

# Ứng dụng phần mềm Matlab trong giảng dạy toán cao cấp tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh

Lê Thị Huệ\*

\*ThS. Khoa Đại cương- Ngoại ngữ Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật Vinh

Received: 21/6/2024; Accepted: 27/6/2024; Published: 02/7/2024

**Abstract:** This paper aims to describe the use of Matlab software to promote interactivity and aid students and learners in their understanding of mathematics. MatLab allows students to concentrate on thinking about mathematical ideas and solving problems in a way that is easier and more efficient.

**Keywords:** Matlab, mathematic, teaching.

## 1. Đặt vấn đề

Chương trình toán cao cấp bậc đại học cung cấp kiến thức nâng cao về giải tích và đại số tuyến tính. Phần lớn những kiến thức này còn tương đối mới và khó khăn đối với người học. Vì vậy, sinh viên (SV) luôn đặt câu hỏi: “Vì sao học toán khó?”. Khi giảng dạy môn Toán, cần kết nối các sự kiện, khái niệm, kiến thức, phương pháp và chiến lược giải quyết vấn đề. Trong khi đó, về cấu trúc chương trình đại học hiện nay, số tín chỉ dành cho môn này bị thu hẹp lại. Thời gian hạn chế, nội dung học phần dài và phức tạp mà vẫn phải đảm bảo tiêu chuẩn đầu ra cho SV, dạy toán đại học không phải là nhiệm vụ dễ dàng. Do đó, người dạy và người học rất cần hỗ trợ về công cụ tính toán, mô phỏng, qua đó giúp phát triển khả năng tư duy và năng lực tính toán, mô hình hóa.

Hiện nay có nhiều phần mềm hỗ trợ hoạt động giảng dạy và học tập môn Toán, có thể kể đến Mathematica, Maple, MatLab, Manipula Math, GeoGebra... Trong đó, phần mềm Matlab rất quen thuộc với SV kỹ thuật, không những có đầy đủ các chức năng của môn Toán như tính giới hạn, đạo hàm, tích phân, giải phương trình vi phân, vẽ đồ thị và khảo sát các hàm nhiều biến, ma trận, định thức, giải hệ phương trình... mà còn hỗ trợ người dùng trong việc lập trình tìm lời giải cho các bài toán với cấu trúc dòng lệnh đơn giản. Với các tính năng ưu việt trên, Matlab thực sự là một công cụ hỗ trợ đắc lực cho giảng viên và sinh viên trong quá trình giảng dạy và học tập môn Toán cao cấp, đồng thời đây cũng là một trong những phần mềm ưu việt giúp giải quyết các bài toán kỹ thuật.

## 2. Nội dung nghiên cứu

Phần mềm Matlab có thể sử dụng trong một hoặc trong tất cả các giai đoạn giảng dạy, đóng góp trong:

- Xây dựng kịch bản dạy học.
- Chuẩn bị nội dung bài học.

- Chuyển hóa nội dung từ trừu tượng thành đơn giản, dễ hiểu.

- Bài luyện tập và kiểm tra kết quả.

Có rất nhiều ứng dụng của Matlab trong giảng dạy và học tập môn Toán bậc đại học, trong phạm vi bài báo tác giả chỉ trình bày vài ví dụ điển hình.

### 2.1. Thao tác với ma trận

Matlab có thể xây dựng và thực hiện các phép toán với ma trận.

Ví dụ 1: Thực hiện phép toán ma trận  $2A + 3B$ , A.B với

$$A = \begin{bmatrix} -3 & 5 & 7 \\ 1 & -4 & 9 \\ 2 & 4 & 10 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 5 & -6 & 7 \\ 3 & -5 & 9 \\ -2 & 8 & 6 \end{bmatrix}$$

Thực hiện trên Matlab:

```
>> A=[-3 5 7; 1 -4 9; 2 4 10];
```

```
>> B=[5 -6 7; 3 -5 9; -2 8 6];
```

```
>> 2*A+3*B
```

Kết quả:

```
ans =  
 9 -8 35  
11 -23 45  
-2 32 38
```

```
>> A*B
```

```
ans =  
-14 49 66  
-25 86 25  
 2 48 110
```

