

TEACHING QUADRATIC FUNCTIONS IN GRADE 10 WITH THE STEM EDUCATION APPROACH

Nguyễn Thị Nga¹, Ngô Trần Quốc Duy^{*2},
Phạm Văn Xuân³, Đàm Khai Thành⁴

* Corresponding author
Email: ngoTRANQUOCduy@gmail.com

¹ Email: ngant@hcmue.edu.vn

³ Email: xuanphamvan30@gmail.com

⁴ Email: damkhai THANH280104@gmail.com

^{1,2,3,4} Ho Chi Minh City University of Education
280 An Duong Vuong, Ward 4, District 5,
Ho Chi Minh City, Vietnam

Received: 09/3/2025

Revised: 13/4/2025

Accepted: 12/5/2025

Published: 25/6/2025

Abstract: Currently, STEM-oriented teaching in general education schools is becoming increasingly popular and plays a crucial role in student education. Particularly in the context of the 2018 General Education Program, which emphasizes the development of students' qualities and competencies, the role of STEM education is being more highly valued. This paper aims to clarify the concept and objectives of STEM education and to develop a Mathematics lesson plan based on the STEM approach, focusing specifically on quadratic functions. We also present experimental results from a 10th-grade class of 40 students, demonstrating the feasibility and effectiveness of the proposed teaching activities. Through the activities in the STEM lesson plan, students are able to apply quadratic functions to solve real-world problems, integrate knowledge between Mathematics and Physics, and enhance their mathematical thinking and reasoning, problem-solving competencies, as well as communication and collaboration skills.

Keywords: *STEM education, STEM-oriented teaching, quadratic function, Mathematics teaching, the 2018 General Education Program.*

DẠY HỌC HÀM SỐ BẬC HAI Ở LỚP 10 THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

Nguyễn Thị Nga¹, Ngô Trần Quốc Duy^{*2},
Phạm Văn Xuân³, Đàm Khai Thành⁴

* Tác giả liên hệ
Email: ngoTRANQUOCduy@gmail.com

¹ Email: ngant@hcmue.edu.vn

³ Email: xuanphamvan30@gmail.com

⁴ Email: damkhai THANH280104@gmail.com

^{1,2,3,4} Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh
280 An Duong Vuong, Phường 4, Quận 5,
Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Nhận bài: 09/3/2025

Chỉnh sửa xong: 13/4/2025

Chấp nhận đăng: 12/5/2025

Xuất bản: 25/6/2025

Tóm tắt: Hiện nay, dạy học theo định hướng giáo dục STEM ở các trường phổ thông đang dần trở nên phổ biến và đóng vai trò quan trọng trong việc giáo dục người học. Đặc biệt, trong bối cảnh Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 đang tập trung tiếp cận theo hướng phát triển phẩm chất và năng lực, vai trò của giáo dục STEM ngày càng được coi trọng hơn. Trong bài viết này, chúng tôi sẽ làm rõ khái niệm và mục tiêu giáo dục STEM để từ đó xây dựng kế hoạch bài dạy môn Toán theo định hướng giáo dục STEM với chủ đề hàm số bậc hai. Chúng tôi cũng trình bày kết quả thực nghiệm trên một lớp 10 gồm 40 học sinh để cho thấy tính khả thi và hiệu quả của các hoạt động dạy học. Thông qua các hoạt động trong kế hoạch bài học STEM, học sinh có thể sử dụng được hàm số bậc hai để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn, gắn kết các kiến thức giữa Toán học và Vật lý, phát triển năng lực tư duy và lập luận Toán học, năng lực giải quyết vấn đề Toán học cũng như năng lực giao tiếp và hợp tác.

Từ khóa: *Giáo dục STEM, dạy học theo định hướng giáo dục STEM, hàm số bậc hai, dạy học Toán, Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.*

1. Đặt vấn đề

Xu hướng đào tạo STEM (Science - Technology - Engineering - Mathematics) trong giáo dục ngày càng phổ biến nhờ nhận thức sâu rộng về tầm quan trọng của Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học và nghệ thuật trong xã hội hiện đại. Giáo dục STEM đóng vai trò quan trọng trong việc trang bị cho học sinh những kỹ năng cần thiết trong thế kỷ XXI, bao

gồm tư duy phản biện, kỹ năng sáng tạo và giải quyết vấn đề. Bằng cách tích hợp kiến thức từ các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học, STEM giúp các em hiểu rõ hơn về mối liên hệ giữa lý thuyết và thực tiễn, từ đó tăng cường khả năng vận dụng vào cuộc sống. Phương pháp giáo dục này khuyến khích học sinh khám phá, thử nghiệm và sáng tạo thông qua các dự án thực tế, giúp nâng cao khả năng

làm việc nhóm và tư duy logic. Đồng thời, STEM còn góp phần định hướng nghề nghiệp, khơi dậy niềm đam mê với các lĩnh vực khoa học và công nghệ, đáp ứng nhu cầu nhân lực chất lượng cao trong thời đại công nghiệp 4.0.

