

# Phát triển kỹ năng STEM cho sinh viên thông qua dạy học chủ đề Hồi quy tuyến tính đa biến

Đào Hồng Nam\*

\*TS. Trường Đại học Y Dược TP Hồ Chí Minh

Received: 27/1/2023; Accepted: 2/2/2023; Published: 8/2/2023

**Abstracts:** STEM is a common abbreviation for four closely connected areas of study: Science (S), Technology (T), Engineering (E) and Mathematics (M). The fields are often associated due to the similarities that they share both in theory and practice. STEM education is not a new teaching orientation, it is just a form of integrated teaching in an interdisciplinary approach (at least 2 out of 4 areas of Science, Technology, Engineering and Mathematics) has been done for a long time in the world as well as in Vietnam. The difference of STEM education is mainly reflected in the use of scientific, engineering, technological and mathematical knowledge to create products or models for real life. This article is interested in teaching Multivariable Linear Regression to develop STEM skills for university students.

**Keywords:** STEM, STEM education, multivariable linear regression.

## 1. Đặt vấn đề

STEM là thuật ngữ viết tắt của bốn từ Khoa học - Science (S), Công nghệ -Technology (T), Kỹ thuật - Engineering (E) và Toán học - Mathematics (M). Giáo dục STEM không phải là một định hướng dạy học mới, nó chỉ là một hình thức của dạy học tích hợp theo cách tiếp cận liên môn (ít nhất 2 trong 4 lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học) đã được thực hiện từ lâu trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Sự khác biệt của giáo dục STEM chủ yếu thể hiện trong việc sử dụng các tri thức khoa học, kỹ thuật, công nghệ và toán học để tạo ra sản phẩm hoặc mô hình phục vụ cho cuộc sống. Bài báo này đề cập đến dạy học Hồi quy tuyến tính (HQT) đa biến nhằm phát triển kỹ năng STEM cho sinh viên (SV) đại học.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Quy trình EDP để triển khai hoạt động STEM

Trong bài báo này tác giả sẽ vận dụng quy trình EDP (Engineering Design Process) với 7 pha, được phỏng theo quá trình thiết kế sản phẩm kỹ thuật của các kỹ sư (tham khảo Morgan, J. R., Moon, A. M., & Barroso, L. R., 2013). (Dẫn theo Lê Thị Hoài Châu, Lê Thị Bảo Linh, 2019)

Pha 1: Xác định vấn đề và các ràng buộc (Identify Problem and Constraints)

Ở pha này, giảng viên (GV) sẽ giới thiệu và giao nhiệm vụ cho SV bằng một tình huống gọi vấn đề. SV sẽ xác định mục tiêu thiết kế và tất cả các ràng buộc phù hợp với tình huống hoặc các tiêu chí đi kèm với sản phẩm thiết kế. Các ràng buộc kỹ thuật được hiểu như là những sự giới hạn, chẳng hạn về

thời gian và vật dụng. Các tiêu chí kỹ thuật là những tính chất mong đợi cần có ở sản phẩm, là thước đo để đánh giá và so sánh độ tốt của các sản phẩm.

Pha 2: Nghiên cứu (Research)

Trong pha này, SV cần phải thu thập các thông tin liên quan đến việc giải quyết vấn đề, thiết kế sản phẩm. Thông tin ở đây có thể bao gồm các tri thức cần sử dụng, các dữ liệu liên quan, việc lựa chọn vật liệu sao cho phù hợp với các tiêu chí đã xác định ở pha 1 và cả việc nghiên cứu những sản phẩm “đời trước”.

Pha 3: Lên ý tưởng (Ideate)

Sau khi đã có tương đối đầy đủ thông tin, SV sẽ làm việc cá nhân để suy nghĩ cách giải quyết vấn đề. Các ý tưởng trong pha này sẽ là chất liệu để thảo luận trong pha 4.

Pha 4: Phân tích các ý tưởng (Analyze Ideas)

SV sẽ thảo luận nhóm để tổng hợp và hoàn thiện các ý tưởng. Để chọn ra giải pháp tối ưu, SV cần dựa trên những ràng buộc và tiêu chí kỹ thuật đã xác định.

