

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI
TRƯỜNG THPT ĐA PHÚC

DẠY HỌC BẰNG MÔ HÌNH HÓA
KHÁI NIỆM LOGARIT

Lĩnh vực/Môn : Toán
Cấp học : THPT
Tác giả : Nguyễn Thị Len
Đơn vị công tác: Trường THPT Đa Phúc
Chức vụ : Giáo viên

NĂM HỌC 2021- 2022

DANH MỤC CÁC CHỮ CÁI VIẾT TẮT

Tên viết tắt	Tên đầy đủ
DH	Dạy học
DH KN	Dạy học khái niệm
GV	Giáo viên
HS	Học sinh
SGK	Sách giáo khoa
THPT	Trung học phổ thông

MỤC LỤC

1. Đặt vấn đề	1
2. Cơ sở lý thuyết.....	1
2.1. Mô hình hóa toán học	1
2.2. Dạy học bằng mô hình hóa toán học	1
3. Phương pháp nghiên cứu.....	2
3.1. Phân tích tổng hợp các tài liệu	2
3.2. Thực nghiệm sư phạm	2
3.2.1. Đối tượng thực nghiệm	2
3.2.2. Công cụ tổ chức thực nghiệm.....	2
3.2.3. Dàn dựng kịch bản	2
3.2.4. Nội dung thực nghiệm sư phạm	3
4. Kết quả và thảo luận	10
4.1. Diễn biến thực nghiệm	12
4.2. Phân tích bài làm các nhóm.....	12
4.3. Kết quả phiếu điều tra học sinh	15
4.4. Kết luận	16

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Phiếu khảo sát số 1:

PHIẾU THĂM DÒ Ý KIẾN HỌC SINH

(Trước khi thực hiện SKKN)

Để giúp giáo viên xác định việc dạy học bằng mô hình hóa khái niệm lôgarít, các em vui lòng trả lời các câu hỏi sau:

Câu 1: Em có thích học môn Toán không?

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| ☐ Rất thích | ☐ Bình thường |
| ☐ Thích | ☐ Không thích |

Câu 2: Trong các giờ học Toán, em có hiểu bài ngay tại lớp không?

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| ☐ Thường xuyên | ☐ thỉnh thoảng | ☐ Không bao giờ |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|

Câu 3: Theo em, yếu tố nào sau đây ảnh hưởng nhất đến kết quả học tập môn Toán của em?

- | | |
|--|--|
| ☐ Không có sách giáo khoa | ☐ Không có tài liệu tham khảo |
| ☐ Phương pháp giảng bài của thầy/cô | ☐ Hạn chế của bản thân |

Câu 4: Em thích học các khái niệm môn Toán trên lớp theo cách:

- ☐ Nghiên cứu SGK rút ra kiến thức
- ☐ Nghe GV giảng rút ra kiến thức
- ☐ Trao đổi nhóm rút ra kiến thức
- ☐ Làm thực hành rút ra kiến thức

Câu 5: Theo em khi thầy cô tổ chức lớp học nhóm em đã tham gia vào hoạt động nhóm ở mức độ nào?

- | | |
|--|--|
| ☐ Tích cực tham gia | ☐ Thường xuyên tham gia |
| ☐ Không thường xuyên tham gia | ☐ Không tham gia |

Câu 6: Em thích học khái niệm Toán theo cách nào nhất trong các cách dưới đây? Hãy đánh số thể hiện mức độ từ 1: không thích đến 6: rất thích.

- ☐ Tự nghiên cứu SGK
- ☐ Lắng nghe thầy/cô giảng bài
- ☐ Trao đổi nhóm học tập sau khi được thầy/cô yêu cầu
- ☐ Xem video/ tranh hình
- ☐ Làm các thí nghiệm, quan sát vật mẫu
- ☐ Gắn với thực tiễn, trải nghiệm ngoài thiên nhiên

Xin chân thành cảm ơn các em!

KẾT QUẢ KHẢO SÁT HS TRƯỚC KHI THỰC HIỆN
(Kết quả phiếu khảo sát số 1)

Câu 1: Em có thích học môn Toán không?

- ☐ Rất thích : Tỉ lệ 5/44 chiếm 11,36%.
- ☐ Thích : Tỉ lệ 30/44 chiếm 68,18%.
- ☐ Bình thường: Tỉ lệ 9/44 chiếm 20,46%.
- ☐ Không thích: Tỉ lệ 0/44 chiếm 0%.

