

# DỮ LIỆU SỰ CỐ KỸ THUẬT CỦA MÁY CNC - ỨNG DỤNG CHO DẠY HỌC VÀ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

TS. NGUYỄN TIẾN LONG - ThS. PHẠM HỒNG HẠNH\*

**Abstract:** CNC machine tool widely used in plants, factories; be put into teaching in most schools and vocational training techniques. CNC is a mechatronic system is extremely complex, requiring the operator must have a certain understanding to achieve production efficiency. Therefore, students need exposure to reality while still enrolled in school and can be made through a database of technical problems from actual production. The paper makes a number of issues related to data collection technical problems of CNC machines.

**Keywords:** Technical Issues, CNC machine tool...

Nhà nay, máy công cụ CNC được sử dụng rộng rãi trong các nhà máy, xí nghiệp; được đưa vào dạy học trong hầu hết các trường kỹ thuật (KT) và dạy nghề. CNC là một hệ thống cơ điện tử vô cùng phức tạp, đòi hỏi người vận hành phải có sự hiểu biết nhất định mới đạt được hiệu quả sản xuất. Vì vậy, người học cần được tiếp cận thực tế ngay khi còn học trong nhà trường và có thể được thực hiện thông qua cơ sở dữ liệu sự cố kỹ thuật (SCKT) từ thực tế sản xuất. Trong bài viết này, chúng tôi đưa ra một số vấn đề liên quan đến việc thu thập số liệu SCKT của máy CNC.

## 1. Cơ sở lý luận

Trong thực tế sản xuất công nghiệp, máy công cụ CNC được sử dụng rộng rãi để gia công cắt gọt. Các chương trình cắt gọt thường được lập trình sẵn, còn vận hành máy do công nhân thực hiện. Vận hành đơn giản chỉ là thao tác theo các bước đã lập trình; tuy nhiên, khi máy gặp sự cố, người vận hành sẽ là người trực tiếp khắc phục, đảm bảo cho máy hoạt động liên tục. Để tránh gây ra những sự cố không mong muốn (thiếu hiểu biết về máy), người vận hành phải nắm được các sự cố có thể xảy ra trong quá trình hoạt động của máy và những biện pháp khắc phục.

Để có được các sự cố từ thực tiễn, phải tiến hành khảo sát, tổng hợp và phân tích các dữ liệu hỏng, thiết lập nên kho dữ liệu. Kho dữ liệu này sẽ trở thành tài liệu tốt nhất từ thực tế ứng dụng cho dạy nghề. Cụ thể: - Về KT, hiện tượng hỏng của thiết bị mang lại thông tin cho người sử dụng nắm được hiện trạng buộc dừng máy, phải tìm được nguyên nhân và biện pháp khắc phục; - Đối với người học, cơ sở dữ liệu SCKT giúp người học xác định được các hiện tượng hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục, để từ đó có kế hoạch rèn

luyện kỹ năng nghề, cụ thể là kỹ năng sửa chữa; - Đối với người dạy, cơ sở dữ liệu SCKT giúp giảng viên có được tài liệu nghiên cứu thực tế, xây dựng các tình huống dạy học phù hợp và sát với yêu cầu của người sử dụng lao động. Ngoài ra, cơ sở dữ liệu SCKT còn gợi ý cho người dạy và người học các ý tưởng nghiên cứu, nảy sinh những vấn đề nghiên cứu, là cơ sở để hình thành các đề tài nghiên cứu khoa học.

Từ cơ sở lý luận trên, chúng tôi đề xuất mẫu thiết kế phiếu khảo sát sự cố của máy CNC nhằm thu được các thông tin cần thiết phục vụ cho dạy và học với ví dụ cụ thể về máy tiện CNC.

