

DOI:10.22144/ctu.jvn.2019.066

TIẾP CẬN MÔ HÌNH GIÁO DỤC STEM THÔNG QUA PHẦN MỀM SCRATCH CHO SINH VIÊN SỰ PHẠM TOÁN TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Bùi Anh Tuấn^{1*}, Bùi Lê Diễm¹, Trương Quốc Tuấn² và Lâm Minh Huy¹

¹Khoa Sư phạm, Trường Đại học Cần Thơ

²Cựu sinh viên, Khoa Sư phạm, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Bùi Anh Tuấn (email: batuan@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 05/12/2018

Ngày nhận bài sửa: 19/04/2019

Ngày duyệt đăng: 27/06/2019

Title:

Approaching the STEM education model through Scratch software for students of mathematics teacher education in Can Tho University

Từ khóa:

Dr. Scratch, Giáo dục STEM, sản phẩm STEM-Scratch, Scratch

Keywords:

Dr.Scratch, Scratch, STEM education, STEM-Scratch products

ABSTRACT

The study is aimed to approach the Scratch software to create products in the STEM education model for students of mathematics teacher education at Can Tho University. After that, STEM-Scratch products of experimental groups were assessed by Dr. Scratch software. An statistical study was conducted to evaluate the effectiveness of this approach and show how to improve STEM-Scratch products in the model of STEM education.

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm tiếp cận phần mềm Scratch để hình thành các sản phẩm trong mô hình giáo dục STEM cho sinh viên sư phạm Toán tại trường Đại học Cần Thơ. Sau đó, các sản phẩm STEM-Scratch của nhóm thực nghiệm được đánh giá định lượng bằng phần mềm Dr. Scratch. Một nghiên cứu thống kê được tiến hành để đánh giá tính hiệu quả của cách tiếp cận này và chỉ ra cách thức cải tiến các sản phẩm STEM-Scratch trong mô hình Giáo dục STEM.

Trích dẫn: Bùi Anh Tuấn, Bùi Lê Diễm, Trương Quốc Tuấn và Lâm Minh Huy, 2019. Tiếp cận mô hình giáo dục STEM thông qua phần mềm Scratch cho sinh viên sư phạm toán tại Trường Đại học Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(3C): 56-64.

1 GIỚI THIỆU

Thời đại hiện nay là thời đại công nghiệp 4.0, một khái niệm được đề xướng ở Đức trong những năm gần đây. Theo Klaus Schwab (2016), Công nghiệp 4.0 phát triển trên ba trụ cột chính: Kỹ thuật số, Công nghệ sinh học và Vật lý, với các đặc trưng được nhấn mạnh là trí tuệ nhân tạo, vạn vật kết nối thông qua internet, khoa học robot, xe tự hành, công nghệ in 3D, công nghệ nano, công nghệ sinh học, khoa học vật liệu, lưu trữ năng lượng và điện toán lượng tử.

Sự phát triển của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đòi hỏi cấp bách những nguồn nhân lực mới trên thế giới.

Vậy mô hình giáo dục nào có thể đào tạo nguồn nhân lực đó?

Một trong các câu trả lời là mô hình Giáo dục STEM.

2 CƠ SỞ LÝ LUẬN

2.1 STEM và giáo dục STEM

Trong giáo dục thời đại công nghiệp 4.0, mô hình giáo dục STEM ngày càng trở nên phổ biến. Theo Reeve (2015), STEM là viết tắt của các từ: Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học) với nội hàm cụ thể như sau:

– Khoa học (Science) là nghiên cứu về thế giới tự nhiên, bao gồm các quy luật liên quan đến thiên nhiên với vật lý, hóa học và sinh học. Khoa học bao gồm kiến thức đã được tích lũy theo thời gian và quá trình tạo ra kiến thức mới.

– Công nghệ (Technology) là quá trình sửa đổi thế giới tự nhiên để đáp ứng nhu cầu và sự mong muốn của con người, là sự đổi mới của con người liên quan đến thế hệ trí thức và quy trình phát triển hệ thống để giải quyết vấn đề và mở rộng tiềm năng của con người.

– Kỹ thuật (Engineering) là cách thức ứng dụng Toán học và Khoa học để tạo ra Công nghệ.

– Toán học (Mathematics) là một ngôn ngữ của các con số, hoạt động, mô hình và các mối quan hệ. Toán học được sử dụng trong cả ba lĩnh vực: Khoa học, Công nghệ và Kỹ thuật.

