MỘT SỐ BIỆN PHÁP BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ TOÁN HỌC CHO HỌC SINH TRONG DẠY HỌC NỘI DUNG "HÀM SỐ MŨ VÀ HÀM SỐ LÔGARIT" (TOÁN 11) THÔNG QUA KHAI THÁC CÁC BÀI TOÁN THỰC TẾ

Nguyễn Chiến Thắng+,
Võ Hà Thư,
La Thanh Hùng

Trường Đại học Sài Gòn
+ Tác giả liên hệ ● Email: ncthang@sgu.edu.vn

Article history
Received: 13/5/2024
Accepted: 06/6/2024
Published: 05/8/2024

Keywords
Mathematical problem solving, exponential functions, logarithmic functions, real-life problems, grade 11 math

ABSTRACT
Problem solving is always considered the center of the Mathematics teaching process which helps students apply mathematics in practice. One of the five components of mathematical competency in the Mathematics General Education Curriculum to be formed and developed for students is the ability to solve mathematical problems. Real-life math problems act as problem-provoking situations, helping students develop their ability to solve mathematical problems. This study proposes some measures to foster students' mathematical problem-solving competency in teaching the content "Exponential and logarithmic functions" (Math 11) through exploiting real-life problems. Teachers need to flexibly apply the measures, ensuring a balance between "learning" knowledge and "applying" knowledge about exponential and logarithmic functions when exploring practical problems to help students master the knowledge and improve the effectiveness of Math teaching.

1. Mở đầu

Một đặc điểm của môn Toán ở trường phổ thông là tạo lập sự kết nối giữa toán học với thực tế, giữa toán học với các môn học và hoạt động giáo dục khác (Bộ GD-ĐT, 2018). Bên cạnh đó, mục tiêu của Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán là góp phần phát triển năng lực toán học cho HS, trong đó năng lực giải quyết vấn đề toán học (GQVĐTH) là một thành tố của năng lực toán học (Bộ GD-ĐT, 2018). Do vậy, quá trình dạy học môn Toán gắn với thực tế cuộc sống thông qua khai thác các bài toán thực tế theo hướng bồi dưỡng năng lực GQVĐTH cho HS là cần thiết và có ý nghĩa trong bối cảnh đổi mới giáo dục hiện nay. Bởi để giải quyết một bài toán thực tế, HS cần thu nhận, sàng lọc thông tin để nhận biết, xác định được vấn đề; thông qua các thao tác tư duy và lập luận toán học, HS thiết lập được mô hình, đề xuất được cách thức và quy trình giải quyết vấn đề; tiếp đó HS trình bày được giải pháp giải quyết vấn đề và đánh giá được giải pháp đã đề ra, khái quát hóa cho vấn đề tương tự.

Đã có nhiều nghiên cứu về năng lực GQVĐTH trong dạy học môn Toán ở các khía cạnh và góc độ khác nhau; chẳng hạn như: Nguyễn Văn Liêu và Lê Xuân Trường (2021) đã đề xuất quy trình 4 bước thiết kế một tình huống dạy học nhằm phát triển năng lực GQVĐTH cho HS và minh họa quy trình thông qua một tình huống dạy học khái niệm Hàm số mũ (Giải tích 12 - Chương trình năm 2006); Nguyễn Ngọc Hà và Nguyễn Văn Thái Bình (2020) đề cập đến việc phát triển năng lực GQVĐTH cho HS trong dạy học giải phương trình bằng phương pháp vectơ ở trường THPT; Nguyễn Huy Thao và cộng sự (2024) trình bày về dạy học ứng dụng "định lí Sin" vào giải các bài toán thực tiễn nhằm phát triển năng lực GQVĐTH cho HS THPT;… Ở THPT, nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit" có nhiều ứng dụng trong thực tế. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày một số vấn đề về năng lực GQVĐTH, đưa ra các dạng bài toán thực tế trong dạy học nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit" (Toán 11) và đề xuất một số biện pháp bồi dưỡng năng lực này cho HS thông qua khai thác các bài toán thực tế.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Năng lực giải quyết vấn đề toán học