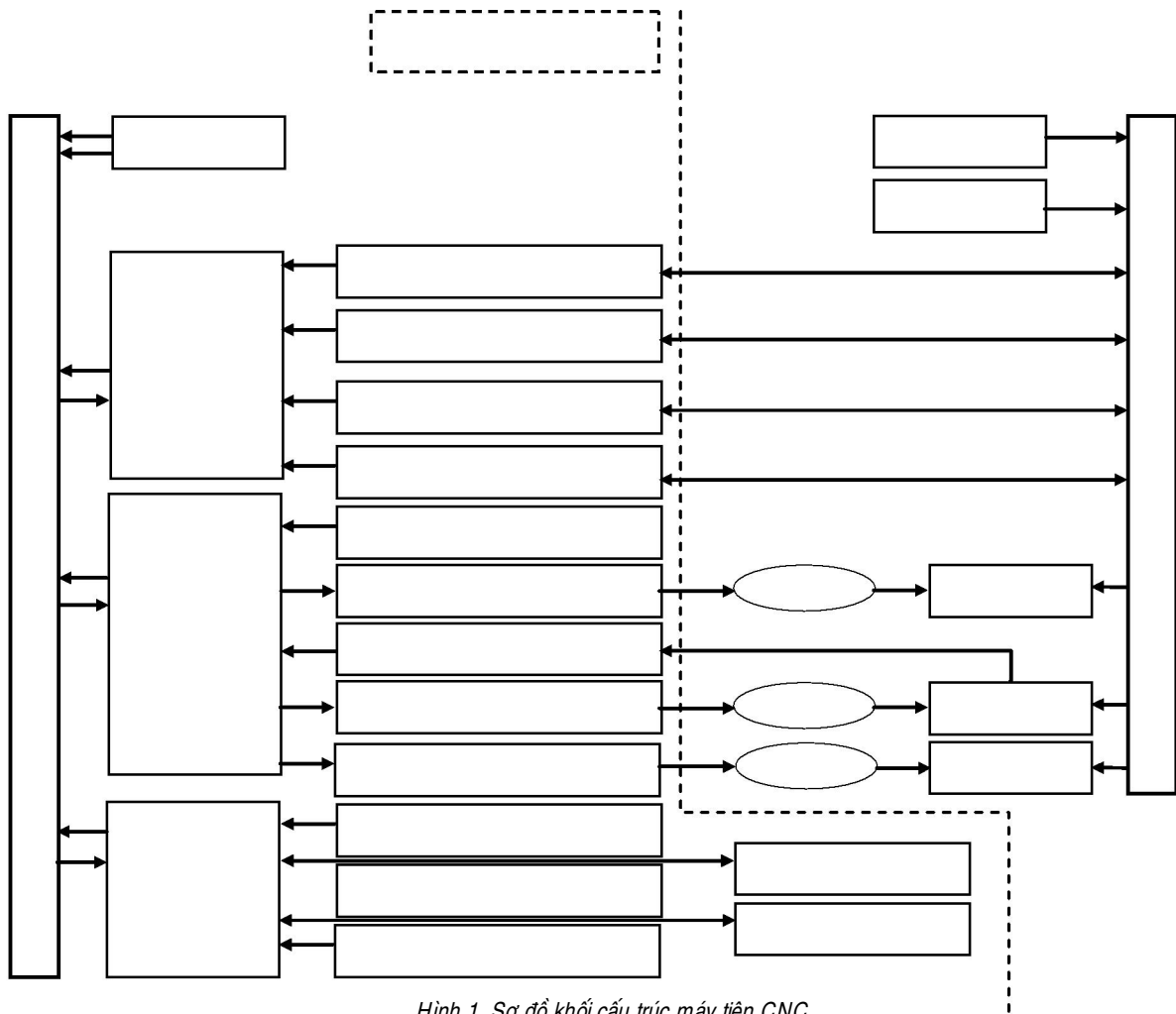
## 2. Mẫu thiết kế phiếu khảo sát SCKT của máy CNC

**2.1. Cấu trúc của máy tiện CNC.** Máy tiện CNC là một hệ thống liên kết các hệ thống cơ khí, điện, điện tử, thủy lực, khí nén hợp thành, có cấu trúc phức tạp với mức độ tự động hóa cao (xem hình 1).