Hiệp hội các giáo viên dạy Khoa học quốc gia Mỹ (National Science Teachers Association – NSTA) được thành lập vào năm 1944, đã đề xuất ra khái niệm giáo dục STEM (STEM education) với cách định nghĩa ban đầu như sau:

“Giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó các học sinh áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán vào trong các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và cùng với đó có thể cạnh tranh trong nền kinh tế mới” (Tsupros et al., 2009).

Theo định nghĩa trên, có ba đặc điểm quan trọng khi nói về giáo dục STEM:

- Cách tiếp cận liên ngành;
- Lồng ghép với các bài học trong thế giới thực;
- Kết nối từ trường học, cộng đồng đến các tổ chức toàn cầu.

Thông qua giáo dục STEM, học sinh được phát triển các kỹ năng: Giải quyết vấn đề, sáng tạo, phân tích phản biện, tư duy độc lập, làm việc nhóm, giao tiếp và các kỹ năng về công nghệ thông tin.

Đây thật sự là một mô hình giáo dục đáp ứng được yêu cầu của cuộc cách mạng Công nghiệp 4.0.

2.2 Đào tạo giáo viên theo định hướng giáo dục STEM ở Úc

Tại Úc, theo Fassa (2013), trong Chiến lược Quốc gia về giáo dục STEM trong nhà trường giai đoạn 2016 – 2026, có đưa ra 5 mục tiêu lớn, trong

đó có “Tăng cường khả năng của giáo viên và chất lượng giảng dạy về STEM”.

Theo đó việc đào tạo giáo viên thông qua các kế hoạch sau:

– Thu hút giáo viên khoa học và toán học vào các chương trình phát triển chuyên môn, tập trung vào kiến thức nội dung sư phạm và kiến thức nội dung, các chương trình phát triển chung cho tất cả giáo viên.

– Phát triển chuyên môn cho giáo viên toán và khoa học để có thể hỗ trợ giáo viên trong việc thực hiện Chương trình giảng dạy khoa học, toán học và công nghệ Úc, bao gồm các đặc điểm chính:

Cách tiếp cận dựa trên bằng chứng.

Sử dụng kinh nghiệm quốc tế và kinh nghiệm cấp tiểu bang.

Xây dựng một số chương trình liên kết phát triển chuyên môn với bằng cấp cao hơn trong giáo dục toán học và khoa học, các chương trình này đều được hỗ trợ tài chính.

– Phát triển chuyên môn cụ thể theo từng ngành theo phương pháp giải quyết vấn đề, phương pháp tiếp cận dựa trên yêu cầu, tư duy phê phán và sáng tạo, và các phương pháp khác.

2.3 Giáo dục STEM tại Việt Nam

Tại Việt Nam, về góc độ pháp lý, chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04/5/2017 của Thủ tướng Chính phủ (2017) về việc “Tăng cường năng lực tiếp cận cách mạng Công nghiệp lần thứ tư” đã đặt ra nhiệm vụ cho Bộ giáo dục và Đào tạo là:

“Thúc đẩy triển khai giáo dục về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) trong chương trình giáo dục phổ thông; tổ chức thí điểm tại một số trường phổ thông ngay từ năm học 2017 – 2018; tăng cường giáo dục những kỹ năng, kiến thức cơ bản, tư duy sáng tạo, khả năng thích nghi với những yêu cầu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư”.

Về góc độ chuyên môn, chương trình giáo dục phổ thông môn Toán của Bộ giáo dục và Đào tạo (2018) đề cập về Giáo dục STEM như sau: “Chương trình môn Toán chú trọng tính ứng dụng, gắn kết với thực tiễn hay các môn học, hoạt động giáo dục khác, đặc biệt với các môn học nhằm thực hiện giáo dục STEM, gắn với xu hướng phát triển hiện đại của kinh tế, khoa học, đời sống xã hội và những vấn đề cấp thiết có tính toàn cầu (như biến đổi khí hậu, phát triển bền vững, giáo dục tài chính,...)”

