

DEVELOPING CREATIVE THINKING FOR LOWER SECONDARY STUDENTS IN TEACHING POLYNOMIAL PROBLEM SOLVING

Nguyen Thi Kieu Nga

Email: nguyenthikieunga@hpu2.edu.vn

Hanoi Pedagogical University 2
32 Nguyen Van Linh, Xuan Hoa, Phuc Yen city,
Vinh Phuc province, Vietnam

Received: 24/12/2024

Revised: 05/01/2025

Accepted: 27/02/2025

Published: 20/3/2025

Abstract: Creative thinking is essential for students as it enables them to solve problems in both learning and life more efficiently and effectively. Polynomials are a key topic in the mathematics curriculum for lower secondary schools. Polynomial problems are diverse and offer numerous opportunities to foster students' creativity. Based on an exploration of creative thinking, this article proposes four measures to develop creative thinking among lower secondary school students in teaching polynomial problem-solving: (1) Training students to flexibly use cognitive operations when solving problems, (2) Guiding students to explore multiple solutions to a problem, (3) Instructing students on planning and presenting their solutions, and (4) Helping students identify and correct errors in problem-solving. The research results can be effectively applied by teachers in teaching mathematics to enhance teaching quality and align with the requirements of educational innovation.

Keywords: *Creative thinking, polynomial, student, lower secondary school.*

PHÁT TRIỂN TƯ DUY SÁNG TẠO CHO HỌC SINH TRUNG HỌC CƠ SỞ TRONG DẠY HỌC GIẢI TOÁN VỀ ĐA THỨC

Nguyễn Thị Kiều Nga

Email: nguyenthikieunga@hpu2.edu.vn

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2
32 Nguyễn Văn Linh, Xuân Hòa, thành phố Phúc Yên,
tỉnh Vĩnh Phúc, Việt Nam

Nhận bài: 24/12/2024

Chỉnh sửa xong: 05/01/2025

Chấp nhận đăng: 27/02/2025

Xuất bản: 20/3/2025

Tóm tắt: Tư duy sáng tạo rất cần thiết đối với học sinh vì nó giúp học sinh giải quyết được các vấn đề trong học tập và cuộc sống một cách dễ dàng, nhanh chóng. Đa thức là một nội dung quan trọng trong chương trình môn Toán ở trung học cơ sở. Các bài toán về đa thức rất phong phú, đa dạng, có nhiều cơ hội để phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh. Trên cơ sở tìm hiểu về tư duy sáng tạo, bài viết đề xuất bốn biện pháp phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh trung học cơ sở trong dạy học giải toán về đa thức gồm: 1) Rèn luyện cho học sinh sử dụng linh hoạt các thao tác tư duy khi giải toán; 2) Hướng dẫn học sinh tìm nhiều cách giải khác nhau cho một bài toán; 3) Hướng dẫn học sinh lập kế hoạch và trình bày lời giải bài toán; 4) Hướng dẫn học sinh phát hiện và sửa chữa sai lầm trong giải toán. Kết quả nghiên cứu giúp các giáo viên có thể áp dụng trong dạy học Toán ở phổ thông để nâng cao chất lượng giảng dạy, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục.

Từ khóa: *Tư duy sáng tạo, đa thức, học sinh, trung học cơ sở.*

1. Đặt vấn đề

Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 đang được triển khai và thực hiện với mục tiêu dạy học phát triển phẩm chất và năng lực người học (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Để thực hiện hóa mục tiêu này, giáo viên phải đổi mới phương pháp dạy học, chuyển từ cách dạy học truyền thụ kiến thức một chiều sang dạy học phát triển năng lực cho người học, trong đó phải phát huy tích cực của người học, khuyến khích người học tự học, sáng tạo, vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Trong Điều 7, Luật

Giáo dục 2019 cũng chỉ rõ: “Phương pháp giáo dục phải khoa học, phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động, tư duy sáng tạo của người học; bồi dưỡng cho người học năng lực tự học và hợp tác, khả năng thực hành, lòng say mê học tập và ý chí vươn lên” (Quốc hội, 2019).

Trong Chương trình Giáo dục phổ thông môn Toán ở cấp Trung học cơ sở, đa thức là một nội dung quan trọng, là kiến thức cơ sở để học sinh học các kiến thức tiếp theo như hàm số, phương trình, hệ

phương trình, bất phương trình,... Các dạng toán về đa thức rất phong phú, đa dạng. Khi giải toán về đa thức, học sinh thường gặp khó khăn trong việc xác định hướng giải hoặc mắc sai lầm về kiến thức, lập luận, trình bày lời giải. Vì vậy, việc phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh khi dạy học giải toán về đa thức sẽ giúp học sinh nhanh chóng tìm được hướng giải bài toán.

Ở Việt Nam, đã có nhiều nghiên cứu về phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh như: Tôn Thân nghiên cứu về xây dựng hệ thống câu hỏi và bài tập nhằm bồi dưỡng một số yếu tố của tư duy sáng tạo cho học sinh khá và giỏi toán ở trường trung học cơ sở (Tôn Thân, 1995); Chu Cẩm Thơ đề cập đến vấn đề dạy học phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh và một số thủ thuật sáng tạo thông qua dạy học môn Toán (Chu Cẩm Thơ, 2014); Nguyễn Thiện Chí nghiên cứu về rèn luyện tư duy sáng tạo cho học sinh khá giỏi lớp 8,9 ở trường trung học cơ sở khi dạy học giải một số dạng toán số học (Nguyễn Thiện Chí, 2018); Nguyễn Dương Hoàng và Mai Thị Bích Thủy (2024) quan tâm đến việc phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh trong dạy học chương “Phương pháp tọa độ trong không gian” (Toán 12)... Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào về phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh trung học cơ sở trong dạy học giải toán về đa thức. Vì vậy, việc nghiên cứu phát triển tư duy sáng tạo trong dạy học giải toán về đa thức là cần thiết trong dạy học Toán ở nhà trường phổ thông.