Không những vậy, Matlab còn thao tác với cả ký hiệu,

$$C = \begin{bmatrix} 5 & a & 7 \\ 3 & b & 9 \\ 2 & 8 & 6 \end{bmatrix}$$

Thực hiện phép toán:

```
4.A+3.C, A.C
```

```
>> syms a b
```

```
>> C=[5 a 7; 3 b 9; 2 8 6];
>> 4*A+3*C
ans =
[ 3, 3*a + 20, 49]
[ 13, 3*b - 16, 63]
[ 14, 40, 58]
>> A*C
ans =
[ 14, 5*b - 3*a + 56, 66]
[ 11, a - 4*b + 72, 25]
[ 42, 2*a + 4*b + 80, 110]
```

**Vi dụ 2.** Giải hệ phương trình tuyến tính

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x - y - z = 2 \\ x + 3y + 2z = 2 \end{cases}$$

Viết dưới dạng ma trận:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & -1 \\ 1 & 3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Thực hiện trên Matlab:

```
>> A=[1 1 1; 2 -1 -1; 1 3 2];
>> B=[1;2;2];
>> X=inv(A)*B %(X=A^-1.B)
X =
```

```
1.0000
1.0000
-1.0000
```

### 2.2. Lập trình với vòng lặp

Matlab có chức năng lập trình sử dụng các vòng lặp để giải quyết các vấn đề phức tạp. Các vòng lặp điều khiển làm cho phép toán thực hiện thuận tiện và nhanh hơn.

**Vi dụ 3:** Viết chương trình tìm 20 số đầu tiên của dãy Fibonacci.

Thực hiện trên Matlab:

```
F(1)=1; F(2)=1; % hai số đầu tiên của dãy
Fibonacci
n=18;
for k=1:n
F(k+2)=F(k)+F(k+1);
End; F
```

Kết quả:

F =

Columns 1 through 10

```
1    1    2    3    5    8    13    21
```

```
34    55
```

Columns 11 through 20

```
89    144    233    377    610    987
```

```
1597    2584    4181    6765
```

**Vi dụ 4:** Xây dựng cấu trúc vòng lặp để tính  $\sum_{i=1}^{100} i^2$

Cách 1:

```
>> s1=0;
for i=1:100, s1=s1+i^2;
end; s1
s1 =
```

```
338350
```

Cách 2:

```
>> s2=0; i=1;
while (i<=100), s2=s2+i^2; i=i+1;
end; s2
s2 =
```

```
338350
```

**Vi dụ 5:** Tìm giá trị nhỏ nhất của n để:

$$s = \sum_{i=1}^n i^2 > 1000000$$

```
s=0; n=0;
while (s<=1000000),
n=n+1;
s=s+n^2;
end, [s,n]
ans =
```

```
1005720    144
```

Như vậy, ứng với giá trị nhỏ nhất n=144 thì s = 1005720 > 1000000

### 2.3. Chức năng đồ họa của Matlab

Matlab có thể biểu diễn bằng đồ thị các hàm số trên các hệ tọa độ rất linh hoạt.

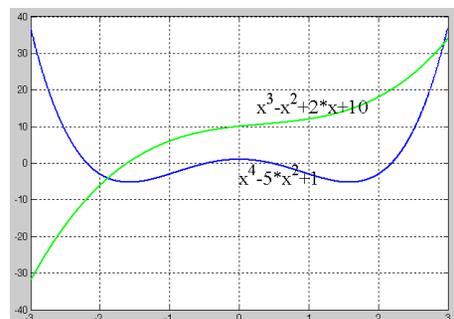
**Vi dụ 6:** Biểu diễn đồ thị hàm số trên cùng tọa độ Descartes:

$$\begin{cases} y_1 = x^4 - 5x^2 + 1 \\ y_2 = x^3 - x^2 + 2x + 10 \end{cases}$$

Thực hiện trên Matlab, kết quả thể hiện trên hình

2.1.

```
x=linspace(-3,3,1000);
y1=x.^4-5*x.^2+1;
y2=x.^3-x.^2+2*x+10;
plot(x,y1,x,y2)
```



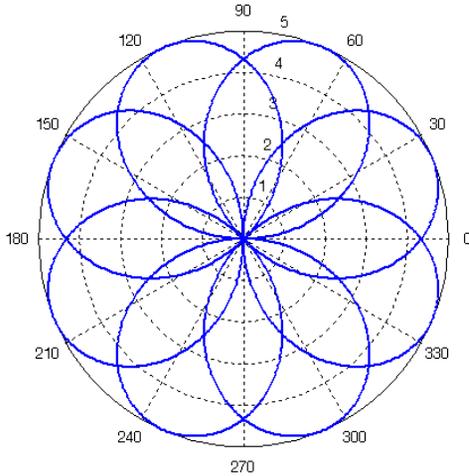
Hình 2.1. Biểu diễn hàm số trên tọa độ Descartes.