Về góc độ thực tiễn, hiện nay Việt Nam đã có một số nghiên cứu về giáo dục STEM như “Định hướng giáo dục STEM trong chương trình giáo dục

phổ thông mới” của tác giả Lê Huy Hoàng, “Quản lý dạy học tại trường trung học phổ thông theo định hướng giáo dục STEM” của tác giả Hà Thị Kim Sa, “Thiết kế, chế tạo thí nghiệm dạy học bài Định luật Lenxo theo định hướng giáo dục STEM” của tác giả Chu Thái Quốc Bảo, ...

Có thể nói, từ ba góc độ trên, việc đào tạo giáo viên theo định hướng Giáo dục STEM là cần thiết trong giai đoạn hiện nay, nó góp phần xây dựng một lực lượng lao động thích nghi được với bối cảnh mới của thị trường lao động.

Ngoài ra, do Giáo dục STEM có một đặc trưng quan trọng là phải **tạo ra sản phẩm** nên cần thiết phải đi kèm những phần mềm hoặc công nghệ hỗ trợ người học hình thành các sản phẩm STEM. Với nhiều ưu điểm như trực quan và dễ sử dụng, **phần mềm Scratch** hiện nay đóng một vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ để hình thành các sản phẩm của Giáo dục STEM. Trong nghiên cứu này, các sản phẩm STEM được hình thành bằng cách sử dụng phần mềm Scratch được gọi là sản phẩm STEM-Scratch (STEM-Scratch products).

2.4 Ngôn ngữ lập trình Scratch

Scratch được thiết kế và duy trì bởi nhóm giáo viên Lifelong Kindergarten tại Media Lab của Viện công nghệ Massachusetts (Massachusetts Institute of Technology, Hoa Kỳ).

Chương trình này hoàn toàn miễn phí. Hiện nay, Scratch được sử dụng cho mọi lứa tuổi. Scratch có mặt tại hơn 150 quốc gia và có sẵn hơn 40 ngôn ngữ trong đó có tiếng Việt. Bên cạnh đó, Scratch còn là một cộng đồng trực tuyến, nơi trẻ em có thể lập trình và chia sẻ phương tiện truyền thông tương tác như những câu chuyện, trò chơi, hình ảnh động với tất cả bạn bè trên thế giới.

Scratch giúp bạn trẻ học cách suy nghĩ sáng tạo, suy luận có hệ thống và hợp tác làm việc - đó là những kỹ năng cần thiết cho cuộc sống trong thế kỷ XXI. Lập trình trên Scratch được thực hiện một cách rất trực quan, nó cho phép “lắp ráp” các nhóm khối lệnh, các thẻ lệnh như một trò chơi xếp hình bằng các thao tác kéo thả để thực hiện các chức năng điều khiển các đối tượng nhân vật, thực hiện các nhiệm vụ, và mô tả các sự kiện, ... để giúp người dùng thiết kế và xây dựng các chương trình.

Scratch rất thích hợp để giáo viên tạo ra sản phẩm phục vụ việc dạy học như là mô phỏng kiến thức, mô hình hóa bài học, bài giảng, sách điện tử, ứng dụng học tập, ...

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Nghiên cứu này đã tiến hành thực nghiệm mô hình Giáo dục STEM thông qua phần mềm Scratch

cho nhóm sinh viên Sư phạm Toán tại Trường Đại học Cần Thơ với các nội dung sau:

3.1 Mục tiêu

Phân tích, đánh giá mức độ tiếp cận mô hình giáo dục STEM và phần mềm Scratch của sinh viên Sư phạm Toán tại Trường Đại học Cần Thơ.

3.2 Đối tượng thực nghiệm

Thực nghiệm được tiến hành trên 50 sinh viên ngành Sư phạm Toán học khóa 40 (sinh viên năm thứ 4) và khóa 41 (sinh viên năm thứ 3) của Trường Đại học Cần Thơ vào tháng 10 năm 2017. Cho 50 sinh viên tự chọn lập thành 10 nhóm, mỗi nhóm gồm 5 thành viên.

3.3 Tiến trình

Bước 1: 50 sinh viên thực nghiệm được giới thiệu về giáo dục STEM và phần mềm Scratch trong thời gian 2 tiết của tuần thứ nhất.

+ Mô hình giáo dục STEM trong định hướng của giáo dục phổ thông và cách tiếp cận mô hình giáo dục STEM.

+ Phần mềm Scratch trong dạy học Toán theo định hướng giáo dục STEM.

Bước 2: Hướng dẫn sử dụng phần mềm Scratch, các thao tác lập trình và trình bày các dự án mẫu của phần mềm Scratch vào dạy học trong 2 tiết của tuần thứ hai.