2. Mục đích nghiên cứu

Bài viết trình bày cơ sở lý luận về khái niệm và đặc trưng của tư duy sáng tạo, từ đó đề xuất một số biện pháp phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh trung học cơ sở trong dạy học giải toán về đa thức.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Tư duy sáng tạo

Tư duy sáng tạo là loại hình tư duy cao nhất của hoạt động trí tuệ con người, có vai trò rất quan trọng đối với sự phát triển loài người. Đã có nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước nghiên cứu về tư duy sáng tạo và đưa ra các quan niệm khác nhau về khái niệm này. Theo Guilford J.P (1979), tư duy sáng tạo là tìm kiếm và thể hiện những phương pháp logic trong tình huống có vấn đề, tìm kiếm các phương pháp khác nhau của việc giải quyết vấn đề, giải quyết nhiệm vụ. Theo Polya (2010), một tư duy gọi là có hiệu quả nếu tư duy đó dẫn đến lời giải một bài toán cụ thể nào đó; có thể coi là sáng tạo nếu tư duy đó tạo ra những tư liệu, phương tiện giải các bài toán sau này; các bài toán vận dụng những tư liệu phương tiện này có số lượng càng lớn, có dạng muôn

màu muôn vẻ thì mức độ sáng tạo của tư duy càng cao. Nguyễn Bá Kim (2015) cho rằng, tính linh hoạt, tính độc lập và tính phê phán là những điều kiện cần thiết của tư duy sáng tạo là những đặc điểm về các mặt khác nhau của tư duy sáng tạo.

Từ các khái niệm về tư duy sáng tạo, chúng ta thấy rằng, mặc dù khái niệm này được tiếp cận theo các góc độ khác nhau nhưng đều chỉ ra rằng, bản chất của tư duy sáng tạo là tìm ra hướng giải quyết mới, tạo ra ý tưởng mới, không bị phụ thuộc vào cái cũ, cái đã có.

3.2. Đặc trưng của tư duy sáng tạo

Một số nhà khoa học cho rằng, đặc trưng của tư duy sáng tạo thể hiện ở tính mềm dẻo, tính thuần thực, tính độc đáo, tính nhạy cảm, tính phê phán, tính độc lập, tính chi tiết. Trong bài báo này, chúng tôi thống nhất với quan điểm của Torrance P. E (1965), Nguyễn Thị Bích Lộc và các cộng sự (2007) cho rằng: Tư duy sáng tạo có những đặc trưng cơ bản sau:

Tính mềm dẻo (Flexibility): Là khả năng dễ dàng chuyển từ hoạt động trí tuệ này sang hoạt động trí tuệ khác; Suy nghĩ không rập khuôn, máy móc; Dễ dàng chuyển từ giải pháp này sang giải pháp khác.

Tính nhuần nhuyễn (Fluency): Là khả năng đưa ra nhiều cách xử lý khi giải quyết một vấn đề. Khả năng xem xét vấn đề theo nhiều góc độ, phương diện khác nhau.

Tính độc đáo (Originality): Là khả năng tìm kiếm và giải quyết vấn đề bằng phương thức lạ khác với phương thức thông thường. Tìm ra những giải pháp lạ tuy đã biết những giải pháp khác.

Tính chi tiết (Elaboration): Là khả năng lập kế hoạch, phối hợp giữa các ý nghĩ và hành động, phát triển ý tưởng, kiểm tra và chứng minh ý tưởng.

Tính nhạy cảm (Problemsensitivity): Là khả năng phát hiện vấn đề, phát hiện sự mâu thuẫn, sai lầm, thiếu logic,... một cách nhanh chóng, từ đó đưa ra được hướng giải quyết.

Từ những đặc trưng trên, chúng tôi đưa ra một số biểu hiện của tính mềm dẻo, tính nhuần nhuyễn, tính độc đáo, tính chi tiết, tính nhạy cảm của tư duy sáng tạo trong hoạt động giải toán về đa thức ở học sinh trung học cơ sở như sau:

Tính mềm dẻo: Biết vận dụng linh hoạt các thao tác tư duy để phân tích, tìm ra các mối liên hệ của các đối tượng trong bài toán đa thức; Biết phân tích các vấn đề trong bài toán đa thức theo các góc độ, phương diện khác nhau; Khi gặp khó khăn trong quá trình giải bài toán thì biết chuyển hướng suy nghĩ; Biết chia bài toán đa thức đã cho thành các vấn đề nhỏ,

bài toán nhỏ để giải quyết từng phần; Biết sử dụng cách giải bài toán đa thức đã biết cho các bài toán đa thức tương tự hoặc bài toán đa thức tổng quát.

Tính nhuần nhuyễn: Biết xem xét bài toán đa thức theo nhiều hướng khác nhau; Biết tìm tòi nhiều cách giải khác nhau cho bài toán đa thức từ đó lựa chọn cách giải hay và ngắn gọn.