Câu 2: Trong các giờ học Toán, em có hiểu bài ngay tại lớp không?

- ☐ Thường xuyên : Tỉ lệ 43/44 chiếm 98%.
- ☐ Thỉnh thoảng : Tỉ lệ 1/44 chiếm 2%.
- ☐ Không bao giờ : Tỉ lệ 0/44 chiếm 0%.

Câu 3: Theo em, yếu tố nào sau đây ảnh hưởng nhất đến kết quả học tập môn Toán của em?

- ☐ Không có sách giáo khoa: Tỉ lệ 0/44 chiếm 0%.
- ☐ Không có tài liệu tham khảo: Tỉ lệ 2/44 chiếm 4%.
- ☐ Phương pháp giảng bài của thầy/cô: Tỉ lệ 25/44 chiếm 57%.
- ☐ Hạn chế của bản thân: Tỉ lệ 17/44 chiếm 39%.

Câu 4: Em thích học các khái niệm môn Toán trên lớp theo cách:

- ☐ Nghiên cứu SGK rút ra kiến thức: Tỉ lệ 2/44 chiếm 5%.
- ☐ Nghe GV giảng rút ra kiến thức: Tỉ lệ 27/44 chiếm 61%.
- ☐ Trao đổi nhóm rút ra kiến thức: Tỉ lệ 6/44 chiếm 14%.
- ☐ Làm thực hành rút ra kiến thức: Tỉ lệ 9/44 chiếm 20%.

Câu 5: Theo em khi thầy cô tổ chức lớp học nhóm em đã tham gia vào hoạt động nhóm ở mức độ nào?

- ☐ Tích cực tham gia: Tỉ lệ 7/44 chiếm 16%.
- ☐ Thường xuyên tham gia: Tỉ lệ 22/44 chiếm 50%.
- ☐ Không thường xuyên tham gia: Tỉ lệ 15/44 chiếm 34%.
- ☐ Không tham gia: Tỉ lệ 2/44 chiếm 4%.

Câu 6: Em thích học Toán theo cách nào nhất trong các cách dưới đây? Hãy đánh số thể hiện mức độ từ 1: không thích đến 6: rất thích.

- ☐ Tự nghiên cứu SGK: Trung bình điểm học sinh đánh 3,0.
- ☐ Lắng nghe thầy/cô giảng bài: Trung bình điểm học sinh đánh 3,3.
- ☐ Trao đổi nhóm học tập sau khi được thầy/cô yêu cầu: Trung bình điểm học sinh đánh 3,8.
- ☐ Xem video/ tranh hình: Trung bình điểm học sinh đánh 3,1.
- ☐ Làm các thí nghiệm, quan sát vật mẫu: Trung bình điểm học sinh đánh 3,5.
- ☐ Gắn với thực tiễn, trải nghiệm ngoài thiên nhiên: Trung bình điểm học sinh đánh 4,0.

PHIẾU KHẢO SÁT SỐ 2 (Sau khi dạy học xong khái niệm lôgarit)

Câu 1. Sau khi học khái niệm lôgarit, theo em khái niệm này có những ứng dụng gì trong thực tiễn?

Câu 2. Để xét tính kiềm và axit của một chất nào đó nếu chúng ta sử dụng nồng độ H^+ hay OH thì rất khó hình dung vì giá trị rất nhỏ nên các nhà khoa học đã đưa vào khái niệm độ pH đã làm cho công việc đơn giản và dễ hình dung hơn.

Bảng 2: Nồng độ H^+ và độ pH tương ứng của một loạt các chất thông thường

STT	Các chất thông thường	Nồng độ H^+ (mol/l)	Độ pH	Ghi chú
1	Kiểm đậm đặc	10^{-14}		Kiềm
2	Dung dịch xà phòng	10^{-13}		
3	Dung dịch tẩy trắng	10^{-12}		
4	Amoniac	10^{-11}		
5	Dung dịch sữa manhê oxit	10^{-10}		
6	Hàn the	10^{-9}		
7	Nước biển	10^{-8}		
8	Nước cất	10^{-7}		Trung tính
9	Rượu bắp	10^{-6}		Axít
10	Axit Boric	10^{-5}		
11	Nước ép cam	10^{-4}		
12	Giấm	10^{-3}		
13	Nước cốt chanh	10^{-2}		
14	Axit loãng	10^{-1}		
15	Axit đậm đặc	10^0		

Hãy nghiên cứu bảng số liệu trên để trả lời hai câu hỏi sau:

Câu hỏi Q1: Hãy trình bày cách thức cho thấy mối quan hệ giữa nồng độ H^+ và độ pH tương ứng của các chất trên?