Pha 5: Chế tạo (Build)

SV tiến hành xây dựng sản phẩm theo giải pháp tối ưu đã xác định ở pha 4. Nếu trong quá trình tiến hành, SV gặp phải khó khăn không như dự tính ban đầu thì có thể điều chỉnh hoặc xác định lại giải pháp tối ưu.

Pha 6: Đánh giá và cải thiện (Test and Refine)

Sản phẩm của SV sẽ được thử nghiệm trong môi trường phỏng theo thực tế tình huống càng chính xác càng tốt. Những thông tin rút ra từ quá trình thử nghiệm sẽ giúp SV cải thiện sản phẩm hoặc xây dựng lại nếu thử nghiệm thất bại, nói cách khác, lúc này

SV quay lại pha 3 với một lượng thông tin phong phú hơn, quá trình xoắn ốc này sẽ tiếp diễn đến khi sản phẩm làm ra đạt yêu cầu.

**Pha 7: Trình bày và phản ánh (Communicate and Reflect)**

SV sẽ trình bày sản phẩm của họ sao cho cả giới chuyên môn lẫn những người sử dụng không chuyên môn cao đều có thể hiểu được. SV cũng sẽ ghi nhận và phản ánh về sản phẩm được nhóm khác trình bày. Quá trình đánh giá sản phẩm của nhóm khác sẽ giúp SV phát triển khả năng siêu nhận thức (metacognition) và khắc sâu kiến thức của mình.

**2.2. Nghiên cứu một tình huống**

Phân tích và đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến thời gian rã, thời gian thấm ướt của thuốc thể hiện tại Phụ lục 7 “Nghiên cứu bào chế viên nén rã nhanh trong miệng chứa meloxicam 7.5mg” trong khuôn khổ đề tài “Nghiên cứu và phát triển thuốc bằng hệ thống phần mềm thông minh tự thành lập”. Số liệu thu thập trong quá trình nghiên cứu của tác giả Chung Khang Kiệt (2018) như bảng 1 (trích 10 dữ liệu đầu tiên). Trong đó:  $x_1$ : Nồng độ kali polacrillin (%);  $x_2$ : Nồng độ crospovidon (%);  $x_3$ : Loại tá dược trơn bóng (0: Mg stearat 0.5-1%, PEG 3.5-5%);  $y_1$ : Thời gian thấm ướt (giây);  $y_2$ : Thời gian rã (giây);  $y_3$ : Thời gian rã cải tiến (giây).

STT	X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3
1	10	5	1	3.5	63	35	58
2	10	7	1	5.0	219	174	326
3	15	5	0	.5	121	56	115
4	10	3	1	5.0	204	185	329
5	10	7	0	.5	107	56	95
6	15	5	1	5.0	231	175	346
7	5	7	0	1.0	132	80	122
8	5	5	0	1.0	126	73	103
9	15	3	0	.5	113	74	121
10	15	3	0	1.0	158	75	139

Nguồn: Chung Khang Kiệt (2018)

Trong hoạt động được thiết kế theo mô hình đã chọn, chúng tôi xuất phát từ một tri thức cần dạy ở bậc đại học: mô hình HQTT đa biến.

Các yếu tố S, T, E, M trong mô hình này là:

- Khoa học (S): Hóa học

Công thức hóa học của meloxicam:  $C_{14}H_{13}N_3O_4S_4$

Hàm lượng của meloxicam tính theo công thức

$$C\% = \frac{A_i \cdot C_c \cdot D}{A_c \cdot m \cdot 1000} \cdot 100, \text{ trong đó: } A_i: \text{Độ hấp thu của}$$

dung dịch thử;  $A_c$ : Độ hấp thu của dung dịch chuẩn;

$C_c$ : Nồng độ dung dịch chuẩn ( $\mu\text{g/ml}$ );  $D$ : Độ pha loãng của dung dịch thử ( $D = 1000$ );  $m$ : khối lượng cân của bột phức (mg);  $C\%$ : hàm lượng meloxicam

trong phức hợp.