Bước 3: Tiến hành chia 10 nhóm và yêu cầu thực hiện hai việc sau đây trong tuần thứ ba và tuần thứ tư:

+ Xây dựng và giải bài toán tổng quát.

+ Thiết kế một dự án bằng lập trình Scratch trong dạy học môn Toán ở phổ thông ứng với bài toán đó, sau đó báo cáo và thảo luận.

Bước 4: Nộp sản phẩm STEM-Scratch vào Google Classroom để tiến hành chấm điểm bằng phần mềm Dr. Scratch.

Kết quả được đánh giá từ Dr. Scratch theo các cấp độ năng lực gồm Null (vô giá trị), Basic (căn bản), Developing (đang phát triển), Master (bậc thầy). Ứng với mỗi cấp độ chương trình sẽ được đánh giá ở 7 tiêu chí:

- (1) Flow control (Sự kiểm soát lưu lượng).
- (2) Data representation (Sự miêu tả dữ liệu).
- (3) Abstraction (Tính trừu tượng).
- (4) User interactivity (Sự tương tác của người dùng).
- (5) Synchronization (Tính đồng bộ)

(6) Parallelism (Tính song song)

(7) Logical thinking (Tu duy logic)

Mỗi tiêu chí có thang điểm lớn nhất là 3 và nhỏ nhất là 0. Khi đó điểm tối đa của một sản phẩm Scratch là 21 điểm.

3.4 Phân tích kết quả

3.4.1 Phân tích sản phẩm STEM-Scratch của nhóm điển hình

Bài toán “Ao nuôi cá”

Anh Tuấn có một cái ao hình elip với độ dài trục lớn và trục bé lần lượt là x và y . Anh chia ao ra thành hai phần theo một đường thẳng từ một đỉnh của trục lớn đến một đỉnh của trục bé bằng đất (bề rộng của phần đất này không đáng kể). Phần rộng hơn anh nuôi cá thịt, phần nhỏ anh nuôi cá giống. Biết lãi nuôi cá thịt và nuôi cá giống trong 1 năm lần lượt là a và b . Hỏi trong 1 năm anh Tuấn có bao nhiêu tiền lãi từ ao nuôi cá nói trên?

+ Lời giải bài toán hoàn chỉnh:

Diện tích toàn bộ ao là: $S = \pi \cdot \frac{x}{2} \cdot \frac{y}{2} = \frac{\pi xy}{4}$

Diện tích phần nuôi cá giống là:

$$S_g = \frac{S}{4} - S_{\Delta OAB} = \frac{\pi xy}{16} - \frac{1}{2} \cdot \frac{x}{2} \cdot \frac{y}{2} = \left(\frac{\pi}{2} - 1\right) \frac{xy}{8}$$

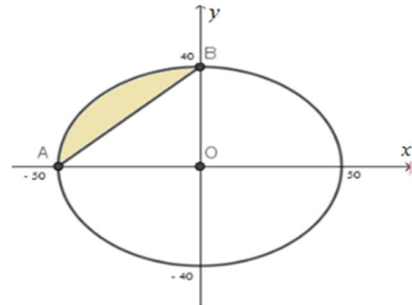
Diện tích phần nuôi cá thịt là:

$$S_t = S - S_g = \frac{\pi xy}{4} - \left(\frac{\pi}{2} - 1\right) \frac{xy}{8} = \left(\frac{3\pi}{2} + 1\right) \frac{xy}{8}$$

Tiền lãi nuôi cá giống là: $T_g = \left(\frac{\pi}{2} - 1\right) \frac{xy}{8} \cdot a$

Tiền lãi nuôi cá thịt là: $T_t = \left(\frac{3\pi}{2} + 1\right) \frac{xy}{8} \cdot b$