“Hàm số bậc hai” là một chủ đề kiến thức quan trọng được đưa vào giảng dạy ở môn Toán lớp 10. Theo Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018, yêu cầu cần đạt của chủ đề này tập trung chủ yếu vào việc nhận biết dạng tổng quát, thiết lập bảng giá trị và vẽ đồ thị Parabol; nhận biết và giải thích các tính chất của đồ thị như đỉnh, trục đối xứng thông qua đồ thị. Bên cạnh đó, nội dung hàm số bậc hai được gắn với các tình huống thực tiễn như phân tích quỹ đạo chuyển động Parabol, tính toán trong thiết kế cầu vòm, cổng có hình dạng Parabol,... Học sinh cần thực hiện các thao tác phân tích và mô hình hóa để áp dụng kiến thức hàm số bậc hai vào giải quyết bài toán thực tế, qua đó phát triển năng lực tư duy và lập luận Toán học, năng lực giải quyết vấn đề Toán học và năng lực giao tiếp và hợp tác.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Giáo dục STEM

2.1.1. Khái niệm STEM và giáo dục STEM

STEM là thuật ngữ được khởi xướng bởi Quỹ Khoa học quốc gia Mỹ (National Science Foundation-NSF), dùng để diễn đạt ngắn gọn cho các lĩnh vực cụ thể Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học). Theo Lê Thanh Hà & Phan Thị Thanh Hội (2021), thuật ngữ này thường được sử dụng để nói về các chính sách cũng như các chương trình giáo dục nhằm phát triển các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và Toán học trên toàn cầu. Mô hình giáo dục STEM dựa trên phương pháp tiếp cận liên môn, cho phép người học kết hợp linh hoạt những kiến thức từ các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào các tình huống thực tiễn cụ thể (Talley, 2016).

Giáo dục STEM được hiểu và diễn giải ở nhiều cấp độ khác nhau như: Chính sách STEM, chương trình STEM, nhà trường STEM, môn học STEM, bài học STEM,... Do đó, khái niệm về giáo dục STEM được định nghĩa dựa trên các cách hiểu khác nhau.

Hiệp hội các giáo viên dạy khoa học ở Mỹ (National Science Teachers Association - NSTA) đã đề xuất khái niệm giáo dục STEM (STEM education) 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 trên 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”.

Tại Việt Nam, giáo dục STEM được mô tả trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018a) như sau: “Giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật, và Toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể”.

Mặc dù không có một định nghĩa cố định cho giáo dục STEM nhưng chung quy lại, các cách tiếp cận đều hướng đến việc tích hợp kiến thức liên môn, trải nghiệm thực tiễn và phát triển năng lực toàn diện cho người học. Việc thiết kế và triển khai các hoạt động STEM phù hợp sẽ giúp học sinh không chỉ tiếp thu kiến thức hiệu quả mà còn tạo ra nguồn lao động lớn, bắt kịp thời đại và xu thế hiện đại.

2.1.2. Các hình thức tổ chức giáo dục STEM

Việc triển khai giáo dục STEM tại Việt Nam là một nỗ lực toàn diện nhằm nâng cao năng lực, tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư theo tinh thần của Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04 tháng 5 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ. Chương trình Giáo dục phổ thông năm 2018 tiếp tục tích hợp giáo dục STEM trong tất cả các môn học và các hoạt động giáo dục. Đặc biệt, vào ngày 14 tháng 8 năm 2020, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã ban hành Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH, nhấn mạnh việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong các trường trung học, nhằm định hướng cho các hoạt động này được thực hiện một cách có hiệu quả và đồng bộ. Để đảm bảo tính linh hoạt và hiệu quả trong quá trình triển khai giáo dục STEM, các trường trung học đã áp dụng nhiều hình thức tổ chức cụ thể được minh họa sơ đồ dưới đây (xem Hình 1).