Câu hỏi Q2: Hãy tính nồng độ H^+ của nước soda chanh biết nó có độ pH là 9,4?

Câu hỏi Q3: Hãy tính độ pH của bia biết nó có nồng độ H^+ là 0,0015 (mol/l)?

Kết quả của phiếu khảo sát số 2 được phân tích trong mục 4 nội dung Sáng kiến.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Toán là một môn học quan trọng, học sinh phải học ở tất cả các cấp học nên nhận được sự quan tâm của dư luận, đặc biệt là các thầy cô giáo. Sách giáo khoa mới, môn Toán được xây dựng theo hướng tinh giản, sát thực tiễn, tăng tính ứng dụng, giảm bớt tính lắt léo, đánh đố... so với chương trình hiện hành.

Theo Giáo sư Đỗ Đức Thái, Tổng chủ biên chương trình môn Toán mới cho biết: Môn Toán được xây dựng bảo đảm tính tinh giản, thiết thực, hiện đại. Nội dung chương trình môn Toán phản ánh những giá trị cốt lõi, nền tảng của văn hóa toán học nhất thiết phải được đề cập trong nhà trường phổ thông, phải phản ánh nhu cầu hiểu biết thế giới, khơi dậy hứng thú, sở thích của người học. Là giáo viên dạy toán, điều mà tôi mong muốn là có bài giảng chất lượng, tạo được động cơ học tập, giúp học sinh hứng thú, thấy được ý nghĩa thực tiễn của tri thức.

Việc học sinh tiếp nhận một tri thức như thế nào, thao tác tri thức đó ra sao, điều đó phụ thuộc chủ yếu vào cách tiếp cận tri thức đó của học sinh thông qua cách tổ chức dạy học của giáo viên. Logarit là khái niệm toán học rất gần gũi với cuộc sống thực tiễn. Tuy nhiên, sách giáo khoa giải tích 12 cơ bản (SGKCB) chưa thể hiện được điều này. Vì vậy, khi dạy khái niệm logarit, tôi đã đặt ra câu hỏi: Có một chiến lược hiệu quả nào để dạy học logarit trong SGKCB nhằm giúp học sinh hứng thú, thấy được ý nghĩa thực tiễn của nó và biết vận dụng nó để giải quyết vấn đề của thực tiễn hay không? Để trả lời cho câu hỏi trên tôi thấy lý thuyết dạy học bằng mô hình hóa trong Didactic toán là một công cụ hiệu quả. Việc vận dụng lý thuyết dạy học bằng mô hình hóa toán học để xây dựng chiến lược dạy học khái niệm logarit và kiểm chứng tính đúng đắn của giả thuyết H “Nếu giáo viên giảng dạy khái niệm logarit với chiến lược dạy học bằng mô hình hóa toán học thì học sinh sẽ thấy được logarit xuất hiện từ nhu cầu thực tiễn và biết vận dụng logarit để giải quyết các bài toán thực tiễn, từ đó phát triển năng lực hiểu biết toán của học sinh”.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Để trả lời câu hỏi nghiên cứu, tôi lựa chọn lý thuyết tham chiếu là dạy học bằng mô hình hóa trong lý thuyết Didactic của Coulange (1997) (dẫn theo tác giả Lê Thị Hoài Châu, 2014).

2.1. Mô hình hóa toán học

Theo tác giả Lê Thị Hoài Châu (2014), “Mô hình toán học là sự giải thích bằng toán học cho một hệ thống ngoài toán học với những câu hỏi xác định mà người ta đặt ra trên hệ thống này. Quá trình mô hình hóa toán học là quá trình thiết lập một mô hình toán học cho vấn đề ngoài toán học, giải quyết vấn đề trong mô hình đó, rồi thể hiện và đánh giá lời giải trong ngữ cảnh thực tế, cải tiến mô hình nếu cách giải quyết không

thể chấp nhận”. Phỏng theo Coulange (1997), tác giả Lê Thị Hoài Châu (2014) đã cụ thể hóa 4 bước của quá trình mô hình hóa như sau:

Bước 1. Xây dựng mô hình phỏng thực tiễn của vấn đề, tức là xác định các yếu tố có ý nghĩa quan trọng nhất trong hệ thống và xác lập những quy luật mà chúng ta phải tuân theo.