Công thức tính độ hòa tan của meloxicam ở từng thời điểm:

$$D_j (\%) = \frac{1}{10a} \left( 900C_j + 5 \sum_{i=1}^N C_i \right), (i < j)$$

Trong đó:  $D_j$ : độ hòa tan của meloxicam (%) ở thời điểm lấy mẫu phút thứ  $j$ ;  $a$ : lượng meloxicam (mg) cho vào (15mg);  $C_j$ : nồng độ meloxicam ( $\mu\text{g/ml}$ ) ở thời điểm  $j$ ;  $C_i$ : nồng độ meloxicam ( $\mu\text{g/ml}$ ) ở thời điểm  $i$ .

- Công nghệ (T): Là khả năng sử dụng, quản lý, hiểu biết và truy cập được công nghệ Dược trong bào chế thuốc.

- Kỹ thuật (E): Đọc được các tài liệu hướng dẫn bào chế viên nén rã nhanh trong miệng chứa meloxicam 7.5mg.

- Toán học (M): Vận dụng kiến thức về Xác suất – Thống kê: Phân phối chuẩn (PPC), kiểm định giả thuyết thống kê, phân tích HQTĐ đa biến.

Quy trình EDP trong triển khai hoạt động STEM gồm 7 pha như sau:

**Pha 1. Xác định vấn đề:** Xác định thành phần tá dược trong công thức đề bào chế viên nén rã nhanh trong miệng chứa meloxicam 7.5mg, dữ liệu như bảng 1.

SV thảo luận theo nhóm để trả lời hai câu hỏi trong phiếu học tập:

- Sản phẩm (mô hình) cần xây dựng để dự đoán các giá trị  $y_1, y_2, y_3$  là gì?

- Có những ràng buộc (điều kiện) gì đối với mô hình cần xây dựng?

- Các biến độc lập nào có liên quan đến biến phụ thuộc nhằm xác định thành phần tá dược.

Trong pha này, SV xác định được các điều kiện của mô hình HQTĐ đa biến đó là:

- Phần dư của mô hình có PPC với trung bình bằng 0, có phương sai đồng nhất và không không có tương quan của chuỗi phần dư.

- Không có hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập.

**Pha 2. Nghiên cứu:** SV đọc nội dung Phụ lục 7 “Nghiên cứu bào chế viên nén rã nhanh trong miệng chứa meloxicam” của đề tài “Nghiên cứu và phát triển thuốc bằng hệ thống phần mềm thông minh tự thành lập” (Chung Khang Kiệt, 2018) để trả lời các câu hỏi ghi trong phiếu học tập bao gồm: Mục tiêu nghiên cứu, PP nghiên cứu, Kết quả nghiên cứu.

Kết quả ở pha này được thể hiện ở phần trả lời cho các câu hỏi ghi trong phiếu học tập.

**Pha 3. Lên ý tưởng:** SV làm việc cá nhân để đưa

ra một giải pháp xây dựng mô hình hồi quy nào cho phù hợp trong số các mô hình mà SV đã được học: HQTT, hồi quy phi tuyến, hồi quy logistic.

**Pha 4. Phân tích các ý tưởng:** SV thảo luận nhóm để xây dựng mô hình hoàn chỉnh bao gồm: chọn mô hình phù hợp với dữ liệu khảo sát và yêu cầu đặt ra, các điều kiện của mô hình, khả năng dự báo của mô hình. Kết quả lựa chọn mô hình HQTT đa biến là phù hợp vì các biến độc lập và biến phụ thuộc đều là biến định lượng.

**Pha 5. Tiến hành:** SV tiến hành xây dựng mô hình như đã xác định ở Pha 4. Pha này được thực hiện trong phòng máy tính có cài đặt sẵn phần mềm SPSS.

**Pha 6. Đánh giá và cải thiện:** SV thử nghiệm mô hình bằng đánh giá các điều kiện của mô hình HQTT đa biến đã chọn. Các điều kiện cần phải kiểm tra là:

- Phần dư của mô hình có PPC với trung bình bằng 0, có phương sai đồng nhất và không có tương quan của chuỗi phần dư.

- Không có hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập.