Hình 1: Một số hình thức tổ chức giáo dục STEM (Theo Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH)

2.2. Tổ chức dạy học Hàm số bậc hai theo định hướng giáo dục STEM

2.2.1. Hàm số bậc hai trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 và sách giáo khoa Toán lớp 10

Các yêu cầu cần đạt liên quan đến chủ đề Hàm số bậc hai được đề cập trong Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 như sau: Thiết lập được bảng giá trị của hàm số bậc hai; Vẽ được Parabola (*Parabol*) là đồ thị hàm số bậc hai; Nhận biết được các tính chất cơ bản của Parabola như đỉnh, trục đối xứng; Nhận biết và giải thích được các tính chất của hàm số bậc hai thông qua đồ thị; Vận dụng được kiến thức về hàm số bậc hai và đồ thị vào giải quyết bài toán thực tiễn (Ví dụ: Xác định độ cao của cầu, cổng có hình dạng Parabola,...).

Như vậy, Chương trình đề cập đến mục tiêu giúp học sinh vận dụng kiến thức Hàm số bậc hai vào giải quyết vấn đề thực tiễn. Điều này làm cho chủ đề dạy học gần gũi, gắn kết với thực tế hơn đối với học sinh. Các sách giáo khoa Toán 10 hiện hành trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 đã đưa vào nhiều ví dụ thực tiễn về hàm số bậc hai. Chẳng hạn như, trong sách Toán 10, Trần Nam Dũng và cộng sự (2021) đã đưa ra các bài tập như: Bài toán cầu lông (Trần Nam Dũng ntk., tr.54-55); Cầu dây văng (Trần Nam Dũng ntk., tr.57); Máy bay cứu trợ (Trần Nam Dũng ntk., tr.59).

Trong phần “Bạn có biết?” (Trần Nam Dũng ntk., tr.57), sách đã cung cấp thêm những kiến thức thú vị và mới lạ của hàm số bậc hai trong thực tiễn để khơi gợi sự khám phá, tò mò của học sinh. Đỗ Đức Thái và cộng sự (2021) thì đưa ra các bài tập: Tính chiều cao cổng chào (Đỗ Đức Thái ntk., tr.46); Giải quyết bài toán ngân hàng (Đỗ Đức Thái ntk., tr.47). Các bài toán này giúp học sinh hiểu ứng dụng của hàm số bậc hai, rèn năng lực giải quyết vấn đề Toán học liên quan đến thực tế.

2.2.2. Mục tiêu thiết kế bài học STEM

Chúng tôi thiết kế bài học STEM chủ đề hàm số bậc hai thông qua mô hình máy ném bóng nhằm giúp học sinh trực quan hóa đồ thị Parabola thông qua một tình huống thực tế, từ đó các em hiểu sâu hơn về lý thuyết và tính ứng dụng của hàm số bậc hai. Mô hình máy ném bóng là minh họa sống động, trong đó quỹ đạo chuyển động của máy ném bóng là đồ thị hàm số bậc hai. Học sinh được thực hành các kỹ năng cần thiết như thử nghiệm, phân tích số liệu và điều chỉnh mô hình để tối ưu hóa kết quả. Đồng thời, tình huống dạy học này được thiết kế theo định hướng giáo dục STEM giúp học sinh phát triển năng lực tư duy và lập luận Toán học, năng lực giải quyết

vấn đề Toán học; bên cạnh đó, năng lực giao tiếp và hợp tác.

2.2.3. Đối tượng thực nghiệm

Tình huống dạy học hàm số bậc hai theo định hướng giáo dục STEM được triển khai trên đối tượng học sinh lớp 10 (với 40 học sinh) tại một trường trung học phổ thông trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh. Buổi thực nghiệm diễn ra vào tháng 02 năm 2025, kéo dài trong 02 tiết học. Học sinh đã được trang bị kiến thức về Hàm số bậc hai, giáo viên dễ dàng triển khai các hoạt động ứng dụng thực tiễn có liên quan đến kiến thức được học.

2.2.4. Tiến trình thiết kế bài học STEM

Dựa trên quan điểm nhấn mạnh vai trò của dạy học Hàm số bậc hai nhằm giải quyết vấn đề trong thực tiễn và căn cứ theo gợi ý về tăng cường áp dụng giáo dục STEM trong giáo dục trung học nhằm góp phần thực hiện mục tiêu của Chương trình Giáo dục phổ thông năm 2018 trong Công văn 3089/BGDĐT-GDTrH năm 2020 hướng dẫn về Xây dựng và thực hiện bài học STEM, chúng tôi đề xuất tiến trình thiết kế bài học chủ đề Hàm số bậc hai theo định hướng giáo dục STEM, để khắc họa rõ nét bức tranh về ứng dụng của hàm số bậc hai đến cho học sinh. Bài học STEM về chủ đề này dự kiến tổ chức trong 2 tiết, ở không gian lớp học và không gian ngoài trời (để các em thử nghiệm sản phẩm do mình thiết kế) và tiến trình bao gồm các bước như sau:

Bước 1: Xác định nội dung và yêu cầu cần đạt trong dạy học hàm số bậc hai theo định hướng giáo dục STEM trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Vận dụng được kiến thức hàm số bậc hai và đồ thị vào giải quyết các bài toán thực tiễn.