Bước 2. Xây dựng mô hình toán học cho vấn đề đang xét, tức là diễn tả lại dưới dạng ngôn ngữ toán học cho mô hình phỏng thực tiễn. Lưu ý là ứng với vấn đề đang xem xét có thể có nhiều mô hình toán học khác nhau, tùy theo chỗ các yếu tố nào của hệ thống và mối liên hệ nào giữa chúng được xem là quan trọng.

Bước 3. Sử dụng các công cụ toán học để khảo sát và giải quyết bài toán hình thành ở bước hai.

Bước 4. Phân tích và kiểm định lại các kết quả thu được trong bước 3.

2.2. Dạy học bằng mô hình hóa

Nói về mô hình hóa trong dạy học Toán, tác giả Lê Văn Tiến (2005) nhận định: Dạy học bằng mô hình hóa là dạy học thông qua dạy học cách thức xây dựng mô hình toán học của thực tiễn, nhằm tới trả lời cho những câu hỏi, vấn đề nảy sinh từ thực tiễn. Như vậy, tri thức toán học cần giảng dạy sẽ nảy sinh qua quá trình giải quyết các bài toán thực tiễn.

Quy trình dạy học tương ứng có thể là:

Bài toán thực tiễn → Xây dựng mô hình toán học → Câu trả lời cho bài toán thực tiễn → Tri thức cần giảng dạy → Vận dụng tri thức này vào giải các bài toán thực tiễn.

Việc gắn dạy học toán với giải quyết các vấn đề của thực tiễn mang lại nhiều lợi ích. Nó giúp học sinh hiểu ý nghĩa của tri thức học được (lý do tồn tại và lợi ích của nó cho cuộc sống xã hội). Từ đó, nó tạo động cơ, gây hứng thú học tập, rèn luyện năng lực tư duy cho học sinh.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Phân tích, tổng hợp các tài liệu

Phân tích, tổng hợp một số tài liệu nghiên cứu về tri thức khoa học để tìm hiểu khái niệm logarit được tiếp cận như thế nào trong lịch sử, nghĩa của chúng ra sao, chúng có vai trò công cụ gì trong việc giải quyết các vấn đề trong thực tiễn cuộc sống. Sau đó, tôi phân tích cái cần dạy trong SGKCB để làm cơ sở cho nghiên cứu trong thực nghiệm sư phạm.

3.2. Thực nghiệm sư phạm

3.2.1. Đối tượng thực nghiệm

Thực nghiệm được tiến hành ở lớp 12N trường THPT Đa Phúc, Hà Nội. Lớp có 44 học sinh đã học xong hàm số lũy thừa và chưa học khái niệm logarit. Tôi chia lớp làm 8 nhóm, gồm 4 nhóm 5 học sinh và 4 nhóm 6 học sinh.

3.2.2. Công cụ tổ chức thực nghiệm

a. Quy trình dạy học bằng mô hình hóa

Quy trình dạy học bằng mô hình hóa mà tôi áp dụng để xây dựng chiến lược dạy học này dựa trên quy trình đã được tác giả Lê Văn Tiến (2005) giới thiệu, nhưng có điều chỉnh cho phù hợp với tình hình thực tế.

Cụ thể: Bài toán thực tiễn → Xây dựng mô hình toán học (tạm thời) → Tìm câu trả lời cho bài toán toán học (làm xuất hiện nhu cầu hình thành tri thức mới để giải quyết khó khăn) → Tri thức cần giảng dạy → Hoàn thiện mô hình toán học → Câu trả lời chính thức cho bài toán thực tiễn → Vận dụng tri thức này vào giải các bài toán thực tiễn khác.

b. Ba bài toán thực tiễn (Sẽ trình bày trong phần nội dung thực nghiệm)

Bài toán 1: Liên quan đến độ ồn âm thanh trong Vật lý.

Bài toán 2: Liên quan đến sự phát triển của một loại vi khuẩn trong Sinh học.

Bài toán 3: Liên quan đến mối liên hệ của nồng độ H^+ và độ pH trong Hóa học.