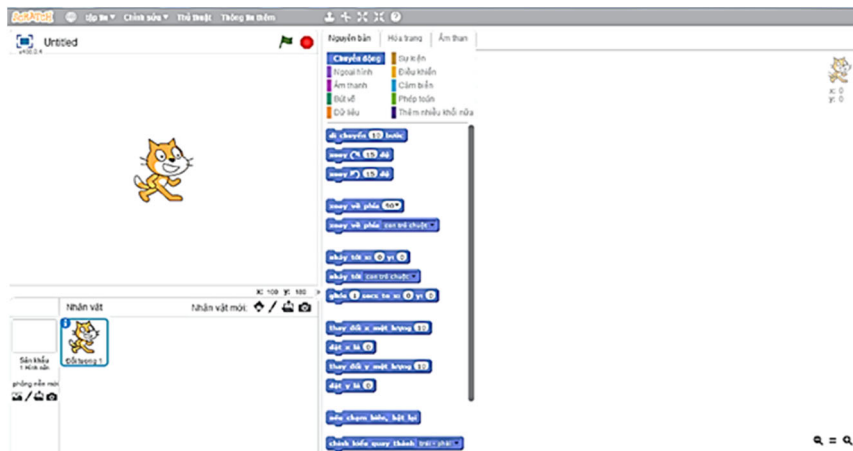
Tổng tiền lãi có được sau 1 năm là: $T = T_g + T_t$



Hình 1

+ Mô phỏng bài toán bằng ngôn ngữ lập trình Scratch:

a. Bắt đầu khởi động Scratch



Hình 2: Giao diện của Scratch

b. Nhân vật cây viết

(1)

Hình 3: Code nhân vật cây viết bài toán “Ao nuôi cá”

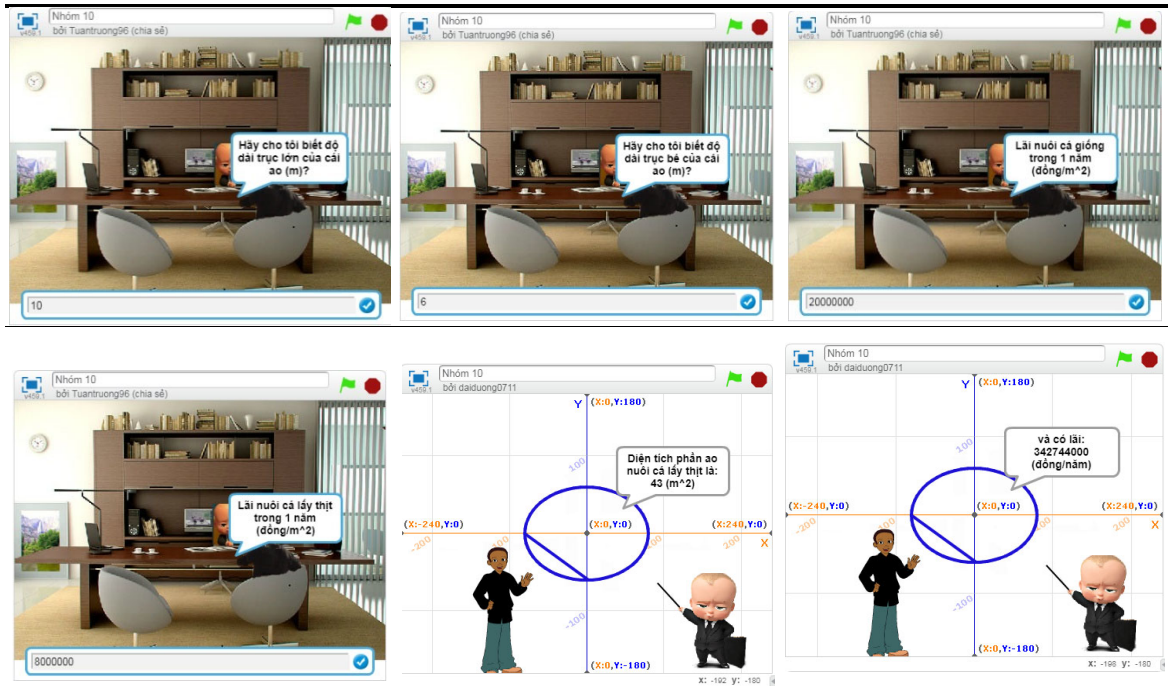
c. Hai nhân vật mới

(1)

(2)