Máy tiện CNC gồm có: thân máy, các trục truyền động, bộ truyền động, sống trượt chữ V dẫn hướng, đai gá dao... Trục chính có thể thay đổi tốc độ chuyển động hoặc bước chuyển động trực tiếp từ trục của động cơ (xoay chiều AC hoặc một chiều DC) hoặc thông qua bộ truyền động chính. Hai trục X và Z chuyển động bởi động cơ AC hoặc DC thông qua trục vít me bi. Đai gá dao có thể thay dao tự động. Tất cả được điều khiển bởi hệ thống CNC (hệ thống CNC được coi là trái tim của máy tiện CNC).

Máy tiện CNC bao gồm nhiều hệ thống điện, điện tử, cơ khí. Trong mỗi hệ thống chính có nhiều hệ thống "con". Để theo dõi được các sự cố hỏng một cách chính xác, người ta phải mã hóa những hệ thống và các kiểu hỏng của máy (xem bảng 1, bảng 2):

\* Viện Sư phạm Kỹ thuật - Trường Đại học Bách khoa Hà Nội



Hình 1. Sơ đồ khối cấu trúc máy tiện CNC

Bảng 1. Mã các hệ thống của máy tiện CNC

Mã	Mô tả	Mã	Mô tả	Mã	Mô tả
A	A Trục quay	E	Nguồn điện	B	B Trục quay
D	Hệ thống thủy lực	H	Tay máy	C	C Trục quay
G	Hệ thống khí nén	L	Chất bôi trơn	F	Servo
K	Không rõ ràng	P	Thiết bị ngoại vi	J	Hệ thống đèn báo
Z	Z hệ thống ống dẫn	S1	Chuyển động trục	M	Bộ nhớ
		CT	Thay đổi bàn máy	Q	Hệ thống bảo vệ máy
T	Bàn máy	X	X hệ thống ống dẫn	S2	Chuyển động trục
W	Chất làm mát	NC	Hệ thống CNC	V	Hệ thống điện, điện tử
Y	Y hệ thống ống dẫn			PC	PLC

Bảng 2. Mã các kiểu hỏng của máy tiện CNC

Mã	Kiểu hỏng	Mã	Kiểu hỏng
01	Chuyển động bị rào	19	Danh mục chỉ dẫn sai vị trí
02	Chuyển động bị lỏng ra	20	Danh mục chỉ dẫn không hoạt động
03	Chuyển động bị loạn	21	Điều khiển thủy lực, khí nén bị loạn
04	Chuyển động có âm thanh không bình thường	22	Mạch điện, dây dẫn không kết nối
05	Chuyển động có khe hở vượt chuẩn	23	Đoán mạch, hở mạch điện
06	Chuyển động kẹt cứng	24	Cầu chì bị cháy, đứt, không tiếp xúc
07	Chuyển động sai vị trí	25	Hỏng động cơ
08	Quá nhiệt	26	Động cơ không hoạt động
09	Độ chính xác hình học kém	27	Động cơ quá tải
10	Độ chính xác hoạt động kém	28	CNC báo lỗi sai
11	Dẫn hướng cơ khí bị lỏng	29	CNC hỏng phần cứng
12	Không đạt hiệu suất máy	30	Bộ nhớ CNC bị loạn
13	Hệ thống nhận biết hỏng	31	Tắc dầu, khí, chất làm mát
14	Quá tải	32	Rò rỉ dầu, khí, chất làm mát
15	Quá điện áp, quá dòng	33	Vị trí chuyển động không chính xác
16	Quá nhiệt	34	Rung động hoặc tiếng động bất thường
17	Đứt mạch điện	35	Lỏng khóa, chốt
18	Loại tham biến	36	Lỏng kết nối giữa các hệ thống
		37	Hỏng khác

**2.2. Dữ liệu cần thu thập.** Dữ liệu thu thập mang lại nhiều thông tin có cấu trúc thứ bậc và các vùng hỏng, có thể sử dụng để phân tích. Giá trị của dữ liệu giúp người sử dụng có thể: - Tính tuổi thọ trung bình của máy, thời gian cần thiết để sửa chữa

phục hồi, tính vật tư thiết bị dự phòng; - Xây dựng được lịch sử của từng loại máy CNC khác nhau, của từng hãng sản xuất khác nhau, biểu đồ cấu trúc, biểu đồ nguyên nhân và cách khắc phục sự cố của từng hệ thống máy CNC; - Nâng cao tuổi thọ của máy CNC...