Bước 2: Xác định vấn đề. Giáo viên nêu vấn đề cần giải quyết như sau: Hòa nhịp cùng không khí “Ngày hội Toán học mở”, lớp sẽ đóng góp một sản phẩm ứng dụng kiến thức Hàm số bậc hai đó chính là máy ném bóng để các bạn học sinh và những người tham quan có thể trải nghiệm, học tập thông qua sản phẩm. Việc thiết kế sản phẩm phải đáp ứng được các tiêu chí sau:

- Quả bóng phải đạt tầm xa tối thiểu là 3m và quả bóng phải qua tấm lưới được đặt sẵn có độ cao là 0,5m và đặt cách vị trí ném 1,5m.

- Sản phẩm có thể điều chỉnh góc ném bóng từ 0° đến 90° .

- Sản phẩm có thể điều chỉnh độ cao về vị trí ném bóng ban đầu.

- Được chế tạo từ các nguyên vật liệu đơn giản: nắp chai, giấy, vỏ lon, nước ngọt, các đồ vật làm từ nhựa đã qua sử dụng....

Bảng 1: Các thành tố S, T, E, M xuất hiện trong chủ đề

Thành tố	Kiến thức, kĩ năng Toán học và Khoa học; Sản phẩm công nghệ và quy trình kĩ thuật được hình thành
S	Sử dụng các kiến thức liên quan đến Vật lí: Chuyển động ném xiên, bảo toàn năng lượng. Sử dụng các kiến thức liên quan đến Sinh học: Các vật liệu đơn giản hoặc các vật liệu tái chế, bảo vệ môi trường.
T	Tìm hiểu các chất liệu (keo dán, sơn phủ...) tương tác với nhau để đảm bảo sản phẩm bền, ít chịu ảnh hưởng của môi trường (nhiệt độ, ẩm...). Sử dụng trang web PHET mô phỏng quỹ đạo chuyển động của quả bóng. Sản phẩm mô hình máy ném bóng mà học sinh thiết kế được, tiến trình lắp ráp và tạo ra sản phẩm.
E	Bản vẽ mô hình máy ném bóng, bản vẽ kĩ thuật thiết kế khung cũng như các bước lắp ráp.
M	Tính toán được độ cao và tầm xa của quả bóng khi bắn quả bóng theo quỹ đạo chuyển động là Parabol.

Bảng 2: Tiêu chí đánh giá sản phẩm của giáo viên

Các tiêu chí đánh giá	Có		Không
	Hoàn thành tốt	Hoàn thành	
1. Quỹ đạo đường đi của quả bóng có hình dạng là một Parabol.			
2. Quả bóng vượt qua lưới cao 0,5m và đặt cách vị trí ném là 1,5m.			
3. Quả bóng đạt tầm xa tối thiểu 3m.			
4. Sản phẩm có thể điều chỉnh góc ném bóng từ 0° đến 90°.			
5. Sản phẩm có thể điều chỉnh về độ cao vị trí ném bóng ban đầu.			
6. Khung sản phẩm chắc chắn, có độ bền cao.			
7. Sản phẩm có thể đứng vững được ở bề mặt phẳng.			
8. Sản phẩm được chế tạo từ các vật liệu đơn giản, dễ tìm kiếm, tái chế hoặc đã qua sử dụng.			
9. Sản phẩm được trang trí bắt mắt, sáng tạo.			

Bước 3: Xác định các thành tố S, T, E, M xuất hiện trong chủ đề để giải quyết vấn đề đặt ra (xem Bảng 1):

Bước 4: Thiết kế các hoạt động học tập. Các hoạt động học tập nhằm giải quyết vấn đề được xây dựng và thiết kế sao cho phù hợp với yêu cầu cần đạt, mục tiêu đề ra từ trước cũng như được xác định dựa trên các thành tố S, T, E, M. Các hoạt động được thiết kế theo gợi ý trong Công văn 3089/BGDĐT-GDTrH năm 2020 hướng dẫn về Xây dựng và thực hiện bài học STEM bao gồm 05 hoạt động sau: 1) Xác định vấn đề; 2) Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp; 3) Lựa chọn giải pháp; 4) Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá; 5) Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh.

