướng ảnh [9] giúp mô hình không phụ thuộc vào việc lưu trữ ảnh dưới định dạng x, y hay y, x. Do các mối hàn được chụp khoảng cách gần và cố định nên kích thước ảnh chỉ cần đưa về kích thước 320x160 là đủ tốt cho mô hình. Tự động điều chỉnh độ tương phản dựa trên biểu đồ của ảnh để cải thiện khả năng chuẩn hóa và phát hiện đường thẳng trong các điều kiện ánh sáng khác nhau.



Hình 8. Ảnh được gán nhãn



Hình 9. Mỗi hàn đạt yêu cầu



Hình 10. Mỗi hàn khuyết tật

Để tăng lượng ảnh cho huấn luyện, một số kỹ thuật tăng cường ảnh được sử dụng (Hình 7): Lật ảnh, chuyển ảnh thành ảnh xám, làm mờ ảnh. Thao tác lật ngang hoặc dọc giúp mô hình không bị ảnh hưởng bởi hướng của đối tượng. Thao tác chuyển ảnh xám với 29% số lượng ảnh trong tập dữ liệu được chuyển giúp mô hình giảm bớt sự ảnh hưởng màu sắc của đối tượng trong ảnh [10]. Làm mờ ảnh sử dụng kỹ thuật thêm độ mờ Gaussian ngẫu nhiên để hỗ trợ mô hình có khả năng phục hồi tiêu điểm máy ảnh tốt hơn, giúp tránh trường hợp overfitting [11].

### 3.2. Huấn luyện mạng

Nhóm tác giả thực hiện cài đặt và huấn luyện mạng trên google colab (T4 GPU). Thử nghiệm với các model n/s/m/l/x. Quá trình huấn luyện với tham số epochs=100, imgsz=320, batch=8.

Bảng 3. So sánh kết quả huấn luyện

Mô hình	Precision	Recall	mAP50	mAP 50-95	time (ms)
n	0.987	0.967	0.986	0.724	4.4
s	0.987	0.963	0.989	0.733	4.9
m	0.989	0.964	0.988	0.736	5.2
l	0.982	0.967	0.987	0.732	3.8
x	0.975	0.967	0.988	0.739	5.9

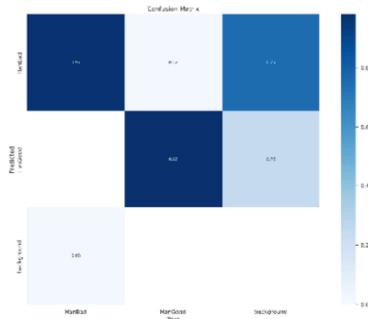
Bảng 4. So sánh kết quả thẩm định

Mô hình	Precision	Recall	mAP50	mAP 50-95	time (ms)
n	0.967	0.967	0.0986	0.72	3.8
s	0.986	0.965	0.989	0.733	3.7
m	0.989	0.964	0.988	0.735	3.1
l	0.982	0.967	0.987	0.731	2.5
x	0.975	0.967	0.988	0.738	1.7

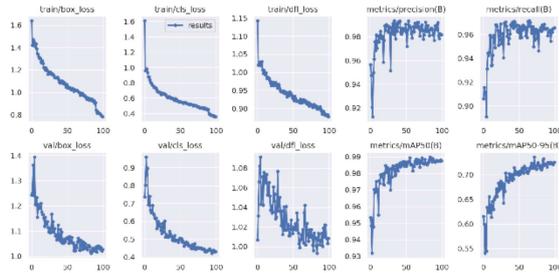
Bảng 5. Thời gian dự đoán trên tập test

Mô hình	Mô hình				
	n	s	m	l	x
Time (ms)					
Tiền xử lý	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Suy luận	7.7	5.4	8.4	10.6	14.2
Xử lý hậu kỳ	2.1	1.6	1.7	1.8	2.1

Dựa theo kết quả Bảng 3, 4, 5 thấy các mô hình không có sự chênh lệch nhiều về độ chính xác. Tuy nhiên, xét cả về độ chính xác và thời gian phát hiện trên một ảnh tính theo mini giây (ms) thì mô hình m được đánh giá tốt hơn. Module phát hiện khuyết tật mối hàn sẽ sử dụng mô hình YOLOv8m đã huấn luyện để triển khai.