Theo National Council of Teachers of Mathematics (2000), giải quyết vấn đề có nghĩa là tham gia vào một nhiệm vụ mà phương pháp giải quyết chưa được biết trước; để tìm ra lời giải, HS cần vận dụng kiến thức đã học vào quá trình giải quyết vấn đề và phát triển những hiểu biết toán học mới. Theo Mai Thị Thanh Huyền và Đinh Thành Tuân (2022), có thể hiểu năng lực GQVĐTH là khả năng giải quyết có hiệu quả một vấn đề toán học nào đó, dựa trên cơ sở vận dụng các tri thức, kinh nghiệm và kĩ năng đã có. Niss (2003) cho rằng, năng lực GQVĐTH liên quan đến khả năng đặt ra và giải các dạng vấn đề toán học khác nhau trong các nội dung toán học, cũng như khả năng phân tích và đánh giá có tính phản biện đối với các giải pháp giải quyết vấn đề của chính mình và của người khác đưa ra. Theo Phan Văn Lý và Trịnh Thị The (2023), năng lực GQVĐTH là khả năng HS có thể vận dụng những kinh nghiệm, kiến thức và kĩ năng toán học đã được trang bị để giải quyết các vấn đề toán học với thái độ tích cực. Từ các quan điểm trên, có thể hiểu năng lực GQVĐTH là thuộc tính cá nhân, cho phép con người huy động tổng hợp kiến thức, kĩ năng, kinh nghiệm đã có để giải quyết thành công các vấn đề trong nội bộ toán học, hoặc vấn đề liên quan đến thực tế mà việc giải quyết đòi hỏi cần vận dụng kiến thức toán học.

Theo Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán, năng lực GQVĐTH của HS THPT bao gồm các biểu hiện sau: (1) Xác định được tình huống có vấn đề; thu thập, sắp xếp, giải thích và đánh giá được độ tin cậy của thông tin; chia sẻ sự am hiểu vấn đề với người khác; (2) Lựa chọn và thiết lập được cách thức, quy trình giải quyết vấn đề; (3) Thực hiện và trình bày được giải pháp giải quyết vấn đề; (4) Đánh giá được giải pháp đã thực hiện; phản ánh được giá trị của giải pháp; khái quát hóa được cho vấn đề tương tự (Bộ GD-ĐT, 2018).

2.2. Các dạng bài toán thực tế trong dạy học nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit" (Toán 11)

Theo Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán 2018, nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit" (Toán 11) có yêu cầu cần đạt là: - Nhận biết được hàm số mũ và hàm số lôgarit. Nêu được một số ví dụ thực tế về hàm số mũ, hàm số lôgarit; - Nhận dạng được đồ thị của các hàm số mũ, hàm số lôgarit; - Giải thích được các tính chất của hàm số mũ, hàm số lôgarit thông qua đồ thị của chúng; - Giải quyết được một số vấn đề có liên quan đến các môn học khác, vấn đề trong thực tế gắn với hàm số mũ và hàm số lôgarit (ví dụ: lãi suất, sự tăng trưởng,...) (Bộ GD-ĐT, 2018). Từ yêu cầu cần đạt trong dạy học nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit" (Toán 11), chúng tôi chia các bài toán thực tế ứng dụng hàm số mũ và hàm số lôgarit gồm các dạng cơ bản sau: (1) Bài toán thực tế trong lĩnh vực kinh tế; (2) Bài toán thực tế trong lĩnh vực xã hội; (3) Bài toán thực tế trong các môn học khác (Vật lí, Hóa học, Sinh học,...).

Để sử dụng các bài toán thực tế phù hợp với từng đối tượng HS nhằm phát triển năng lực GQVĐTH cho HS, chúng tôi đã chia các bài toán thực tế trong dạy học nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit" thành 3 mức độ từ thấp đến cao như sau (xem bảng 1):

Bảng 1. Ba mức độ của hệ thống các bài toán thực tế ứng dụng kiến thức hàm số mũ và hàm số lôgarit