Bước 5: Thiết kế công cụ kiểm tra, đánh giá: Giáo viên thiết kế công cụ đánh giá các sản phẩm (xem Bảng 2). Học sinh các nhóm sẽ tự đánh giá sản phẩm của mình theo mẫu phiếu mà giáo viên cung cấp, sau đó

giáo viên sẽ nhận xét và góp ý cho từng nhóm.

2.2.5. Tiến trình tổ chức và kết quả thực nghiệm

Hoạt động 1: Xác định vấn đề

Ở hoạt động này, giáo viên giới thiệu về sự kiện “Ngày hội Toán học mở”, qua đó xác định nhiệm vụ mà học sinh cần phải thực hiện là thiết kế sản phẩm có ứng dụng Toán học để trưng bày trải nghiệm trong sự kiện này. Thông qua phần giới thiệu của giáo viên về sự kiện “Ngày hội Toán học mở”, học sinh đã xác định được vấn đề cần giải quyết là thiết kế máy ném bóng thỏa mãn các tiêu chí của sản phẩm như: 1/ Được chế tạo từ các vật liệu đơn giản hoặc các vật liệu tái chế: Nắp chai, giấy, vỏ lon nước ngọt, các đồ vật làm từ nhựa đã qua sử dụng; 2/ Có thể điều chỉnh được chiều cao ban đầu của vị trí ném quả bóng một cách dễ dàng, thuận tiện; 3. Quả bóng phải đạt tầm xa tối thiểu là 3m và quả bóng phải qua

tâm lưới được đặt sẵn có độ cao là 0,5m và cách vị trí ném là 1,5m; 4/ Khung sản phẩm được chế tạo một cách chắc chắn, có thể đứng vững được trên bề mặt phẳng; 5/ Sản phẩm được trang trí bắt mắt, sáng tạo. Theo sự quan sát của chúng tôi, học sinh hứng thú trao đổi để xác định được vấn đề là thiết kế máy ném bóng, hào hứng sôi nổi tham gia thảo luận và trả lời được các câu hỏi đề ra.

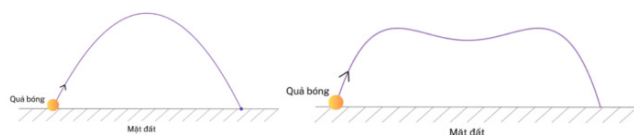
Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp

Giáo viên dẫn dắt học sinh vào tình huống ném xiên lên cao quả bóng ở một độ cao nhất định thì quỹ đạo chuyển động của quả bóng là một đường cong hay đường thẳng? Nếu là đường cong thì quỹ đạo chuyển động đó có dạng nào của một trong hai dạng bên dưới? (xem Hình 2).

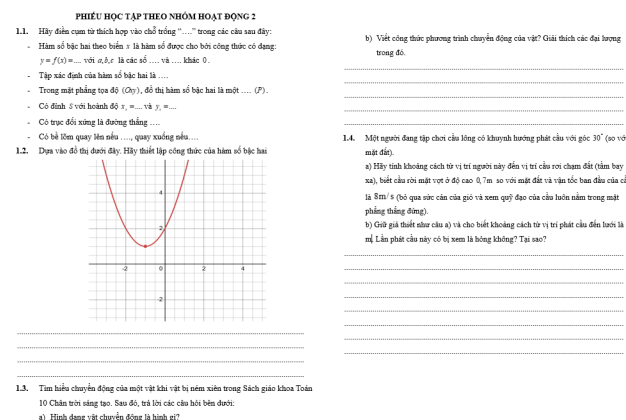
Nhận thấy rằng, tất cả học sinh đều trả lời được quỹ đạo chuyển động của quả bóng có dạng như hình bên trái. Để có thể thiết kế sản phẩm theo các tiêu chí cho trước, học sinh được dẫn dắt vào việc nghiên cứu kiến thức nền của Hàm số bậc hai. Ở đây, chúng tôi thiết kế phiếu học tập (xem Hình 3) gồm các câu hỏi liên quan đến tính chất và đọc hiểu tính chất thông qua đồ thị của Hàm số bậc hai, đặc biệt chúng tôi lấy bài toán Cầu Long (Trần Nam Dũng nnk., tr.54-55) làm ví dụ minh họa rõ nét cho việc thiết kế máy ném bóng thỏa các tiêu chí đặt ra.

Về ví dụ minh họa bài 1.4 là bài toán cầu lông (xem Hình 3), học sinh đọc hiểu yêu cầu đề bài và giải quyết các vấn đề mà bài toán đặt ra.