**Ví dụ 7:** Biểu diễn đồ thị hàm số trên tọa độ cực:

$$r = 5 \cdot \sin\left(\frac{4\theta}{3}\right), 0 \leq \theta \leq \pi$$

Thực hiện trên Matlab, kết quả thể hiện trên hình 2.2.

```
theta=0:0.01:6*pi;
rho=5*sin(4*theta/3);
polar(theta,rho)
```

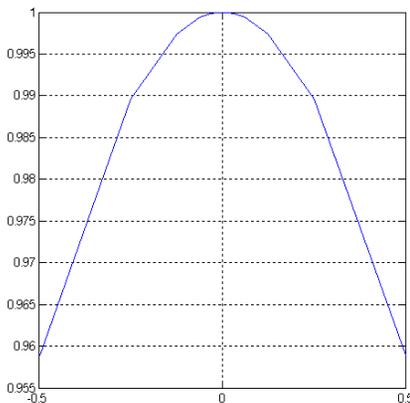


Hình 2.2. Biểu diễn hàm số trên tọa độ cực.

**2.4. Ứng dụng trong giảng dạy giới hạn hàm số**

Một thực trạng đáng buồn của SV là học toán một cách máy móc, không hiểu bản chất và ý nghĩa của các phép toán ấy. Với khái niệm giới hạn được sử dụng để chỉ giá trị mà một hàm số hoặc một dãy số tiến gần đến khi biến số tương ứng tiến gần đến một giá trị nào đó.

**Ví dụ 8:** Minh họa bài toán tìm  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$



Hình 2.3. Mô tả giá trị hàm  $\sin x/x$  ở lân cận 0.

Để minh họa cho bài toán tìm giới hạn, gán cho x các giá trị ở lân cận 0,

```
>> N=20; n=1:N;
x0=0;
```

```
dxn=-(1/2).^n;
xn=x0+dxn;
yn=sin(xn)./xn;
plot(xn,yn)
Hold on
dxn=(1/2).^n;
xn=x0+dxn;
yn=sin(xn)./xn;
plot(xn,yn)
```

Như vậy, từ hình cho thấy:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

Tất nhiên, cách tiếp cận trên chỉ mang tính chất minh họa, việc xác định giới hạn hàm số được thực hiện như sau:

```
>> syms x
f=sin(x)/x;
L=limit(f,x,0)
Kết quả:
L= 1
```

**Ví dụ 9:** Tìm giới hạn  $\lim_{x \rightarrow \infty} x(1 - \frac{a}{x})^x \cdot \sin \frac{b}{x}$

```
>> syms x a b
f=x*(1-a/x)^x*sin(b/x)
L=limit(f,x,inf)
Kết quả là:
L =
b/exp(a)
```

Vậy:  $\lim_{x \rightarrow \infty} x(1 - \frac{a}{x})^x \cdot \sin \frac{b}{x} = b \cdot e^{-a}$

**3. Kết luận**

Bài viết giới thiệu phần mềm Matlab là một công cụ hiệu quả trong giảng dạy và học tập môn Toán. Nó đã được sử dụng như một công cụ để trực quan hóa đồ thị của các hàm toán học, tính toán, giải quyết vấn đề. Quá trình giảng dạy và học tập toán với sự hỗ trợ của Matlab sẽ không hạn chế sự năng động và sáng tạo của thầy và trò, mà luôn tạo ra nhiều cơ hội phát triển tư duy linh hoạt sáng tạo của SV.

**Tài liệu tham khảo**

[1]. Majid, M. A., Huneiti, Z. A., Balachandran, W., & Balarabe, Y. (2013). *MATLAB as a teaching and learning tool for mathematics: a literature review*. International Journal of Arts & Sciences, 6(3), 23.

[2]. Obradovic, D., Mishra, L. N., Sharma, N., & Mishra, V. N. (2021). *Matlab educational tools in mathematics teaching*. Applied Mathematics and Information Sciences, 15(3), 241-252.

[3]. Nguyễn Hoàng Hải, Nguyễn Việt Anh (2010), *Lập trình Matlab và ứng dụng*. NXB Khoa học & Kỹ thuật.