Tính độc đáo: Trong các bài toán về đa thức: Biết tìm ra những kết hợp mới về kiến thức; Biết tìm ra cách giải mới, lạ cho bài toán đa thức không theo mẫu đã có; Biết tìm ra mối liên hệ giữa các bài toán đa thức khác nhau.

Tính chi tiết: Biết lập kế hoạch giải bài toán đa thức một cách chi tiết theo các bước.

Tính nhạy cảm: Phát hiện được vấn đề nhanh; Phát hiện được sự mâu thuẫn, thiếu logic... trong lời giải bài toán đa thức; Phát hiện được sai lầm và sửa chữa được sai lầm trong lời giải bài toán đa thức.

3.3. Một số biện pháp phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh trong dạy học giải toán về đa thức

3.3.1. Rèn luyện cho học sinh sử dụng linh hoạt các thao tác tư duy trong dạy học giải toán về đa thức

a. Mục đích

Các thao tác tư duy là thành tố bên trong của mọi quá trình tư duy nên việc rèn luyện nó có vai trò quan trọng trong phát triển tư duy sáng tạo. Rèn luyện cho học sinh sử dụng linh hoạt thao tác tư duy cơ bản như phân tích, tổng hợp, tương tự hóa, khái quát hóa, đặc biệt hóa, so sánh,... trong quá trình giải toán giúp học sinh suy nghĩ không rập khuôn, máy móc, linh hoạt chuyển từ hoạt động trí tuệ này sang hoạt động trí tuệ khác để tìm ra cách giải bài toán, từ đó rèn luyện và phát triển được tính mềm dẻo của tư duy sáng tạo.

b. Cách thức thực hiện

Để rèn luyện cho học sinh sử dụng linh hoạt các thao tác tư duy trong dạy học giải toán về đa thức, giáo viên có thể hướng dẫn cho học sinh: Tìm hiểu kĩ đề bài, xác định rõ giả thiết (các yếu tố đã cho, đã biết) và yêu cầu, nhiệm vụ cần giải quyết; Tìm mối liên hệ giữa yêu cầu, giả thiết của bài toán với các kiến thức đã biết, các bài toán đã biết; Tách bài toán thành các vấn đề, các bài toán nhỏ hơn hoặc xét bài toán trong các trường hợp đặc biệt để tìm ra hướng giải bài toán; Phân tích các đối tượng trong bài toán để tìm ra phương pháp giải hợp lí nhất; Tổng hợp các vấn đề để trình bày lời giải bài toán. Khi dạy về hằng đẳng thức đáng nhớ, trong hoạt động vận dụng của tiến trình bài dạy giáo viên có thể đưa ra các bài toán đa thức sau và hướng dẫn học sinh linh hoạt sử dụng các thao tác tư duy để tìm ra cách giải bài toán.

Ví dụ 1: Chứng minh rằng, đa thức $f(x,y) = 5x^2 - 2xy + 2y^2 + 1$ luôn nhận giá trị dương với mọi giá trị của các biến x, y .

Đối với bài toán này, giáo viên có thể yêu cầu học sinh phân tích bài toán để tìm ra hướng giải thông qua việc cho các em trả lời hệ thống câu hỏi sau:

Câu hỏi 1: Bài toán yêu cầu gì? (Câu trả lời mong đợi: Chứng minh đa thức $f(x,y)$ luôn nhận giá trị dương với mọi (x,y)).

Câu hỏi 2: Có thể sử dụng những cách nào để chỉ ra $f(x,y)$ luôn nhận giá trị dương? (Câu trả lời mong đợi: Có thể sử dụng các cách sau: (1) Biến đổi $f(x,y)$ để đưa về dạng $f(x,y) = bA^2$, trong đó: A là biểu thức chứa x,y và b là số dương; (2) Biến đổi $f(x,y)$ thành các tổng của các biểu thức luôn lớn hơn hoặc bằng 0).

Câu hỏi 3: Đưa $f(x,y)$ về dạng $f(x,y) = bA^2$ với b là số dương được không? (Câu trả lời mong đợi: Dựa vào các số hạng của $f(x,y)$ thì không thể đưa $f(x,y)$ về dạng $f(x,y) = bA^2$).

Câu hỏi 4: Làm thế nào đưa $f(x,y)$ thành tổng các biểu thức luôn lớn hơn hoặc bằng 0? (Câu trả lời mong đợi: Tách hoặc thêm bớt vào các hạng tử của $f(x,y)$ để xuất hiện tổng các biểu thức có dạng $(a + b)^2, (a - b)^2, ta^2$ với t là số dương).

Câu hỏi 5: Hãy tìm các cách biến đổi $f(x,y)$ để xuất hiện các tổng có dạng $(a + b)^2, (a - b)^2, ta^2$? (Câu trả lời mong đợi: Tách $5x^2 = 4x^2 + x^2, 2y^2 = y^2 + y^2$ hoặc tách $5x^2 = 4x^2 + x^2, -2xy = 4xy - 2xy, 2y^2 = y^2 + y^2$ và nhóm các số hạng của $f(x,y)$ thích hợp để xuất hiện hằng đẳng thức).