**2.3. Phiếu thu thập dữ liệu.** Dữ liệu thu thập đòi hỏi phải đạt độ tin cậy, có giá trị sử dụng phù hợp với mục đích đặt ra hay phải phù hợp với tiêu chuẩn KT của máy công cụ CNC, dễ dàng lưu trữ. Dữ liệu phân tích phải có ý nghĩa thống kê và được phân tích bởi các phần mềm phân tích dữ liệu tin cậy như: phần mềm XFMCA, R... *Hình 2* thể hiện nội dung cần thiết của một phiếu thu thập dữ liệu:

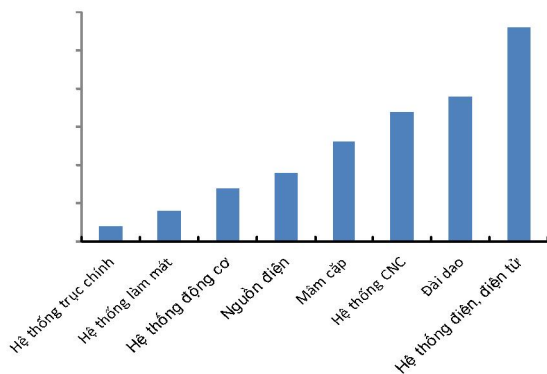
Nơi sử dụng máy:		Thời gian khảo sát: ngày...tháng...năm...	
Mã máy	Kiểu máy		
Tên máy			
Thời gian hỏng	Từ: ngày .... tháng.... năm..... Thời gian (giờ)		
	Đến: ngày .... tháng.... năm..... Thời gian (giờ)		
Vị trí lỗi và hiện tượng:			
Nguyên nhân hỏng:			
Kí hiệu và số linh kiện hỏng:			
Sửa chữa:			
Thời gian sửa	Số giờ/01 máy		
Người sửa (kí và ghi rõ họ tên)		Người chịu trách nhiệm (kí và ghi rõ họ tên)	

*Hình 2. Phiếu khảo sát SCKT máy công cụ CNC*

**2.4. Phân tích dữ liệu**

- Phân tích hỏng: Từ phân tích hỏng ta có thể đánh giá được độ tin cậy, nhận ra được vấn đề chưa hợp lí của thiết kế, sản xuất chế tạo, bảo dưỡng bảo trì thiết bị, cách thức sử dụng thiết bị.

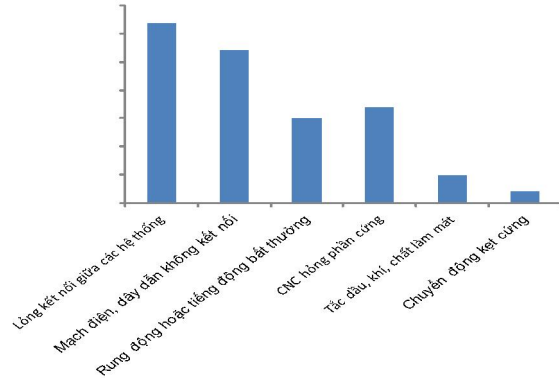
- Phân tích tần số hỏng để tìm ra được vị trí hỏng, số lần hỏng của từng hệ thống, tính toán tần số hỏng, vẽ ra được biểu đồ hỏng của hệ thống. Chẳng hạn, ở



*Hình 3. Biểu đồ vị trí hỏng các hệ thống của máy tiện CNC*

*hình 3* - vị trí hỏng *Hệ thống điện điện tử* là cao nhất (chiếm 28%).