Mức độ	Mô tả
1	Các bài toán liên quan đến các hàm số mũ và lôgarit trong thực tế và trong các ngành khoa học khác (kinh tế, hóa học, vật lí, sinh học, xã hội,...) mà biểu thức biểu thị mối liên hệ giữa các đại lượng đã được cho trong đề bài. Việc giải quyết yêu cầu của bài toán thực tế liên quan đến các thao tác đơn giản và thực hiện các phép tính thông thường (cộng, trừ,...).
2	Các bài toán liên quan đến các phép tính so sánh (tăng, giảm, lớn hơn, nhỏ hơn), tỉ lệ (gấp đôi, gấp ba, phần trăm,...) mà biểu thức hàm số mũ hoặc hàm số lôgarit biểu thị mối liên hệ giữa các đại lượng đã được cho sẵn.
3	Các bài toán yêu cầu tạo lập (một cách dễ dàng) được biểu thức hàm số mũ hoặc hàm số lôgarit biểu thị mối liên hệ giữa các đại lượng trong bài toán thực tế. Ở mức độ này, giả thiết của bài toán có thể đã có sẵn biểu thức có chứa cơ số là số phải tìm.

Sau đây là một số bài toán minh họa cho các mức độ nêu trên:

Bài toán 1 (mức độ 1): Trong một nghiên cứu, một nhóm HS được cho xem một danh sách các loài động vật và được kiểm tra lại xem họ còn nhớ bao nhiêu phần trăm danh sách đó sau mỗi tháng. Giả sử sau t tháng, khả năng nhớ trung bình của nhóm HS được tính theo công thức $M(t) = 75 - 20.ln(t+1)$, với $0 \leq t \leq 12$ (đơn vị: %). Hãy tính khả năng nhớ trung bình của nhóm HS đó sau 6 tháng (Hà Huy Khoái và cộng sự, 2023, tr 19).

Nhận xét: Trong bài toán này, biểu thức hàm số lôgarit biểu thị mối liên hệ về khả năng nhớ trung bình của HS sau thời gian t (tháng) đã được cung cấp trong đề bài. Lúc này, người học dễ dàng xác định được tình huống có vấn đề đặt ra là tính khả năng nhớ trung bình của nhóm HS sau 6 tháng, nghĩa là ứng với $t = 6$, thay tham số t vào hàm số $M(t) = 75 - 20.ln(t + 1)$, người học tìm được khả năng nhớ của HS sau thời gian sau 6 tháng tương ứng là $M(6) = 75 - 20.ln(6 + 1) \approx 36,08\%$. Người học hoàn thành nhiệm vụ GQVĐTH đặt ra.

Bài toán 2 (mức độ 2): Tại một vùng biển, giả sử cường độ ánh sáng I thay đổi theo độ sâu theo công thức $I = I_0.10^{-0,3d}$, trong đó d là độ sâu (tính bằng mét) so với mặt hồ, I_0 là cường độ ánh sáng tại mặt hồ.

a) Tại độ sâu $1m$, cường độ ánh sáng gấp bao nhiêu lần I_0?

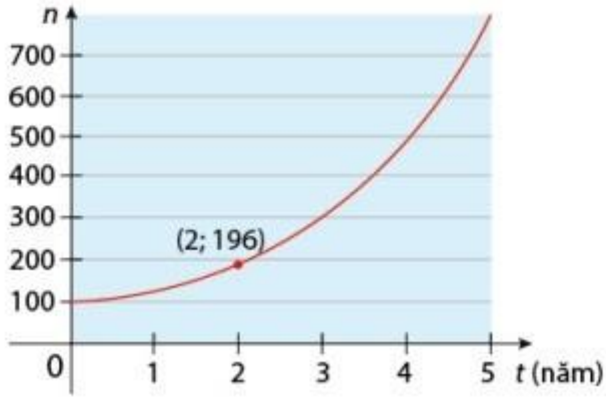
b) Cường độ ánh sáng tại độ sâu $2m$ gấp bao nhiêu lần so với tại độ sâu $10m$? Làm tròn kết quả đến hai chữ số thập phân (Trần Nam Dũng và cộng sự, 2023, tr 12).

Bài toán 3 (mức độ 3): Lúc đầu trong ao có một số con ếch. Người ta ghi nhận số lượng ếch trong 5 năm đầu như hình 1. Giả sử số lượng ếch tăng theo hàm số $n(t) = C.a^t$.

a) Tính số lượng ếch lúc ban đầu.

b) Tìm hàm số biểu diễn số lượng ếch sau *t* năm kể từ khi chúng xuất hiện trong ao.

c) Dự đoán số lượng ếch sau 15 năm (Lê Thị Hoài Châu và cộng sự, 2023, tr 20).