Giáo viên gợi vấn đề về việc nghiên cứu các



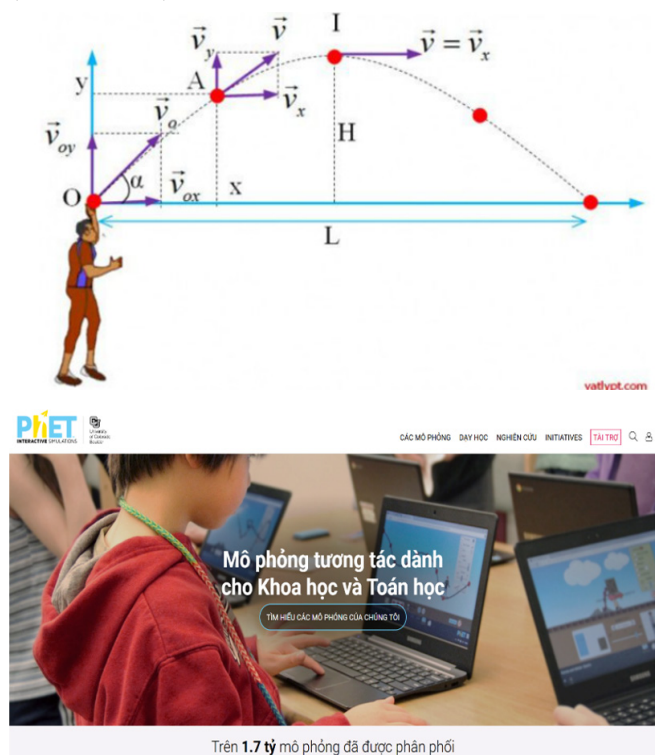
Hình 2: Hình ảnh minh họa về đường đi của quả bóng



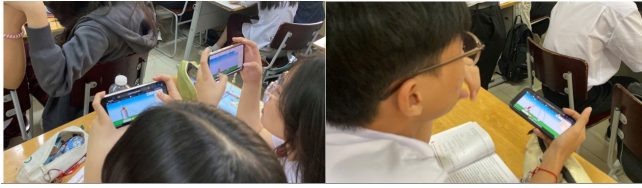
Hình 3: Phiếu học tập hỗ trợ quá trình tổ chức dạy học

trường hợp để máy ném bóng thỏa mãn các tiêu chí cho trước. Học sinh gặp khó khăn trong việc tính toán, điều chỉnh số liệu, từ đó giáo viên giới thiệu trang web PhET minh họa cơ bản về quỹ đạo chuyển động của quả bóng nhằm hỗ trợ học sinh trong quá trình thiết kế và chế tạo máy ném bóng. Bởi vì, PhET có thể chỉnh sửa số liệu tùy ý, hình ảnh minh họa sinh động, có thêm các yếu tố vật lý ảnh hưởng để các em thuận tiện hơn trong tính toán, làm giảm khả năng sai sót số liệu trong quá trình thiết kế sản phẩm phù hợp. Học sinh sử dụng trang web PhET như là công cụ hỗ trợ trong quá trình thực hiện. Hơn nữa, để phục vụ cho việc sử dụng kiến thức nền một cách có hiệu quả, giáo viên sưu tầm và chuyển giao đến học sinh những tài liệu liên môn (Vật lí, Toán) để các em có thể tìm hiểu (xem Hình 4).

Về việc sử dụng trang web PhET, học sinh tích cực tham gia vào hoạt động mô phỏng của máy ném bóng. Các em điều chỉnh vị trí ném bóng ban đầu bằng việc kéo lên/xuống vị trí ném bóng ban đầu của máy ném bóng trên PhET. Ngoài ra, học sinh điều chỉnh góc độ ném vật thể trên trang PhET tương tự với việc điều chỉnh góc ném bóng phù hợp. Qua mỗi lần thử, các em sẽ biết được độ cao, tầm xa mà vật thể bắn ra để biết trường hợp nào thì đáp ứng được tiêu chí qua lưới và qua vạch cho trước. Một số hình ảnh học sinh tham gia thực hiện mô phỏng (xem Hình 5):