Từ các phân tích trên, giáo viên hướng dẫn học sinh tổng hợp lại để đưa ra lời giải bài toán như sau:

$$\begin{aligned} \text{Cách 1: Ta có } f(x,y) &= x^2 + 4x^2 - 2xy + y^2 + y^2 + 1 \\ &= (x^2 - 2xy + y^2) + 4x^2 + y^2 + 1 \\ &= (x - y)^2 + 4x^2 + y^2 + 1 > 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cách 2: Ta có } f(x,y) &= 4x^2 + x^2 + 2xy - 4xy + y^2 + y^2 + 1 \\ &= (4x^2 - 4xy + y^2) + (x^2 + 2xy + y^2) + 1 \\ &= (2x - y)^2 + (x + y)^2 + 1 > 0 \end{aligned}$$

Như vậy, thao tác tư duy phân tích, tổng hợp thường xuyên được vận dụng trong giải các bài toán về đa thức. Từ việc tìm hiểu đề bài, xác định bài toán thuộc loại nào, phân tích các đối tượng trong bài toán, phân tích bài toán thành các vấn đề, lựa chọn các phương pháp để tìm ra hướng giải. Từ đó, học sinh tổng hợp các kiến thức, tìm ra cách giải và trình bày lời giải bài toán.

Ví dụ 2: Cho n là số tự nhiên chẵn. Chứng minh rằng đa thức $g(x) = (x - 3)^n + 3x - 7$ chia hết cho đa thức $h(x) = x - 2$.

Việc tìm ra ngay lời giải bài toán này có thể khó

khăn đối với học sinh. Đối với các dạng toán này, giáo viên nên hướng dẫn học sinh tìm lời giải bài toán cho trường hợp đặc biệt, từ đó tìm cách giải cho bài toán ban đầu. Giáo viên hướng dẫn học sinh làm theo các bước sau:

Bước 1: Yêu cầu học sinh tìm lời giải bài toán với trường hợp đặc biệt $n = 2$.

Với $n = 2$ bài toán trở thành: Chứng minh đa thức $g(x) = (x - 3)^2 + 3x - 7$ chia hết cho đa thức $h(x) = x - 2$.

Học sinh có thể giải bài toán này như sau: Ta có $g(x) = (x - 3)^2 + 3x - 7 = ((x - 3)^2 - 1^2) + (3x - 6)$. Suy ra $g(x) = ((x - 3) + 1)((x - 3) - 1) + 3(x - 2)$. Do đó, $g(x) = (x - 2)(x - 4) + 3(x - 2)$. Hay $g(x) = (x - 2)(x - 1)$. Suy ra $g(x)$ chia hết cho $h(x)$.

Bước 2: Yêu cầu học sinh dựa vào cách giải trên để tìm lời giải cho bài toán ban đầu.

Ta có $g(x) = (x - 3)^n + 3x - 7 = ((x - 3)^n - 1^n) + 3x - 6$. Vì n là số tự nhiên chẵn nên áp dụng tính chất $a^n - b^n$ chia hết cho $a + b$ với n chẵn, ta có $(x - 3)^n - 1^n$ chia hết cho $(x - 3) + 1$, hay $(x - 3)^n - 1^n$ chia hết cho $x - 2$. Suy ra $(x - 3)^n - 1^n = (x - 2)t(x)$ với $t(x)$ là một đa thức. Do đó $g(x) = (x - 2)(t(x) + 3) = h(x)(t(x) + 3)$. Vì vậy, $g(x)$ chia hết cho đa thức $h(x)$.

Từ bài toán trên, giáo viên yêu cầu học sinh giải các bài toán tương tự sau:

Cho n là số tự nhiên chẵn. Chứng minh rằng đa thức $f(x) = (x - 1)^n - x^n - 2x + 1$ chia hết cho đa thức $g(x) = 2x - 1$.

Cho n là số tự nhiên lẻ. Chứng minh rằng, đa thức $f(x) = (x - 5)^n + 2x - 7$ chia hết cho đa thức $g(x) = x - 4$.

Như vậy, từ bài toán về đa thức đã cho, giáo viên hướng dẫn học sinh sử dụng thao tác tư duy đặc biệt hóa để giải bài toán đối với trường hợp đặc biệt, từ đó tìm ra hướng giải của bài toán và sử dụng thao tác tư duy tương tự hóa, khái quát hóa để giải các bài toán đa thức tương tự hoặc các bài toán tổng quát.

Qua các ví dụ trên, trong quá trình dạy học giải toán về đa thức, giáo viên có thể hướng dẫn học sinh linh hoạt trong sử dụng các thao tác tư duy cơ bản để phân tích bài toán, phân tích các yếu tố trong bài toán, huy động tổng hợp các kiến thức đã biết để tìm ra lời giải bài toán. Khi gặp trở ngại trong quá trình giải, biết chia vấn đề, chia bài toán thành các bài toán đơn giản hơn để tìm ra hướng giải bài toán, từ đó tìm ra cách giải cho bài toán ban đầu. Việc sử dụng linh hoạt các thao tác tư duy sẽ rèn luyện và phát triển được tính mềm dẻo của tư duy sáng tạo cho học sinh.