Hình 4: Code 2 nhân vật: nông dân (1), kỹ sư (2)

d. Kết quả

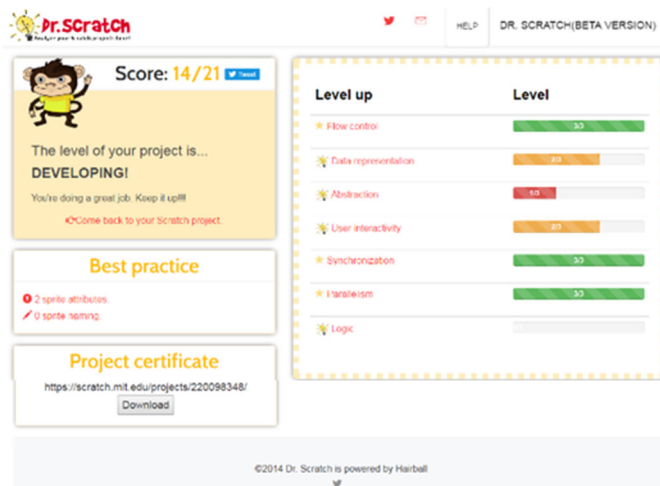


Hình 5: Kết quả bài toán “Ao nuôi cá”

Đánh giá chương trình bài toán “Ao nuôi cá”

Khi cho đánh giá sản phẩm STEM-Scratch này bằng phần mềm Dr. Scratch, kết quả là 14/21 điểm, đạt mức DEVELOPING (đang phát triển).

Chúng tôi đã tiến hành cho đánh giá chương trình về bài toán “Ao nuôi cá” của nhóm 10 bằng phần mềm Dr. Scratch.



Hình 6: Đánh giá chương trình bài toán “Ao nuôi cá” bằng Dr. Scratch

3.4.2 Đánh giá sản phẩm STEM-Scratch của 10 nhóm

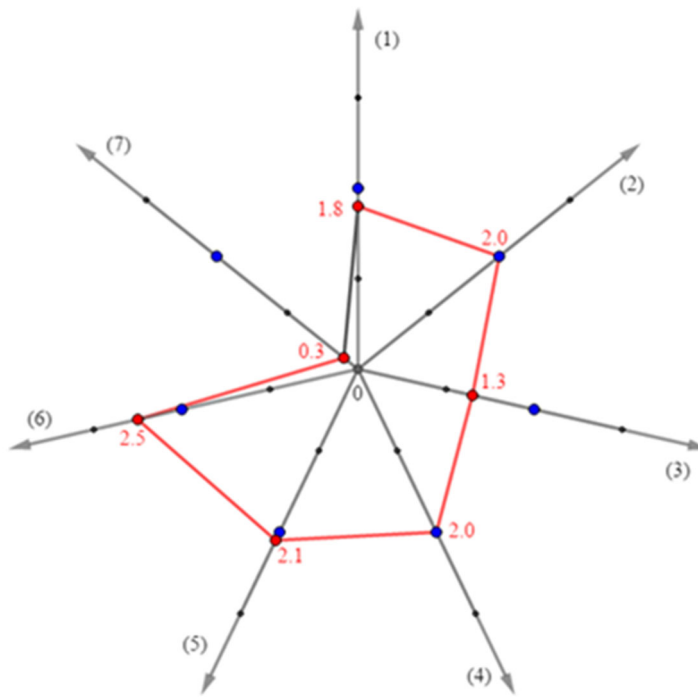
sản phẩm STEM-Scratch của 10 nhóm từ phần mềm Dr. Scratch.

Chúng tôi tiến hành phân tích kết quả đánh giá

Bảng 1: Đánh giá sản phẩm của các nhóm

Tiêu chí	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	Tổng điểm	Mức độ đánh giá
Nhóm 1	2	2	2	2	2	3	0	13	Developing
2	2	2	1	2	2	3	0	12	Developing
3	2	2	2	2	2	3	0	13	Developing
4	1	2	1	2	2	0	0	8	Developing
5	2	2	1	2	2	3	0	12	Developing
6	1	2	1	2	2	1	2	11	Developing
7	2	2	2	2	2	3	0	13	Developing
8	1	2	1	2	2	3	0	11	Developing
9	2	2	1	2	2	3	0	12	Developing
10	3	2	1	2	3	3	0	14	Developing
Mức TB	1,8	2,0	1,3	2,0	2,1	2,5	0,2	11,9	

- Không đạt: 0
- Khá: 2
- Trung bình: 1
- Tốt: 3



Hình 7: Ảnh minh họa đánh giá mức trung bình của 7 tiêu chí trong 10 nhóm

Hình 7 cho thấy sự không đồng đều về điểm giữa các tiêu chí của nhóm thực nghiệm. Trong khi các tiêu chí (1), (2), (4), (5), (6) khá tương đồng thì tiêu chí (7) về tư duy logic trong lập trình lại khá thấp. Điều này cho thấy, về mặt kỹ thuật lập trình phối hợp các khối lệnh, sinh viên còn gặp nhiều khó khăn.