**Pha 7. Trình bày và phản ánh:** SV thuyết minh về mô hình của nhóm mình và đánh giá sản phẩm của nhóm khác. Trong pha này, cần đánh giá các giả định của mô hình như sau:

**Phần dư có PPC:** Phép kiểm Kolmogorov-Smirnov và Shapiro-Wilk trong bảng **Test of Normality** cho thấy phần dư chuẩn hóa có PPC ( $p > 0.05$ )

**Liên hệ tuyến tính giữa biến phụ thuộc và biến độc lập:** Biểu đồ **Scatterplot** cho thấy phần dư chuẩn hóa phân bố ngẫu nhiên xung quanh đường thẳng  $y = 0$  và tạo thành một đường thẳng nên giả định liên hệ tuyến tính không bị vi phạm.

**Phương sai phần dư đồng nhất:** Sử dụng tương quan hạng Spearman để đánh giá mối quan hệ giữa phần dư chuẩn hóa và các biến độc lập cho thấy tất cả các giá trị  $p > 0.05$  nên điều kiện này không bị vi phạm. Ngoài ra có thể sử dụng các phép kiểm như Breusch-Pagan, Glejser, Harvey-Godfrey, White và phép kiểm F (Fisher) để kiểm tra điều kiện này.

**Không có hiện tượng tự tương quan chuỗi (bậc nhất) phần dư**

Hệ số Durbin-Watson = 2.008 thuộc khoảng 1.5 – 2.5 nên không có hiện tượng tự tương quan chuỗi bậc nhất, tức là phần dư của mô hình không có hiện tượng tự tương quan với nhau. (Durbin, J. and G.S. Watson, 1951)

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	3.444	6.255		.551	.590		
	X1	3.226	.358	.219	9.013	.000	.984	1.016
	X2	2.811	.863	.079	3.256	.005	.992	1.008
	X3	-332.478	9.451	-2.810	-35.180	.000	.091	10.943
	X4	99.455	2.569	3.088	38.715	.000	.092	10.915

a. Dependent Variable: Y1

Bảng **Coefficients** là kết quả phép kiểm t để kiểm định giả thuyết  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ . Kết quả này cho thấy các hệ số hồi quy khác 0 có ý nghĩa nên không có biến độc lập nào bị loại khỏi mô hình ( $p = 0.000$ ). Từ các phân tích và đánh giá trên, có thể xây dựng phương trình hồi quy là:

$$Y_1 = 3.444 + 3.226X1 + 2.811X2 - 332.487X3 + 99.455X4$$

Từ phương trình này có thể xác định được các giá trị dự báo Y1 khi biết các giá trị của biến độc lập và những ứng dụng khác của mô hình HQTT.

### 3. Kết luận

Bài báo đã sử dụng quy trình EDP gồm 7 pha để triển khai hoạt động STEM thông qua một tình huống thực tế: xây dựng mô hình hồi quy tuyến tính đa biến nhằm phục vụ các hoạt động dự báo với nguồn dữ liệu tham khảo từ đề tài “Nghiên cứu và phát triển thuốc bằng hệ thống phần mềm thông minh tự thành lập” (Chung Khang Kiệt, 2018). Đề dạy học tri thức hồi quy tuyến tính đa biến, chúng tôi đã tích hợp kiến thức của các khoa học Hóa, Dược, Tin học, Toán học. Mô hình HQTT được xây dựng như một ví dụ minh họa để SV có thể hiểu được ý nghĩa của các biến trong mô hình, biết sử dụng các công cụ đánh giá và điều chỉnh mô hình, có thể sử dụng mô hình phục vụ nghiên cứu xác định thành phần tá dược trong công thức để bào chế dược và nhiều ứng dụng tương tự khác trong lĩnh vực bào chế và công nghiệp Dược. Bài báo đã minh họa một tình huống dạy học tích hợp theo cách tiếp cận liên môn góp phần phát triển kỹ năng STEM cho SV.

\* **Đề tài này được nhận kinh phí tài trợ từ Trường Đại học Y Dược TP Hồ Chí Minh.**

#### Tài liệu tham khảo

1. Chung Khang Kiệt (2018), *Nghiên cứu và phát triển thuốc bằng hệ thống phần mềm thông minh tự thành lập*, Luận án TS Dược học, Đại học Y Dược TP.Hồ Chí Minh.

2. Le Thi Hoai Chau, & Le Thi Bao Linh (2019). *A model of STEM activities emphasizing Mathematics - The case of trigonometric functions' period*. Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science, 16(11), 864-876.