Hình 4: Trang web PhET và tài liệu tham khảo liên môn



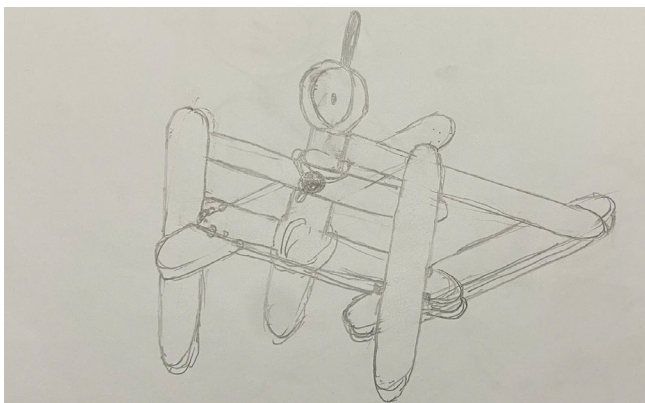
Hình 5: Hình ảnh các thành viên của nhóm 3 khi trải nghiệm trang web PhET

Trong suốt quá trình thực nghiệm, chúng tôi nhận thấy rằng, học sinh đều có thể thực hiện được các thao tác cơ bản như: Điều chỉnh vận tốc ban đầu, chỉnh góc của máy ném bóng so với phương ngang của mặt đất, độ cao của máy ném bóng so với mặt đất, thực hiện được thao tác bắn,... Có một số học sinh gặp khó khăn vì chưa hiểu rõ chức năng của các vật thể và sức cản của không khí.

Để giải quyết được khó khăn của học sinh, chúng tôi đã giải thích rõ ràng hơn về các chức năng có trong PhET và khuyến khích các em sử dụng vật thể có khối lượng gần nhất với vật thể thực tế và tích chọn vào ô chức năng sức cản không khí để phù hợp hơn với thực tế.

Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp

Giáo viên đưa ra các câu hỏi gợi ý (Có thể dùng những vật liệu gì để chế tạo máy ném bóng? Việc quả bóng phải đạt tầm xa tối thiểu 3m, cho ta điều kiện gì của hàm số bậc hai? Việc quả bóng phải vượt qua tấm lưới với độ cao 0,5m và đặt cách vị trí ném 1,5m cho ta biết điều kiện gì của máy ném bóng?...) để học sinh tìm giải pháp thiết kế máy ném bóng. Sau đó, giáo viên giao nhiệm vụ cho học sinh làm việc theo nhóm/tổ, thảo luận để lựa chọn một bản thiết kế phù hợp nhất với mục tiêu của bài học. Giáo viên theo dõi quá trình làm việc của các nhóm. Trong quá trình thảo luận, các nhóm thực hiện đúng với sự hướng dẫn của giáo viên. Các em dự kiến sẽ sử dụng các vật liệu đơn giản, dễ tìm (que lười, nắp chai đã qua sử dụng, dây chun) để đáp ứng được tiêu chí



Hình 6: Bản vẽ thiết kế của nhóm 7



Hình 7: Hình ảnh các bạn nhóm 5 đang vẽ bản thiết kế

sử dụng vật liệu đơn giản hoặc tái chế. Các em sử dụng dây chun để điều chỉnh góc bắn và hướng bắn của quả bóng; khung làm bằng que gỗ được cố định bằng dây chun và keo nến. Dưới đây là bản vẽ thiết kế của nhóm 7 ở Hình 6 và quá trình vẽ bản thiết kế của nhóm 5 ở Hình 7.

Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá

Giáo viên yêu cầu học sinh liệt kê, lập bảng tóm tắt các dụng cụ học tập và các nguyên vật liệu cần chuẩn bị để chế tạo máy ném bóng. Các nhóm/tổ phân công nhiệm vụ cho các thành viên thực hiện chế tạo máy ném bóng theo đúng bản thiết kế (chỉnh sửa, bổ sung nếu có) đã đề xuất từ trước và tiến hành thử nghiệm sau đó thống kê kết quả thử nghiệm. Học sinh các nhóm đã sử dụng Bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm mà giáo viên cung cấp để tự đánh giá sản phẩm của nhóm mình và điều chỉnh lại sản phẩm cho phù hợp.

Hoạt động 5: Chia sẻ, thảo luận và điều chỉnh

Giáo viên tổ chức cho các nhóm lên báo cáo về sản phẩm với các nội dung và yêu cầu như sau: Báo cáo cần làm rõ nội dung liên quan đến sản phẩm; Sản phẩm đã hoàn thiện và bản thiết kế của sản



Hình 8: Sản phẩm của nhóm 7 (bên trái) và nhóm 8 (bên phải)



Hình 9: Sản phẩm của các nhóm sau buổi thu hoạch và nghiệm thu sản phẩm bao gồm sản phẩm của nhóm 5 ở góc bên phải

phẩm; Lập danh sách các vấn đề cần giải quyết và kết quả đạt được; Trả lời các câu hỏi của học sinh các nhóm khác đặt ra, tiếp thu những góp ý để hoàn thiện sản phẩm, rút ra được kinh nghiệm sau khi kết thúc báo cáo sản phẩm. Dưới đây là hình ảnh một số sản phẩm của các nhóm sau buổi thu hoạch và nghiệm thu sản phẩm (xem Hình 8, Hình 9).