Ở góc độ điểm số, số liệu cho thấy tất cả các nhóm đều đạt mức độ DEVELOPING (*đang phát triển*) cho sản phẩm của mình. Nhóm đạt điểm cao nhất là nhóm 10 với 14 điểm và nhóm nhỏ nhất là nhóm 4 với số điểm là 8 điểm. Giá trị trung vị là 12, trung bình là 11,9, hai giá trị này chênh lệch ít, cho thấy trình độ các nhóm tương đồng nhau. Giá trị

trung vị (12) vượt mức trung bình lý thuyết (10,5), điều này cho thấy bước đầu các nhóm đã thích nghi với việc tiếp cận mô hình giáo dục STEM thông qua phần mềm Scratch.

Mức độ trung bình làm được của các nhóm sinh viên ở tiêu chí (6) là khá tốt đạt 2,5 điểm và giá trị trung vị là 3 cho thấy các nhóm sinh viên đã lập trình ra sản phẩm mang tính Parallelism (song song) - các nhân vật thực hiện cùng một lúc khi chạy chương trình khá cao.

Mức độ trung bình làm được ở tiêu chí (2); (4); (5) tương đối tốt đạt lần lượt là 2 điểm, 2 điểm và 2,1 điểm và giá trị trung vị là 2 cho thấy các nhóm

sinh viên đã lập trình ra sản phẩm mang tính Data representation (*Sự miêu tả dữ liệu*), User interactivity (*Sự tương tác của người dùng*), Synchronization (*Tính đồng bộ hóa*) đạt mức độ khá.

Mức độ trung bình làm được ở tiêu chí (1) chỉ đạt 1,8 điểm và giá trị trung vị là 2 cho thấy các nhóm sinh viên đã lập trình ra sản phẩm mang tính Flow control (*Sự kiểm soát lưu lượng*), nghĩa là lưu lượng bài làm còn quá ít hay quá dài dòng và chỉ đạt mức trung bình khá.

Mức độ độ trung bình làm được ở tiêu chí (3) chỉ đạt 1,3 điểm và giá trị trung vị là 1 cho thấy các nhóm sinh viên đã lập trình ra sản phẩm còn thiếu tính Abstraction (*Tính trừu tượng*) và chỉ đạt mức trung bình.

Mức độ trung bình ở tiêu chí (7) rất thấp chỉ đạt 0,2 điểm và giá trị trung vị là 0 cho thấy các nhóm

sinh viên đã lập trình ra sản phẩm còn thiếu tính Logical thinking (*Tư duy logic*), điều này là do sinh viên mới tiếp cận mô hình này, nên chưa sử dụng thành thạo được các công cụ, câu lệnh trong Scratch.

Nhìn chung, mặc dù thời gian tiếp cận ngắn nhưng khả năng lập trình bằng Scratch của nhóm sinh viên thực nghiệm bước đầu tương đối tốt, biểu hiện ở mức *đang phát triển*. Tuy nhiên, nếu xét ở góc độ hình thành sản phẩm STEM-Scratch thì số liệu cho thấy các sản phẩm chỉ đạt quanh mức trung bình (điểm *trung bình thực tế* và *trung vị* dao động quanh trung bình lý thuyết). Vì vậy, việc cải tiến chất lượng các sản phẩm STEM-Scratch để ngày càng hoàn thiện hơn là hết sức cần thiết. Để tiến hành việc cải tiến này, nghiên cứu này tiến hành đánh giá mức độ tương quan của điểm từng tiêu chí đối với điểm tổng.

Bảng 2: Bảng đánh giá mức độ tương quan giữa điểm của từng tiêu chí với điểm tổng

		Chỉ tiêu 1	Chỉ tiêu 2	Chỉ tiêu 3	Chỉ tiêu 4	Chỉ tiêu 5	Chỉ tiêu 6	Chỉ tiêu 7
Tổng	Pearson Correlation	.824**	.a	.456	.a	.444	.835**	-.190
	Sig. (2-tailed)	.003	.	.185	.	.199	.003	.599
	N	10	10	10	10	10	10	10

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Chú thích

* Pearson Correlation nói lên mức độ tương quan giữa các biến với nhau trong mô hình. Hệ số tương quan càng lớn nói lên mức độ tương quan càng cao.