- Phân tích tần số nguyên nhân hỏng cho chúng ta biết số lần hỏng của mỗi kiểu hỏng khác nhau, tính toán tần số nguyên nhân hỏng, vẽ ra được biểu đồ nguyên nhân hỏng. Như *hình 4* - nguyên nhân hỏng do *Lỏng kết nối giữa các hệ thống* là cao nhất (chiếm 32%).



*Hình 4. Biểu đồ nguyên nhân hỏng các hệ thống của máy tiện CNC*

Khi phân tích dữ liệu, người phân tích sẽ nhận được các thông tin cần thiết như: tần số hỏng, nguyên nhân, biện pháp khắc phục... Tần số hỏng sẽ phản ánh thiết bị nào cần quan tâm nhất, hay tuổi thọ của thiết bị nào là thấp nhất. Từ kết quả phân tích dữ liệu, khi đưa vào dạy học, ngoài vấn đề về KT, giảng viên có thể lựa chọn tần số hỏng cao, vị trí hỏng nhiều làm tình huống dạy học chính trong môn học, đưa ra các nguyên nhân và giải pháp khắc phục sự cố cho học sinh, sinh viên làm tình huống nghiên cứu. Thiết kế nội dung chương trình dạy học, bài giảng, rèn luyện kỹ năng tay nghề trên cơ sở tham khảo cơ sở dữ liệu SCKT sẽ góp phần nâng cao hiệu quả của chương trình đào tạo, gắn liền đào tạo trong nhà trường với thực tế sản xuất, đáp ứng được nhu cầu của xã hội.

\*\*\*

Phiếu thu thập dữ liệu giúp giảng viên, sinh viên tin về SCKT của máy CNC nói chung, các hãng khác nói chung. Kết quả thu thập hỏng, nguyên nhân hỏng, tần số nguyên nhân hỏng, làm cơ sở phân tích pháp KT để khắc phục. Dữ liệu thông tin quan trọng cho việc thiết kế đào tạo máy CNC, xây dựng bài giảng, rèn luyện kỹ năng nghề nghiệp cho sinh viên phù hợp với thực tế sản xuất. Cũng có thể sử dụng để xây dựng (Xem tiếp trang 48)

**Bảng 1. Kết quả điểm bài kiểm tra của các nhóm HS**

Nhóm	Điểm trung bình của bài kiểm tra	Hệ số biến động (CV%)
Thực nghiệm	8,18 <sup>a</sup>	14,03
Đối chứng	6,41 <sup>b</sup>	20,43
LSD	0,37	

*Chú thích:* Số liệu được xử lí bằng phần mềm SAS ver 9.1. Các chữ cái khác nhau trên cùng 1 cột chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê (LSD) theo Duncan test với  $p < 0,05$ .

Kết quả thực nghiệm từ *bảng 1* cho thấy, điểm trung bình bài kiểm tra của nhóm thực nghiệm (8,18 điểm) cao hơn đáng kể so với điểm trung bình của nhóm đối chứng (6,41 điểm). Ngoài ra, hệ số biến động của nhóm thực nghiệm (14,03%) thấp hơn nhiều so với nhóm đối chứng (20,43%); điều này cho thấy, điểm số của mỗi HS trong nhóm thực nghiệm dao động trong ngưỡng rất hẹp so với ngưỡng dao động của nhóm đối chứng.

\*\*\*

Tăng cường thực hành với những bài TN mới, đơn giản, và dễ thực hiện trong chương trình giảng dạy SH phổ thông có một vai trò rất quan trọng, nhằm nâng cao chất lượng giảng dạy. Căn cứ vào việc tiêu thụ lượng tinh bột dự trữ trong tế bào khi lá ở trong điều kiện tối, tổng hợp trong điều kiện sáng, kết hợp với

phản ứng màu đặc trưng của tinh bột và iốt, bài TN đã đưa ra một quy trình tiến hành đơn giản nhằm chứng minh vai trò của ánh sáng trong quang hợp. Bài TN này sẽ là một ví dụ minh họa hữu ích cho hoạt động giảng dạy khái niệm “Quang hợp” (SH11). □