3.3.2. Hướng dẫn học sinh tìm nhiều cách giải khác

nhau cho một bài toán về đa thức

a. Mục đích

Một bài toán có thể có nhiều cách giải. Phân tích bài toán dưới nhiều khía cạnh, góc độ khác nhau có thể có các cách giải khác nhau. Vì thế, đối với một bài toán, giáo viên có thể hướng dẫn học sinh xét bài toán theo nhiều phương diện khác nhau, liên kết các kiến thức đã học và huy động các kiến thức liên quan, sử dụng các kỹ năng biến đổi hiệu quả để tìm các cách giải khác nhau cho bài toán đó. Từ đó, giúp học sinh biết nhìn nhận vấn đề một cách toàn diện, không cứng nhắc. Qua đó, phát triển được tính nhuần nhuyễn của tư duy sáng tạo cho học sinh.

b. Cách thức thực hiện

Giáo viên cho học sinh các bài toán đa thức có nhiều cách giải, hướng dẫn học sinh phân tích bài toán theo các hướng khác nhau, liên kết các kiến thức đã học để tìm ra các cách giải khác nhau cho bài toán. Từ đó, các em xác định được cách giải hay, ngắn gọn. Khi dạy về phân tích đa thức thành nhân tử, trong hoạt động luyện tập của tiến trình bài dạy, giáo viên có thể hướng dẫn học sinh giải bài toán sau bằng nhiều cách.

Ví dụ 3: Phân tích đa thức $3x^2 - 8xy - 3y^2$ thành nhân tử.

Giáo viên có thể hướng dẫn cho học sinh các phương pháp phân tích đa thức thành nhân tử như: đặt nhân tử chung, nhóm các hạng tử, tách hạng tử, thêm bớt hạng tử, dùng hằng đẳng thức. Từ đó, học sinh có thể giải bài toán theo các cách sau:

Cách 1. Tách hạng tử $3x^2$.

$$\begin{aligned} \text{Ta có } 3x^2 - 8xy - 3y^2 &= 27x^2 - 24x^2 - 8xy - 3y^2 \\ &= 3(9x^2 - y^2) - 8x(3x + y) \\ &= 3(3x + y)(3x - y) - 8x(3x + y) \\ &= (3x + y)(9x - 3y - 8x) = (x - 3y)(3x + y) \end{aligned}$$

Cách 2. Tách hạng tử $-8xy$.

$$\begin{aligned} \text{Ta có } 3x^2 - 8xy - 3y^2 &= 3x^2 - 9xy + xy - 3y^2 \\ &= 3x(x - 3y) + y(x - 3y) = (x - 3y)(3x + y). \end{aligned}$$

Cách 3. Tách hạng tử $-3y^2$.

$$\begin{aligned} \text{Ta có } 3x^2 - 8xy - 3y^2 &= 3x^2 - 8xy + 24y^2 - 27y^2 \\ &= (3x^2 - 27y^2) - (8xy - 24y^2) \\ &= 3(x^2 - 9y^2) - 8y(x - 3y) \\ &= 3(x - 3y)(x + 3y) - 8y(x - 3y) \\ &= (x - 3y)(3x + 9y - 8y) = (x - 3y)(3x + y) \end{aligned}$$

Cách 4. Tách cả ba hạng tử và nhóm lại một cách thích hợp.

$$\begin{aligned} \text{Ta có } 3x^2 - 8xy - 3y^2 \\ &= (2x^2 - 6xy) + (x^2 - 3xy) + (xy - 3y^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2x(x - 3y) + x(x - 3y) + y(x - 3y) \\
 &= (x - 3y)(2x + x + y) = (x - 3y)(3x + y) \\
 \text{Hoặc } &3x^2 - 8xy - 3y^2 \\
 &= (x^2 - 9y^2) + (2x^2 - 6xy) - (2xy - 6y^2) \\
 &= (x - 3y)(x + 3y) + 2x(x - 3y) - 2y(x - 3y) \\
 &= (x - 3y)(x + 3y + 2x - 2y) = (x - 3y)(3x + y)
 \end{aligned}$$

Cách 5. Sử dụng hằng đẳng thức.

$$\begin{aligned}
 \text{Ta có } &3x^2 - 8xy - 3y^2 \\
 &= (4x^2 - 4xy + y^2) - (x^2 + 4xy + 4y^2) \\
 &= (2x - y)^2 - (x + 2y)^2 \\
 &= (2x - y - x - 2y)(2x - y + x + 2y) \\
 &= (x - 3y)(3x + y)
 \end{aligned}$$

Qua các cách giải bài toán trên, học sinh nhận thấy rằng, để phân tích đa thức theo các cách từ 1 đến 4, cần tách các hạng tử, nhóm lại một cách thích hợp và phân tích để xuất hiện nhân tử chung. Để phân tích đa thức thành nhân tử theo cách 5, cần căn cứ vào các hạng tử của đa thức, có thể thêm bớt các hạng tử để xuất hiện hằng đẳng thức. Từ đó, học sinh xác định được cách giải thứ hai ngắn gọn nhất. Thông qua ví dụ trên, giáo viên giúp học sinh có thể xét bài toán dưới nhiều góc độ để tìm được các cách giải khác nhau cho bài toán. Mặt khác, với mỗi cách giải bài toán khác nhau, học sinh còn được rèn luyện kỹ năng tính toán, kỹ năng biến đổi, khả năng liên kết các kiến thức. Vì thế, tính nhuần nhuyễn của tư duy sáng tạo của học sinh được phát triển.