Hình 1. Số lượng ếch trong 5 năm đầu

2.3. Đề xuất một số biện pháp bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh trong dạy học nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit" (Toán 11) thông qua khai thác các bài toán thực tế

2.3.1. Gợi động cơ cho học sinh thông qua các bài toán thực tế trong dạy học nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit" (Toán 11)

- *Mục đích của biện pháp:* Biện pháp 1 nhằm tác động chủ yếu đến biểu hiện thứ nhất của năng lực GQVĐTH cho HS trong dạy học nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit". Thông qua các bài toán thực tế về ứng dụng hàm số mũ, hàm số lôgarit, HS được tăng cường khả năng nhận biết, đọc hiểu thông tin, nhận ra biểu thức biểu thị hàm số mũ, hàm số lôgarit trong bài toán.

- *Cách thức thực hiện biện pháp:* Để thực hiện biện pháp 1, GV chọn lọc và đưa ra các bài toán thực tế về hàm số mũ, hàm số lôgarit gần gũi với HS nhằm tạo cảm giác quen thuộc, hứng thú, giúp các em dễ dàng tiếp cận vấn đề đặt ra và nhận biết được kiến thức mới liên quan. Các bài toán ở mức độ 1 là phù hợp với biện pháp này.

Ví dụ 1: Để gợi động cơ mở đầu trong dạy học khái niệm "Hàm số mũ", GV đưa ra một bài toán thực tế về hình thức gửi tiền tiết kiệm ở ngân hàng như sau: *Một người gửi số tiền là 1 triệu đồng vào một ngân hàng với lãi suất 7%/năm. Biết rằng nếu không rút tiền ra khỏi ngân hàng thì cứ sau mỗi năm, số tiền lãi sẽ được nhập vào vốn ban đầu (người ta gọi đó là lãi kép). Hỏi người đó được lĩnh bao nhiêu tiền sau n năm ($n \in \mathbb{N}^*$) nếu trong khoảng thời gian này người đó không rút tiền ra và lãi suất không thay đổi?*

GV có thể xây dựng các câu hỏi dẫn dắt để HS nhận biết vấn đề và tiếp cận khái niệm "Hàm số mũ":

Câu hỏi 1: Trong bài toán, đề bài đã cho những dữ kiện gì? Yêu cầu của bài toán là gì?

Câu trả lời mong đợi: Bài toán cho biết số tiền gửi ban đầu là 1 triệu đồng, lãi suất 7%/năm theo hình thức lãi kép. Yêu cầu của bài toán: Hỏi người đó được lĩnh bao nhiêu tiền sau *n* năm ($n \in \mathbb{N}^*$) nếu trong khoảng thời gian này, người đó không rút tiền ra và lãi suất không thay đổi?

Câu hỏi 1 nhằm giúp HS xác định được tình huống có vấn đề, biết chuyển từ bài toán thực tế sang bài toán toán học về tính số tiền của một người thu được khi gửi tiết kiệm ở ngân hàng theo hình thức lãi suất kép.

Câu hỏi 2: Tính số tiền (P_n) người đó nhận được sau 1 năm, 2 năm, 3 năm và điền kết quả vào bảng sau đây (xem bảng 1):

Bảng 1. Số tiền nhận được sau 1 năm, 2 năm, 3 năm

Số năm	Số tiền nhận được (cả vốn lẫn lãi)
1	$P_1 =$
2	$P_2 =$
3	$P_3 =$

Câu trả lời mong đợi (xem bảng 2):

Bảng 2. Kết quả mong đợi từ HS

Số năm	Số tiền nhận được (cả vốn lẫn lãi)
1	$P_1 = 1.(1+7\%) = 1,07$
2	$P_2 = 1.(1+7\%).(1+7\%) = 1.(1+7\%)^2 = 1,1449$
3	$P_3 = 1.(1+7\%)^2.(1+7\%) = 1.(1+7\%)^3 = 1,225043$

Câu hỏi 3: Từ bảng 1, em hãy cho biết đại lượng P_n là một hàm số theo biến n hay không? Mối liên hệ giữa số tiền người đó có được (cả gốc lẫn lãi) với số năm gửi ngân hàng có dạng như thế nào?