* Sig: nói lên độ tin cậy của hệ số tương quan.

Bảng 2 cho thấy mức độ tương quan giữa điểm của tiêu chí 1 (0,824) và điểm tiêu chí 6 (0,835) với độ tin cậy $0,003 < 0,05$ rất mạnh so với điểm tổng của 7 tiêu chí, điều này cho thấy tiêu chí 1 và tiêu chí 6 ảnh hưởng đến tổng điểm các tiêu chí là khá mạnh, *góp phần lớn* trong việc phân hóa năng lực của 10 nhóm. Mức độ tương quan của tiêu chí 3 (0,456) và tiêu chí 5 (0,444) thể hiện điểm của tiêu chí 3 và điểm tiêu chí 5 có sự tương quan trung bình so với điểm tổng của 7 tiêu chí, điều này cho thấy tiêu chí 3 và tiêu chí 5 *ảnh hưởng tương đối* trong việc phân hóa năng lực của 10 nhóm. Điểm tiêu chí 2 và tiêu chí 4 không có sự tương quan so với điểm tổng. Tiêu chí 7 có độ tin cậy yếu ($0,599 > 0,05$) nên không đánh giá được sự tương quan tiêu chí này.

Từ phân tích trên cho thấy, để cải thiện chất lượng sản phẩm STEM sử dụng phần mềm Scratch, cần lưu ý nâng cao điểm số cho tiêu chí 1 và 6, đồng thời cải tiến các kỹ thuật lập trình nhằm tăng điểm

cho tiêu chí 3 và 5. Các tiêu chí còn lại có thể nâng cấp ít hơn vì mức độ tương quan đối với tổng điểm thấp.

4 KẾT LUẬN

Kết quả thực nghiệm cho thấy sinh viên Sư phạm Toán tại trường Đại học Cần Thơ có thể tiếp cận phần mềm Scratch trong một thời gian tương đối ngắn (khoảng 4 tuần). Tuy nhiên, từ việc có thể lập trình Scratch đến việc tạo ra một sản phẩm STEM tốt có khá nhiều thử thách. Nghiên cứu cũng chỉ ra mức ảnh hưởng của điểm từng tiêu chí đến tổng điểm, từ đó đề nghị cách thức để cải thiện chất lượng sản phẩm STEM có sử dụng Scratch.

Nói chung, có rất nhiều cách để tạo ra sản phẩm trong Giáo dục STEM tùy theo công nghệ được sử dụng. Nghiên cứu này cho thấy phần mềm Scratch, với nhiều ưu điểm của mình, là một công cụ tốt để hình thành sản phẩm STEM. Ngoài ra, các phân tích định lượng của phần mềm Dr. Scratch đi kèm là một

phản hồi tốt để cải tiến các sản phẩm STEM-Scratch này ngày càng hoàn thiện hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018. Chương trình Giáo dục Phổ thông Môn Toán. 123 pages.
- Thủ tướng Chính phủ, 2017. Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04/05/2017 về việc “Tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4”.
- Chu Thái Quốc Bảo, 2018. Thiết kế, chế tạo thí nghiệm dạy học bài “Định luật Lenxo” theo định hướng giáo dục STEM. Tạp chí Thiết bị Giáo dục. 160: 17-20.
- Lê Huy Hoàng, Lê Xuân Quang, 2018. Định hướng giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới. Tạp chí Khoa học Giáo dục nghề nghiệp. 52(53): 28-32.
- Hà Thị Kim Sa, 2018. Quản lý dạy học tại trường trung học phổ thông theo định hướng giáo dục STEM. Tạp chí Khoa học Đại học Văn Lang. 10: 66-72.

- Reeve, E.M., 2015. Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education is here to stay. Utah State University. 98 pages.
- Schwab, K., 2016. The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond, accessed on 23/04/2018. Available from: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>.
- Simon Marginson Fassa, Russell Tytler, Brigid Freeman, Kelly Roberts, 2013. STEM: Country Comparisons: International comparisons of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education. Australian Council of Learned Academies. Melbourne, Australia. 181 pages.
- Tsupros, N., Kohler, R., and Hallinen, J., 2009. STEM education: A project to identify the missing components. Intermediate Unit 1. Pennsylvania.