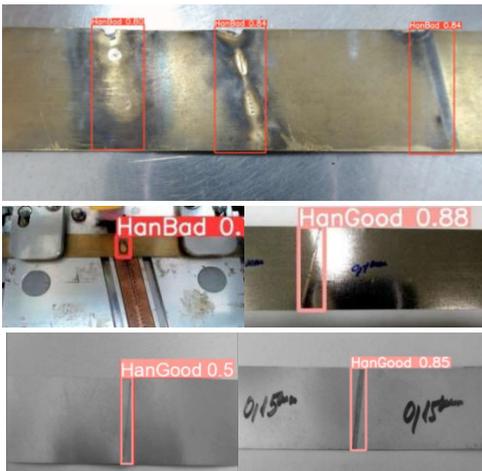


Hình 11. Ma trận trọng số nhầm lẫn của YOLOv8m



Hình 12. Kết quả huấn luyện với model YOLOv8m

Kết quả chạy thực nghiệm trên máy tính:



Hình 13. Kết quả chạy thực nghiệm

#### 4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã đề xuất sử dụng mạng nơ-ron tích chập sâu YOLOv8 để phát hiện chất lượng mối hàn: Đạt yêu cầu hoặc không đạt yêu

cầu. Tập dữ liệu gồm 1054 ảnh được thu trực tiếp thông qua webcam C920. Các ảnh sau khi được gán nhãn gồm HanGood và HanBad. Nhóm tác giả đã thực nghiệm trên các mô hình khác nhau của YOLOv8 và lựa chọn mô hình YOLOv8m với độ chính xác 98,8% đảm bảo thời gian thực.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Deng H., Cheng Y., Feng Y., Xiang J (2021), *Industrial Laser Welding Defect Detection and Image Defect Recognition Based on Deep Learning Model Developed*, Symmetry 2021, 13, 1731. <https://doi.org/10.3390/sym13091731>
- [2]. Ding K., Niu Z., Hui J., Zhou X., Chan F.T.S (2022), *A Weld Surface Defect Recognition Method Based on Improved MobileNetV2 Algorithm*, Mathematics 2022, 10, 3678. <https://doi.org/10.3390/math10193678>
- [3]. Liu M., Chen Y., Xie J., He L., Zhang Y (2023), *LF-YOLO: A lighter and faster yolo for weld defect detection of X-ray image*, IEEE Sensors Journal.
- [4]. Yang, D., Cui, Y., Yu, Z., & Yuan, H (2021), *Deep learning based steel pipe weld defect detection*, Applied Artificial Intelligence, 35(15), 1237-1249.
- [5]. <https://github.com/ultralytics/ultralytics>, ngày cập nhật 26/03/2023
- [6]. <https://github.com/ultralytics/ultralytics/issues/189>, ngày cập nhật 10/01/2023
- [7]. <https://blog.roboflow.com/whats-new-in-yolov8/>, cập nhật ngày 11/01/2023
- [8]. <https://github.com/open-mmlab/mmyolo/tree/dev/configs/yolov8>, cập nhật ngày 07/03/2023
- [9]. <https://blog.roboflow.com/exif-auto-orientation/> cập nhật ngày 08/05/2020
- [10]. <https://blog.roboflow.com/introducing-gray-scale-and-hue-augmentations/> cập nhật ngày 27/09/2020
- [11]. <https://blog.roboflow.com/using-blur-in-computer-vision-preprocessing/> cập nhật ngày 13/03/2020

#### AUTHORS INFORMATION

Hoang Thi An\*, Ngo Huu Manh, Pham Van Kien, Nguyen Thi Anh Tuyet

\*Corresponding Author: [anhoangthi87@gmail.com](mailto:anhoangthi87@gmail.com)

Sao Do Univesity.

# THẺ LỆ GỬI BÀI

## TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ (P. ISSN 1859-4190, E. ISSN 2815-553X), thường xuyên công bố kết quả, công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ của các nhà khoa học, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên ở trong và ngoài nước.