Câu trả lời mong đợi: Đại lượng P_n là một hàm số theo biến n. Mối liên hệ giữa số tiền người đó có được (cả gốc lẫn lãi) với số năm gửi ngân hàng có dạng là hàm số: $y = 1,07^x$.

2.3.2. Hướng dẫn học sinh lựa chọn và triển khai giải pháp giải quyết vấn đề trong dạy học giải các bài toán thực tế nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit" (Toán 11)

- *Mục đích của biện pháp:* Biện pháp 2 nhằm bồi dưỡng cho HS biểu hiện thứ hai và thứ ba của năng lực GQVĐTH. Từ một bài toán thực tế thuộc nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit", thông qua quá trình tư duy, HS đưa bài toán về mô hình toán học với các kiến thức quen thuộc liên quan đến hàm số mũ, hàm số lôgarit ở lớp 11 và giải được bài toán. Biện pháp này giúp HS rèn luyện khả năng lên ý tưởng giải quyết vấn đề, lập kế hoạch, lựa chọn được giải pháp để giải quyết vấn đề và trình bày được lời giải bài toán thực tế.

- *Cách thức thực hiện biện pháp*: GV chuẩn bị các phương án hoặc hệ thống câu hỏi để hỗ trợ HS lên ý tưởng giải quyết bài toán thực tế và lựa chọn được giải pháp tối ưu. Để hướng dẫn cho HS lựa chọn và triển khai giải pháp giải quyết vấn đề trong dạy học giải bài toán thực tế, GV cần tổ chức cho HS thực hiện các hoạt động sau:

Hoạt động 1: HS sắp xếp, chọn lọc, đánh giá thông tin của bài toán thực tế, kết nối các thông tin lại với nhau, từ đó liên hệ với các kiến thức đã học để nhận diện được bài toán thực tế. Tiếp theo, HS biểu diễn các dữ kiện trong bài toán thực tế, chuyển bài toán thực tế sang bài toán toán học thuộc các dạng toán thường gặp trong dạy học giải bài toán thực tế nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit" (Toán 11).

Hoạt động 2: Sau khi xác định được mô hình toán học từ bài toán thực tế, HS tiến hành huy động kiến thức liên quan đến nội dung hàm số mũ, hàm số lôgarit để tìm ra các ý tưởng, giải pháp giải quyết vấn đề (HS có thể đưa ra nhiều giải pháp ở bước này nhưng các giải pháp cần đảm bảo tính khả thi và thỏa mãn yêu cầu của bài toán).

Hoạt động 3: HS trình bày được chi tiết và chính xác lời giải của bài toán thực tế.

Ví dụ 2 (giải bài toán thực tế về tốc độ tăng trưởng của một quần thể tế bào): Nếu một quần thể sinh vật tăng theo định luật tăng trưởng không bị ngăn cản thì số lượng sinh vật N tại thời điểm t được tính theo công thức: $N(t) = N_0.e^{kt}$, với $N(0) = N_0$ là số lượng sinh vật ban đầu và $k > 0$ là hằng số tăng trưởng của tế bào trong một ngày. Để thực hiện nghiên cứu chứng xơ cứng khớp, các tế bào biểu mô được thu hoạch từ mô rốn bị loại bỏ và nuôi cấy trong phòng thí nghiệm. Một kĩ thuật viên quan sát thấy rằng môi trường nuôi cấy với 12 000 tế bào ban đầu sẽ phát triển thành 5 triệu tế bào trong một tuần. Giả sử các tế bào tuân thủ theo định luật tăng trưởng không bị ngăn cản, hãy tìm công thức tính số tế bào (tính bằng nghìn) sau t ngày.

Hoạt động 1: GV giúp HS nhận diện được bài toán thực tế thuộc nội dung "Hàm số mũ", biểu diễn các dữ kiện trong bài toán thực tế, chuyển bài toán thực tế sang bài toán toán học thường gặp, gắn với hàm số mũ thông qua hệ thống câu hỏi dẫn dắt như sau:

Câu hỏi 1: Em hãy đọc kĩ đề bài và cho biết: Trong đề bài đã đưa ra cách tính số lượng sinh vật tại thời điểm t (ngày) như thế nào? Em hãy cho biết biểu thức đó thuộc dạng hàm số nào đã được học?