3.3.3. Hướng dẫn học sinh lập kế hoạch và trình bày lời giải các bài toán về đa thức

a. Mục đích

Việc lập kế hoạch giải một bài toán về đa thức sẽ giúp học sinh có tư duy giải toán theo một trình tự, từ việc xác định được vấn đề cần giải quyết, huy động vốn kiến thức đã có để giải quyết bài toán, đến trình bày cách giải bài toán và kiểm tra kết quả. Từ đó phát triển được tính chi tiết của tư duy sáng tạo cho học sinh.

b. Cách thức thực hiện

Dựa trên quy trình giải toán của Polya (2009), chúng tôi rèn luyện cho học sinh giải một bài toán đa thức theo các bước sau:

Bước 1. Tìm hiểu nội dung bài toán: Giáo viên yêu cầu học sinh đọc kỹ đề bài, chỉ ra được đâu là cái đã cho, đã biết, đâu là cái phải tìm, phải chứng minh. Diễn đạt lại đề bài bằng công thức, kí hiệu, ...

Bước 2. Lập kế hoạch giải bài toán: Ở bước này, giáo viên cần hướng dẫn học sinh sử dụng các thao tác tư duy phân tích, tổng hợp, so sánh, ... để phân tích và tìm hướng giải bài toán thông qua hệ thống các

câu hỏi: Bài toán thuộc dạng gì? Để trả lời câu hỏi bài toán thì cần sử dụng các phương pháp nào? Cần tìm được những yếu tố nào? Các kiến thức nào cần sử dụng? Có bài toán nào tương tự với bài toán đã cho không? Hãy chia bài toán thành bài toán nhỏ, các vấn đề nhỏ, quen thuộc hay giải bài toán trong trường hợp đặc biệt? Đã sử dụng hết các điều kiện đã cho của bài toán chưa? Từ đó, giáo viên hướng dẫn học sinh dựa vào kết quả phân tích, tổng hợp lại để tìm cách giải và đưa ra trình tự giải bài toán.

Bước 3. Trình bày lời giải: Trình bày lời giải bài toán theo trình tự đã chỉ ra ở Bước 2 sau khi đã xem xét điều chỉnh.

Bước 4. Kiểm tra và nghiên cứu lời giải: Kiểm tra lại các tính toán, các phép biến đổi, các lập luận, kết quả của quá trình giải; Từ cách giải bài toán, rút ra phương pháp để giải các bài toán tương tự; Tìm các cách giải khác cho bài toán; Phát triển bài toán hoặc đề xuất bài toán mới. Khi dạy học về phép chia đa thức một biến, ở hoạt động vận dụng của tiến trình bài dạy, giáo viên có thể hướng dẫn học sinh lập kế hoạch để giải bài toán sau:

Ví dụ 4: Tìm m sao cho đa thức $f(x) = x^3 + 3x^2 - mx + 2$ chia hết cho đa thức $g(x) = x - 1$.

Giáo viên có thể hướng dẫn học sinh giải bài toán theo 4 bước ở trên như sau:

Bước 1. Tìm hiểu nội dung bài toán.

Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh
Yêu cầu học sinh: Xác định các yếu tố đã cho, đã biết và yếu tố cần phải tìm.	- Yếu tố đã cho là: Đa thức $f(x) = x^3 + 3x^2 - mx + 2$, đa thức $g(x) = x - 1$. - Yếu tố cần phải tìm là: Tìm m.

Bước 2. Lập kế hoạch giải bài toán.

Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh
Yêu cầu học sinh: - Xác định điều kiện để đa thức $f(x)$ chia hết cho đa thức $g(x)$. - Thực hiện phép chia đa thức $f(x)$ cho $g(x)$. - Tìm m để dư bằng 0.	- Để đa thức $f(x)$ chia hết cho đa thức $g(x)$ thì dư trong phép chia $f(x)$ cho $g(x)$ bằng 0. - Chia $f(x)$ cho $g(x)$ được thương là $q(x) = x^2 + 4x + 4 - m$, dư là $6 - m$. - Chỉ ra $m - 6 = 0$ khi $m = 6$.

Bước 3. Trình bày lời giải.

Chia $f(x)$ cho $g(x)$ ta được thương $q(x) = x^2 + 4x + 4 - m$, dư là $6 - m$. Hay $f(x) = (x - 1)(x^2 + 4x + 4 - m) + 6 - m$. Để $f(x)$ chia hết cho $g(x)$ thì $m - 6 = 0$ hay $m = 6$.

Bước 4. Kiểm tra và nghiên cứu lời giải.

- Giáo viên yêu cầu học sinh kiểm tra lại tính toán và tính hợp lí của lời giải.

- Hướng dẫn học sinh giải bài toán bằng cách khác như sau: Để $f(x)$ chia hết cho $g(x) = x - 1$ thì dư bằng 0. Do đó $f(x) = (x - 1)h(x)$, với $h(x)$ là một đa thức. Ta có $f(1) = 0$. Suy ra $f(1) = 1 + 3 - m + 2 = 0$, hay $m - 6 = 0$. Suy ra $m = 6$.

- Yêu cầu học sinh giải bài toán tương tự:

Bài toán: Tìm m sao cho đa thức $f(x) = 2x^3 - 3x^2 + 4x - m$ chia hết cho đa thức $g(x) = x - 2$.