1. Tạp chí xuất bản 01 số/quý bằng hai ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Tạp chí nhận đăng các bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực: Điện - Điện tử - Tự động hóa; Cơ khí - Động lực; Kinh tế; Triết học - Xã hội học - Chính trị học; Các lĩnh vực khác gồm: Công nghệ thông tin; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Ngôn ngữ học; Toán học; Vật lý; Văn hóa - Nghệ thuật - Thể dục thể thao...
2. Bài nhận đăng là những công trình nghiên cứu khoa học chưa công bố trong bất kỳ ấn phẩm khoa học nào.
3. Tòa soạn chỉ nhận bài báo gửi online trên website <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>. Bài báo gửi về tòa soạn dưới dạng file điện tử (\*.doc \*.docx và \*.pdf); cuối bài báo, tác giả ghi rõ thông tin địa chỉ liên hệ, số điện thoại, email và cập nhật thông tin trên website. Bài báo phải được trình bày đúng định dạng, rõ ràng; Trường hợp bài báo phải chỉnh sửa theo thể lệ hoặc theo yêu cầu của Phản biện thì tác giả sẽ cập nhật trên website. Người phản biện sẽ do tòa soạn mời. Tòa soạn không gửi lại bài nếu không được đăng.
4. Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có Cơ quan quản lý cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý,...).
5. Tên bài báo trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 14, in đậm, căn giữa.
6. Tên tác giả (không ghi học hàm, học vị), font Arial, cỡ chữ 10, in đậm, căn lề phải; cơ quan công tác của các tác giả, font Arial, cỡ chữ 9, in nghiêng, căn lề phải.
7. Chữ "Tóm tắt" in đậm, font Arial, cỡ chữ 10; Nội dung tóm tắt của bài báo không quá 10 dòng, trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 10, in thường.
8. Chữ "Từ khóa" in đậm, nghiêng, font Arial, cỡ chữ 10; Có từ 03÷05 từ khóa, font Arial, cỡ chữ 10, in nghiêng, ngăn cách nhau bởi dấu chấm phẩy, cuối cùng là dấu chấm.
9. Nội dung bài báo viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Việt: Tiêu đề tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Tóm tắt tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Từ khóa tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Anh: Tiêu đề tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Tóm tắt tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Từ khóa tiếng Anh trước, tiếng Việt sau.
10. Bài báo được đánh máy trên khổ giấy A4 (21 × 29,7cm) có độ dài không quá 8 trang, font Arial, cỡ chữ 10, giãn dòng At least 12pt, Before 3pt, After 3pt; căn lề trên 2.5cm, dưới 2.5cm, trái 3cm, phải 2cm; hình vẽ phải rõ ràng, đủ nét và được định dạng dưới dạng file ảnh (\*.jpg); Phương trình, công thức phải soạn thảo bằng Mathtype hoặc Equation; Phần nội dung bài báo được chia thành 02 cột, khoảng cách cột là 1cm; Trong trường hợp hình vẽ, hình ảnh có kích thước lớn, bảng biểu có độ rộng lớn hoặc công thức, phương trình dài thì cho phép trình bày dưới dạng 01 cột.
11. Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự tài liệu được trích dẫn trong bài báo.
  - Nếu là sách/luận án: Tên tác giả (năm), Tên sách/luận án/luận văn, Nhà xuất bản/Trường/Viện, lần xuất bản/tái bản.
  - Nếu là bài báo/báo cáo khoa học: Tên tác giả (năm), Tên bài báo/báo cáo, Tạp chí/Hội nghị/Hội thảo, Tập/Kỷ yếu, số, trang.
  - Nếu là trang web: Phải trích dẫn đầy đủ tên website và đường link, ngày cập nhật.
12. Định dạng mẫu bài báo tham khảo tại địa chỉ [http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format\\_paper](http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format_paper)  
Bài báo sau khi xuất bản sẽ được công bố trên <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>.

### THÔNG TIN LIÊN HỆ:

**Ban Biên tập Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ**

Phòng 203, Tầng 2, Nhà B1, Trường Đại học Sao Đỏ.

Địa chỉ: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>

Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn)

**Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ, Số 4 (83) 2023**



**BỘ CÔNG THƯƠNG**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

**Địa chỉ:**

- **Số 1:** Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- **Số 2:** Số 72, đường Nguyễn Thái Học, phường Thái Học, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- **Điện thoại:** (0220) 3882 269 **Fax:** (0220) 3882 921 **Website:** <http://saodo.edu.vn> **Email:** [info@saodo.edu.vn](mailto:info@saodo.edu.vn)

**P. ISSN 1859-4190**  
**E. ISSN 2815-553X**

**Số 4 (83)**  
**2023**

**Địa chỉ Tòa soạn:**

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/>Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn).

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.  
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.