Câu hỏi 2: Em hãy đọc kĩ đề bài và cho biết giả thiết, kết luận của bài toán?

HS tiến hành đọc kĩ đề bài để đưa ra câu trả lời. Khi đó, các em sẽ nhận thấy đây là một vấn đề được đặt trong bối cảnh thực tế liên quan đến lĩnh vực y học và sinh vật học. HS thấy được sự xuất hiện của hàm số mũ trong bài toán thực tế (số lượng sinh vật N tại thời điểm t được tính theo công thức: $N(t) = N_0.e^{kt}$). Thông qua câu hỏi 1, câu hỏi 2, HS xác định được đề bài đã đưa ra những dữ kiện nào liên quan đến việc lập công thức tính số tế bào tăng sinh trong phòng thí nghiệm sau t ngày. Việc này giúp HS xác định được giả thiết cũng như kết luận của bài toán thực tế.

Giả thiết: - Số lượng sinh vật N tại thời điểm t được tính theo công thức: $N(t) = N_0.e^{kt}$, với $N(0) = N_0$ là số lượng sinh vật ban đầu và $k > 0$ là hằng số tăng trưởng của tế bào trong một ngày, với $N(0) = N_0$ là số lượng sinh vật ban đầu và $k > 0$ là hằng số tăng trưởng của tế bào trong một ngày; - Số lượng tế bào ban đầu: 12 000 tế bào; - Số lượng tế bào sau một tuần là 5 triệu tế bào; - Các tế bào tuân thủ theo định luật tăng trưởng không bị ngăn cản.

Kết luận: Tìm công thức tính số tế bào (tính bằng nghìn) sau *t* ngày. Sau khi phân tích được các dữ kiện bài toán, lúc này HS chuyển vấn đề thực tế sang vấn đề toán học như sau: số lượng sinh vật *N* tại thời điểm *t*: $N(t) = N_0.e^{kt}$; số lượng tế bào ban đầu là 12 000 tế bào: $N_0 = 12$ (do $N(t)$ tính bằng nghìn); số lượng tế bào sau một tuần là 5 triệu tế bào: $N(7) = 5000$; cần tìm hằng số *k*.

Về mặt toán học, HS cần xác định được câu hỏi trong bài toán thực tế là tìm các đại lượng còn thiếu trong công thức $N(t) = N_0.e^{kt}$ để đưa ra công thức tính số tế bào sau *t* ngày. Khi đó, HS dễ dàng có được biểu thức: $5000 = 12.e^{k.7}$, cần tìm hằng số *k* dựa trên các dữ kiện của đề bài.

Hoạt động 2: HS huy động kiến thức liên quan đến chủ đề hàm số mũ, hàm số lôgarit để tìm ra các ý tưởng, giải pháp giải quyết vấn đề. Sau khi HS đã đưa bài toán thực tế về bài toán toán học, HS cần có các định hướng, công cụ để giải quyết vấn đề. GV có thể đưa ra một số câu hỏi như sau:

Câu hỏi 3: Trong bài toán này, cần tìm dữ kiện nào để lập được công thức tính số tế bào (tính bằng nghìn) sau *t* ngày?

Câu trả lời mong đợi: Cần tìm hằng số *k* trong công thức $5000 = 12.e^{k.7}$.

Câu hỏi 4: Hằng số *k* nằm ở số mũ, vậy ta tìm hằng số *k* này như thế nào?

Với câu hỏi này, HS có thể đề xuất nhiều phương án: dùng máy tính Casio, tìm *k* bằng phép tính lôgarit hai vế của biểu thức $5000 = 12.e^{k.7}$.

Hoạt động 3: HS trình bày được chi tiết và chính xác lời giải của bài toán. Việc trình bày lời giải cần tuân thủ các quy tắc logic và quy tắc suy luận, đảm bảo tính chính xác, chặt chẽ.

Lời giải mong đợi như sau: Theo đề bài ta có: $N(7) = 5000$ nên $5000 = 12.e^{k.7} \Leftrightarrow e^{k.7} = \frac{1250}{3} \Leftrightarrow 7k = \ln\frac{1250}{3} \Leftrightarrow k = \frac{1}{7}\ln\frac{1250}{3}$. Vậy, công thức tính số tế bào (tính bằng nghìn) sau *t* ngày là: $N(t) = 5000.e^{\frac{1}{7}ln\frac{1250}{3}t}$.