Như vậy, dạy học giải toán về đa thức không phải là việc giáo viên cung cấp cho học sinh lời giải bài toán mà giáo viên cần phải hướng dẫn học sinh cách suy nghĩ để tìm ra lời giải bài toán đó. Việc hướng dẫn học sinh lập kế hoạch và trình bày lời giải các bài toán về đa thức sẽ rèn luyện và phát triển được tính chi tiết của tư duy sáng tạo cho học sinh vì nó giúp học sinh biết cách giải một bài toán theo trình tự các bước, từ việc tìm hiểu đề bài, xác định được yêu cầu của bài toán đến việc phân tích yêu cầu bài toán, liên hệ các kiến thức liên quan, huy động các kiến thức đã học để tìm ra cách giải; Sau đó tổng hợp lại để trình bày lời giải bài toán, kiểm tra lại tính toán, kết quả và nghiên cứu lời giải để tìm ra phương pháp giải đối với các bài toán tương tự hoặc tìm ra phương pháp giải khác cho bài toán.

3.3.4. Hướng dẫn học sinh phát hiện và sửa chữa sai lầm trong giải toán về đa thức

a. Mục đích

Sai lầm sẽ tạo ra mâu thuẫn và mâu thuẫn chính là động lực thúc đẩy quá trình nhận thức của học sinh. Mặt khác, sai lầm cũng có thể làm cho học sinh kém đi nếu các em không phát hiện được các sai lầm và biết cách sửa chữa nó. Việc hướng dẫn học sinh phát hiện sai lầm và sửa chữa sai lầm trong quá trình dạy học giải toán về đa thức chính là việc rèn luyện tính nhạy cảm của tư duy sáng tạo vì nó giúp học sinh phát hiện vấn đề, mâu thuẫn, bất hợp lí... một cách nhanh chóng. Đồng thời, kích thích học sinh tìm hướng giải quyết vấn đề mới để điều chỉnh được cách thức giải quyết bài toán. Vì thế, phát triển được tư duy sáng tạo cho học sinh.

b. Cách thức thực hiện

Để giúp học sinh phát hiện và sửa chữa được sai lầm khi giải các bài toán về đa thức, giáo viên có thể đưa ra lời giải bài toán về đa thức có sai lầm, hướng

dẫn các em phân tích từng bước trong lời giải, đối chiếu, so sánh với các kiến thức toán học đã có, từ đó phát hiện ra sai lầm và biết cách sửa chữa sai lầm, điều chỉnh cách thức giải bài toán. Khi dạy học về phương trình bậc hai một ẩn và Định lí Viet, ở hoạt động vận dụng của tiến trình bài dạy, giáo viên có thể đưa ra lời giải chứa sai lầm của các bài toán sau và hướng dẫn học sinh phát hiện, sửa chữa sai lầm, đưa ra lời giải đúng cho bài toán.

Ví dụ 5: Tìm $m \in \mathbb{R}$ để đa thức $f(x) = (m - 1)x^2 + (2m - 1)x + m + 5$ có hai nghiệm phân biệt.

Giáo viên đưa ra lời giải bài toán có chứa sai lầm của một học sinh như sau: Đa thức $f(x)$ có hai nghiệm phân biệt khi $\Delta = (2m - 1)^2 - 4(m - 1)(m + 5) > 0$. Suy ra $-20m + 21 > 0$. Hay $m < \frac{21}{20}$.

Phát hiện sai lầm: Giáo viên yêu cầu học sinh thử lại kết quả bài toán với $m - 1 = 0$ hay $m = 1$ (với $m = 1 < \frac{21}{20}$ thì $f(x) = x + 6$ chỉ có một nghiệm $x = -6$).

Học sinh phát hiện lời giải trên đã có sai lầm.

Nguyên nhân dẫn đến sai lầm: Do học sinh không nắm vững kiến thức về điều kiện để đa thức bậc hai có hai nghiệm phân biệt nên không xét trường hợp $m - 1 = 0$.

Cách khắc phục: Để giúp học sinh sửa chữa sai lầm, trước hết giáo viên yêu cầu học sinh nhắc lại điều kiện để đa thức $f(x) = ax^2 + bx + c$ có hai nghiệm phân biệt (đa thức $f(x) = ax^2 + bx + c$ có hai nghiệm phân biệt khi $a \neq 0$ và $\Delta > 0$).

Từ đó, học sinh sửa chữa được sai lầm như sau: $f(x)$ có hai nghiệm phân biệt khi $m - 1 \neq 0$ và $\Delta > 0$. Hay $m \neq 1$ và $-20m + 21 > 0$. Suy ra $m \neq 1$ và $m < \frac{21}{20}$.

Ví dụ 6: Tìm $a \in \mathbb{R}$ để đa thức $f(x) = 2x^2 - 3x + a$ có hai nghiệm x_1, x_2 thỏa mãn $x_1^2 + x_2^2 = 1$.

Giáo viên đưa ra lời giải bài toán có chứa sai lầm của một học sinh như sau: Áp dụng hệ thức Viet ta có $x_1 + x_2 = \frac{3}{2}$, $x_1 x_2 = \frac{a}{2}$. Vì $x_1^2 + x_2^2 = 1$ nên $(x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2 = 1$. Do đó $\left(\frac{3}{2}\right)^2 - a = 1$. Suy ra $a = \frac{5}{4}$.

Phát hiện sai lầm: Giáo viên yêu cầu học sinh thử lại kết quả bài toán với $a = \frac{5}{4}$ (với $a = \frac{5}{4}$ thì

$f(x) = 2x^2 - 3x + \frac{5}{4}$ có $\Delta = -1 < 0$ nên đa thức không có nghiệm). Học sinh phát hiện lời giải trên đã có sai lầm.