3. Kết luận

Một trong những đặc điểm của Chương trình

Tài liệu tham khảo

- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018a). *Chương trình Giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, Hà Nội).
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018b). *Chương trình Giáo dục phổ thông - Chương trình môn Toán*. (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo. Hà Nội).
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020). *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14 tháng 8 năm 2020 về triển khai giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
- Đỗ Đức Thái (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên), Phạm Xuân Chung, Nguyễn Sơn Hà, Nguyễn Thị Phương Loan, Phạm Sỹ Nam, Phạm Minh Phương, & Phạm Hoàng Quân. (2021). *Sách giáo khoa Toán 10, tập 1 - Cánh Diều*. NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- Lê Huy Hoàng, Nguyễn Hoài Nam, Nguyễn Thị Thu Trang, Vũ Như Thư Hương, Phạm Thị Bình, Dương Xuân Quý, Đặng Minh Đức, Trần Khánh Vân, Bùi Quyết Thắng & Nguyễn Thị Thùy Trang. (2021). *Tài liệu hướng dẫn xây dựng kế hoạch bài dạy*

Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 là nhấn mạnh vai trò của môn Toán trong việc giải quyết các vấn đề thực tiễn và tích hợp liên môn với các môn học khác. Dạy học môn Toán nói chung cũng như dạy học nội dung Hàm số bậc hai theo định hướng giáo dục STEM nói riêng là nhu cầu rất cần thiết và quan trọng để ngoài việc đạt được các yêu cầu cần đạt về phẩm chất và năng lực của Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán 2018 còn giúp khơi gợi sự hứng thú và đam mê học tập của học sinh với chủ đề này.

Qua việc tổ chức dạy học Hàm số bậc hai ở lớp 10 theo định hướng giáo dục STEM, học sinh được tiếp cận gần hơn mối liên hệ giữa Toán học với thực tiễn. Khi tổ chức theo tiến trình này, ngoài việc củng cố kiến thức nền liên quan đến hàm số bậc hai, các em còn được thiết kế sản phẩm ứng dụng đồ thị của hàm số bậc hai, từ đó các em cảm thấy hào hứng, phấn khích khi tham gia hoạt động, làm việc theo nhóm để thiết kế sản phẩm. Trong quá trình tổ chức, học sinh đều tham gia đầy đủ và đạt kết quả tốt trong mỗi hoạt động, các sản phẩm đều đạt được các tiêu chí đề ra và được trang trí một cách bắt mắt.

Lời cảm ơn: Các tác giả trân trọng cảm ơn Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh đã tạo điều kiện, hỗ trợ nhóm trong việc nghiên cứu và viết bài. Nghiên cứu này được tài trợ bởi Nguồn ngân sách khoa học và công nghệ Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh trong đề tài mã số 2025.3.04.

STEM lớp 10. NXB Thanh niên. ISBN: 978-604-334-761-6.

- Lê Thanh Hà & Phan Thị Thanh Hội. (2021). Lược sử nghiên cứu giáo dục STEM ở một số nước trên thế giới và Việt Nam. *HNUE Journal of Science*, 66(2), 220-230.
- Talley, T. (2016). *The STEM coaching handbook: Working with teachers to improve instruction*. Routledge.
- Thủ tướng Chính phủ, (2017). *Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04 tháng 5 năm 2017 về việc Tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư*.
- Trần Nam Dũng (Tổng Chủ biên), Trần Đức Huyền (Chủ biên), Nguyễn Thành Anh, Vũ Như Thư Hương, Ngô Hoàng Long, Phạm Hoàng Quân, & Phạm Thị Thu Thủy. (2021). *Sách giáo khoa Toán 10, tập 1 - Chân trời sáng tạo*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Vật Lí Phổ Thông. (n.d.). *Chuyển động ném xiên, Vật lí lớp 10*. Truy cập ngày 10 tháng 02 năm 2025, từ <https://vatlypt.com/chuyen-dong-nem-xien-vat-li-lop-10.html>.
- PhET Interactive Simulations. (n.d.). *Interactive Simulations for Science and Maths*. University of Colorado Boulder. Truy cập ngày 10 tháng 02 năm 2025, từ <https://phet.colorado.edu>.