2.3.3. Trong dạy học giải bài toán thực tế nội dung "Hàm số mũ và hàm số lôgarit", cần xây dựng chuỗi bài toán thực tế tăng dần mức độ khó nhằm giúp học sinh mở rộng vấn đề và khái quát hóa giải pháp giải quyết vấn đề

- *Mục đích của biện pháp:* Biện pháp 3 nhằm bồi dưỡng chủ yếu biểu hiện thứ 4 của năng lực GQVĐTH toán học cho HS trong dạy học ứng dụng kiến thức hàm số mũ và hàm số lôgarit vào giải các bài toán thực tế. Sau khi giải được bài toán thực tế bằng kiến thức của hàm số mũ, hàm số lôgarit, GV cần giúp HS tiếp tục khai thác sâu thêm lời giải và kết quả của bài toán.

- *Cách thức thực hiện biện pháp*: GV giúp HS khai thác bài toán và xây dựng các bài toán thực tế mới thông qua bổ sung câu hỏi ở mức độ cao hơn để các em tiếp tục mở rộng vấn đề, biết áp dụng kiến thức đã học vào giải các bài toán thực tế với mức độ khó tăng dần. Do vậy, GV cần lựa chọn, xây dựng chuỗi các bài toán thực tế phù hợp.

Ví dụ 3: GV có thể thiết kế chuỗi bài toán thực tế về ứng dụng kiến thức hàm số mũ với mức độ khó tăng dần như sau:

Bài toán 1: Khối lượng vi khuẩn của một mẻ nuôi cấy sau *t* giờ kể từ thời điểm ban đầu được cho bởi công thức $M(t) = 50.1{,}06^t$ (g).

a) Tính khối lượng vi khuẩn tại thời điểm bắt đầu nuôi cấy (gọi là khối lượng ban đầu).

b) Tính khối lượng vi khuẩn sau 2 giờ và sau 10 giờ (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm) (Trần Nam Dũng và cộng sự, 2023, tr 22).

Đây là bài toán thuộc mức độ 1 theo cách chia các mức độ của chúng tôi ở tiểu mục 2.2. HS dễ dàng đưa ra giải pháp giải quyết vấn đề của bài toán bằng cách thay tham số thời gian *t* tương ứng ở mỗi câu hỏi vào biểu thức hàm số mũ đã cho để tìm được khối lượng vi khuẩn tương ứng. Tiếp theo, giữ nguyên giả thiết trong bài toán 1, GV yêu cầu HS giải quyết vấn đề ở mức độ khó hơn thông qua bài toán 2 sau:

Bài toán 2: Khối lượng vi khuẩn của một mẻ nuôi cấy sau *t* giờ kể từ thời điểm ban đầu được cho bởi công thức $M(t) = 50.1{,}06^t$ (g). Khối lượng vi khuẩn tăng dần hay giảm dần theo thời gian? Tại sao? (Trần Nam Dũng và cộng sự, 2023, tr 22).

Để giải bài toán 2 này, HS cần vận dụng tính chất đồng biến của hàm số mũ có cơ số lớn hơn 1. Kết quả tìm được ở câu a và câu b trong bài toán 1 giúp HS có minh họa cụ thể cho câu trả lời ở bài toán 2.

Ở mức độ cao hơn (mức 3), GV có thể yêu cầu HS giải bài toán sau:

Bài toán 3: Thực hiện một mẻ nuôi cấy vi khuẩn với 1000 vi khuẩn ban đầu, nhà sinh học phát hiện ra số lượng vi khuẩn tăng lên thêm 25% sau mỗi hai ngày.

a) Công thức $P(t) = P_0.a^t$ cho phép tính số lượng vi khuẩn của mẻ nuôi cấy sau *t* ngày kể từ thời điểm ban đầu. Xác định các tham số P_0 và *a* ($a > 0$). Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm.

b) Sau 5 ngày thì số lượng vi khuẩn bằng bao nhiêu? Làm tròn kết quả đến hàng phần trăm.

c) Sau bao nhiêu ngày thì số lượng vi khuẩn vượt gấp đôi số lượng ban đầu? Làm tròn kết quả đến hàng phần mười (Trần Nam Dũng và cộng sự, 2023, tr 35).