Nguyên nhân dẫn đến sai lầm: Đa thức bậc hai có thể có hai nghiệm hoặc không có nghiệm. Ở cách giải trên, học sinh thừa nhận đa thức bậc hai cho trong đề bài là đã có hai nghiệm nên áp dụng ngay hệ thức Viet mà không xét điều kiện để đa thức có hai nghiệm.

Cách khắc phục: Để giúp học sinh sửa chữa sai lầm, trước hết giáo viên yêu cầu học sinh nhắc lại điều kiện để đa thức $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ có hai nghiệm ($f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ có hai nghiệm khi $\Delta \geq 0$).

Từ đó, học sinh sửa chữa được sai lầm như sau: Để đa thức $f(x) = 2x^2 - 3x + a$ có hai nghiệm thì $\Delta \geq 0$. Do đó, $9 - 8a \geq 0$, hay $a < \frac{9}{8}$. Với $a < \frac{9}{8}$ thì đa

thức $f(x) = 2x^2 - 3x + a$ có hai nghiệm giả sử x_1, x_2 . Áp dụng hệ thức Viet ta có $x_1 + x_2 = \frac{3}{2}$, $x_1 x_2 = \frac{a}{2}$.

Vì $x_1^2 + x_2^2 = 1$ nên $(x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2 = 1$. Do đó

$$\left(\frac{3}{2}\right)^2 - a = 1. \text{ Suy ra } a = \frac{5}{4}. \text{ Kết hợp với điều kiện}$$

của Δ , ta nhận thấy $a = \frac{5}{4}$ không thỏa mãn điều kiện

$a < \frac{9}{8}$. Vậy không có giá trị nào của a để đa thức

$f(x) = 2x^2 - 3x + a$ có hai nghiệm x_1, x_2 thỏa mãn $x_1^2 + x_2^2 = 1$.

Qua các ví dụ trên, từ lời giải có chứa sai lầm của các bài toán đa thức, giáo viên hướng dẫn học sinh phát hiện ra sai lầm, phát hiện sự mâu thuẫn, thiếu logic... trong lời giải và lập luận để điều chỉnh được cách thức giải bài toán. Dạy học dựa trên những sai lầm của học sinh để từ đó tìm tòi đưa ra hướng giải quyết vấn đề mới sẽ rèn luyện được tính nhạy cảm của tư duy sáng tạo cho học sinh.

4. Kết luận

Tư duy sáng tạo có vai trò rất quan trọng đối với học sinh trong quá trình dạy học môn Toán. Dựa trên các biểu hiện đặc trưng của tư duy sáng tạo, bài báo đề xuất bốn biện pháp phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh trong dạy học giải toán về đa thức ở trung học cơ sở. Mỗi biện pháp đều có các ví dụ minh họa, phân tích làm sáng tỏ cơ hội phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh thông qua các biểu hiện cụ thể. Trong quá trình dạy học, giáo viên cần áp dụng các biện pháp sư phạm trên một cách linh hoạt và phù hợp để đạt được hiệu quả việc phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh. Những biện pháp này là cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo của chúng tôi khi dạy học các nội dung khác trong Chương trình môn Toán ở trường phổ thông nhằm nâng cao chất lượng giảng dạy, đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục hiện nay.

Tài liệu tham khảo

- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (26/12/2018). *Chương trình Giáo dục phổ thông - Chương trình Tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT).
- Chu Cẩm Thơ. (2014). *Phát triển tư duy thông qua dạy học môn Toán ở trường phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- Guilford, J.P. (1979). Creativity: Retrospect and prospect. *Journal of Creative Behavior*, 11, 30-36.
- Nguyễn Bá Kim. (2015). *Phương pháp dạy học môn Toán*. NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- Nguyễn Dương Hoàng, Mai Thị Bích Thủy. (10/2024). Phát triển tư duy sáng tạo cho học sinh trong dạy học chương “Phương pháp tọa độ trong không gian” (Toán 12). *Tạp chí Giáo dục*, 24, Số đặc biệt, tr.64-68.
- Nguyễn Thiện Chí. (2018). Dạy học giải một số dạng Toán số học theo hướng rèn luyện tư duy sáng tạo cho học sinh khá, giỏi lớp 8, 9 ở trường trung học cơ sở. *Tạp chí Giáo dục*, 440, tr.40-43.
- Nguyễn Thị Mỹ Lộc, Đinh Thị Kim Thoa & Trần Văn Tính. (2007). *Tâm lí học giáo dục*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Polya, G. (2009). *Giải một bài toán như thế nào?* (Người dịch: Hồ Thuần, Bùi Tường). NXB Giáo dục, Hà Nội.
- Polya, G. (2010). *Sáng tạo Toán học* (Người dịch Nguyễn Sỹ Tuyển, Phan Tất Đắc, Hồ Thuần, Nguyễn Doãn). NXB Giáo dục, Hà Nội.
- Quốc hội. (2019). *Luật Giáo dục*, số 43/2019/QH14.
- Torrance, E.P. (1965). *Rewarding creative behavior: experiments in classroom creativity*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Tôn Thân. (1995). *Xây dựng hệ thống câu hỏi và bài tập nhằm bồi dưỡng một số yếu tố của tư duy sáng tạo cho học sinh khá và giỏi Toán ở trường trung học cơ sở Việt Nam*. Luận án Phó Tiến sĩ Khoa học Sư phạm - Tâm lí, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam. Thư viện Quốc gia.