**Tài liệu tham khảo**

- Huỳnh Thị Thúy Hồng - Tân Ngọc - Trần Thị Vũ Thủy. **Học và thực hành theo chuẩn kiến thức, kĩ năng Sinh học 11**. NXB Giáo dục Việt Nam, H. 2011.
- Vũ Văn Vụ - Vũ Đức Lưu - Nguyễn Như Hiền - Trần Văn Kiên - Nguyễn Duy Minh - Nguyễn Quang Vinh. **Sinh học 11, Nâng cao**. NXB Giáo dục Việt Nam, H. 2010.
- Nguyễn Văn Cường - Bernd Meier. **Một số vấn đề chung về đổi mới phương pháp dạy học trong các trường trung học phổ thông**. Dự án phát triển giáo dục phổ thông, Bộ GD-ĐT, H. 2010.
- Taiz, L. - Zeiger, E. **Plant Physiology**. 15rd. Ed. Pub. Sinauer, 2010.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. **The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research**. Review of educational research. 52(2), 1982.
- Holt, C., Abramoff, P., Wilcox, L., & Abell, D. **Investigative laboratory programs in biology: A position paper of the commission on undergraduate education in the biological sciences**. BioScience, 19(12), 1969.

**Dữ liệu sự cố kĩ thuật...**

(Tiếp theo trang 61)

các tình huống KT trong việc đánh giá trình độ tay nghề của sinh viên trước và sau khi tốt nghiệp tại các trường đào tạo nghề. □

**Tài liệu tham khảo**

- Nguyễn Tiến Long - Phạm Hồng Hạnh. “Xây dựng kho dữ liệu kĩ thuật, ứng dụng cho nghiên cứu khoa học và dạy học tại Trường Sư phạm Kỹ thuật - Đào tạo nghề”. *Tạp chí Giáo dục*, số 338/2014.
- Đặng Cẩm Sương - Khổng Hữu Lực - Nguyễn Danh Nguyên. “Mức độ ảnh hưởng của các nhân tố theo đánh giá của người sử dụng lao động đối với chất lượng đào tạo tại Trường Cao đẳng nghề Công nghệ cao Hà Nội”. *Tạp chí Giáo dục*, số 357/2015.
- Trần Khánh Đức. “Năng lực và năng lực học tập”. *Tạp chí Giáo dục*, số 357/2015.
- Hà Thị Thanh Thủy. “Nâng cao cơ hội có việc làm cho sinh viên sư phạm tốt nghiệp tại Trường Đại học giáo dục, Đại học Quốc gia Hà Nội”. *Tạp chí Giáo dục*, số 357/2015.

**Tổ chức dạy học sinh học...**

(Tiếp theo trang 51)

sống. Đây cũng là hình thức tổ chức DH tạo điều kiện cho HS làm việc cùng nhau, cùng sẽ chia kinh nghiệm học tập và vận dụng kinh nghiệm thực tiễn trong giải quyết nhiệm vụ học tập, nhờ đó, bài học trở nên sinh động, gần gũi hơn và có ý nghĩa thiết thực với các em. □

**Tài liệu tham khảo**

- Bộ GD-ĐT. *Xây dựng các chuyên đề dạy học và kiểm tra, đánh giá theo định hướng phát triển năng lực học sinh môn Sinh học*. Tài liệu tập huấn cho cán bộ quản lí, giáo viên trung học phổ thông, Hà Nội, 2014.
- Văn Thị Thanh Nhung. *Nâng cao năng lực vận dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề thực tiễn trong dạy học Sinh học ở trường trung học phổ thông*. Tài liệu bồi dưỡng nâng cao năng lực cho giáo viên cốt cán tỉnh Kon Tum, Huế, 2015.
- Xavier Roegiers. **Khoa Sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở nhà trường** (Người dịch: Đào Trọng Quang - Nguyễn Ngọc Nhị). NXB Giáo dục, H. 1996.
- Milan Kubiato1, Ivana Vaculová, *Project-based learning: characteristic and the experiences with application in the science subjects*, Energy Education Science and Technology, Part B: Social and Educational Studies, 2011 Volume (issue) 3(1): 65-74.