Với bài toán này, HS cần dựa vào các dữ kiện trong đề bài để tìm được tham số P_0 và a để lập được hàm số mũ tính số lượng vi khuẩn của mẻ nuôi cấy sau t ngày kể từ thời điểm ban đầu. HS tiến hành giải quyết vấn đề và tìm ra hàm số là $P(t) = 1000.\ 1{,}12^t$. Hàm số mũ lập được ở câu a là công cụ để giải quyết các yêu cầu ở câu b và c của bài toán 3.

3. Kết luận

Nội dung môn Toán ở trường phổ thông thường mang tính logic, trừu tượng, khái quát cao. Do vậy việc phát triển năng lực GQVĐTH cho HS trong dạy học môn Toán không chỉ góp phần nâng cao chất lượng dạy học mà còn giúp các em thấy được mối liên hệ giữa toán học với thực tiễn và ngược lại. Bài báo đã đề xuất 3 biện pháp bồi dưỡng năng lực GQVĐTH cho HS trong dạy học nội dung “Hàm số mũ và hàm số lôgarit” (Toán 11), mỗi biện pháp là cách khai thác các bài toán thực tế với những mục đích sư phạm khác nhau nhằm giúp HS nắm vững kiến thức về hàm số mũ và hàm số lôgarit, biết vận dụng vào giải quyết các vấn đề trong cuộc sống.

Tài liệu tham khảo

Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).

Hà Huy Khoái (tổng chủ biên), Cung Thế Anh, Trần Văn Tấn, Đặng Hùng Thắng (đồng chủ biên), Trần Mạnh Cường, Lê Văn Cường, Nguyễn Đạt Đăng, Lê Văn Hiện, Phan Thanh Hồng, Trần Đình Kế, Phạm Anh Minh, Nguyễn Thị Kim Sơn (2023). *Toán 11* (tập 2). NXB Giáo dục Việt Nam.

Lê Thị Hoài Châu (Tổng Chủ biên), Trần Anh Dũng (Chủ biên), Trần Trí Dũng, Lê Chân Đức, Ngô Minh Đức, Phạm Duy Khánh, Hồ Lộc Thuận (2023). *Toán 11* (tập 2). NXB Đại học Huế.

Mai Thị Thu Huyền, Đinh Thành Tuân (2023). Một số biện pháp phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh trung học phổ thông trong dạy học chủ đề “Nguyên hàm - tích phân” (Giải tích 12). *Tạp chí Giáo dục*, *22*(22), 1-6.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.

Nguyễn Huy Thao, Nguyễn Ngọc Giang, Phạm Huyền Trang, Nguyễn Thị Nga, Dương Minh Tới (2024). Dạy học ứng dụng “định lí Sin” vào giải các bài toán thực tiễn nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, *24*(3), 19-23.

Nguyễn Ngọc Hà, Nguyễn Văn Thái Bình (2020). Phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học trong dạy học giải phương trình bằng phương pháp vectơ ở trường trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt kì 1 tháng 5*, 98-104.

Nguyễn Văn Liêu, Lê Xuân Trường (2021). Thiết kế tình huống dạy học khái niệm “Hàm số mũ” (Giải tích 12) nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, *514*, 7-11.

Niss, M. A. (2003). Quantitative literacy and mathematical competencies. In B. L. Madison, & L. A. Steen (Eds.), *Quantitative literacy: Why numeracy matters for schools and colleges* (pp. 215-220). National Council on Education and the Disciplines.

Phan Văn Lý, Trịnh Thị The (2023). Dạy học khái niệm “Hình lăng trụ đứng tam giác” (Toán 7) thông qua các tình huống dạy học nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, *23*(số đặc biệt 10), 25-29.

Trần Nam Dũng (tổng chủ biên), Trần Đức Huyên, Nguyễn Thành Anh (đồng chủ biên), Nguyễn Cam, Ngô Hoàng Long, Phạm Hoàng Quân, Phạm Thị Thu Thủy (2023). *Toán 11* (tập 2). NXB Giáo dục Việt Nam.