3.2.3. Dàn dựng kịch bản

Thực nghiệm được tiến hành trong hai buổi trên học sinh lớp 12N, đã học xong hàm số lũy thừa nhưng chưa học khái niệm logarit.

a. Buổi thứ nhất (90 phút, làm việc nhóm) Thông qua hai bài toán thực tiễn, tôi triển khai chiến lược của mình với ba hoạt động nhằm mục đích giúp học sinh thấy được khái niệm logarit trong toán học rất gần gũi với cuộc sống thực tiễn, xuất phát từ thực tiễn và dùng giải quyết các vấn đề thực tiễn cuộc sống.

Hoạt động 1: (30 phút, làm việc theo nhóm). Mục đích giúp học sinh thấy được khái niệm logarit xuất phát từ nhu cầu của thực tiễn thông qua bài toán 1.

Hoạt động 2: (30 phút, làm việc tập thể). Mục đích xây dựng tri thức cần dạy.

Hoạt động 3: (30 phút, làm việc nhóm). Mục đích rèn cho học sinh biết dùng kiến thức vừa học để giải quyết vấn đề thực tiễn cuộc sống thông qua bài toán 2.

b. Buổi thứ hai: (35 phút, làm việc cá nhân)

Thông qua bài toán 3, tôi xây dựng phiếu khảo sát cá nhân học sinh gồm hai câu hỏi nhằm mục đích khảo sát học sinh về tính hiệu quả của chiến lược đã triển khai.

3.2.4. Nội dung thực nghiệm sư phạm

a. Buổi thứ nhất

Hoạt động 1: (30 phút, làm việc theo nhóm)

Giáo viên bắt đầu hoạt động 1 bằng cách giới thiệu: Hầu hết các tri thức toán học xuất phát từ thực tiễn và dùng để giải quyết thực tiễn nên nó rất cần thiết đối với mọi người. Hôm nay, chúng ta cùng nhau tìm hiểu một tri thức mới mà nó cũng rất cần thiết trong

cuộc sống. Giáo viên đặt câu hỏi cho cả lớp: Đã bao giờ, có ai đó nói với bạn rằng, bạn đang nói chuyện quá lớn (hoặc quá nhỏ) hoặc âm lượng trên truyền hình bật lên quá cao (hoặc xuống quá thấp)?

Giáo viên nhận xét tiếp:

Mọi người cảm nhận tiếng ồn khác nhau, nhưng nói chung, người ta có thể nghe âm thanh được phát với công suất trên một phạm vi nào đó.

Tiếp theo, giáo viên đưa thêm câu hỏi:

Vậy để đo lường âm thanh người ta thường dùng đơn vị gì?

Nội dung này học sinh đã được học trước đó ở môn Vật lý.

Câu trả lời mong đợi của học sinh:

Công suất âm thanh tính bằng đơn vị watts(W).

Cường độ âm thanh tính bằng đơn vị watts/m².

Mức cường độ âm thanh (độ ồn) tính bằng đơn vị decibel(dB).

Sau đó, GV giới thiệu tình huống 1 của hoạt động 1 bằng cách chiếu nội dung tình huống này lên bảng đồng thời phát phiếu học tập số 1 có câu hỏi tình huống cho các nhóm, yêu cầu HS thảo luận 10 phút và điền câu trả lời vào phiếu học tập.

Hoạt động 1 - Tình huống 1

Bảng 1: Công suất và độ ồn tương ứng của một loạt các âm thanh quen thuộc

STT	Nguồn gây ồn	Công suất (W)	Độ ồn (dB)
1	Tiếng nổ của tên lửa	10^8	200
2	Động cơ phản lực (Phía sau động cơ)	10^5	170
3	Máy bay phản lực khi cất cánh	10^4	160
4	Động cơ tua bin khi khởi động	10^3	150
5	Máy bay cánh quạt khi khởi động	10^2	140
6	Âm thanh đàn organ ống lớn	10^1	130
7	Động cơ máy bay loại nhỏ	10^0	120
8	Tiếng loa radio	10^{-1}	110
9	Ô tô trên đường cao tốc	10^{-2}	100
10	Tiếng hét, tiếng còi	10^{-3}	90
11	Tiếng ồn khi sắp xếp đồ thừa	10^{-4}	80
12	Nói chuyện, trò chuyện	10^{-5}	70
13	Thiết bị điện, quạt thông gió	10^{-6}	60
14	Không khí ra miệng thổi gió trong văn phòng	10^{-7}	50
15	Đồng hồ điện cỡ nhỏ	10^{-8}	40
16	Nói nhỏ, nói thầm, xì xào	10^{-9}	30

17	Tiếng lao xào	10^{-10}	20
18	Hơi thở của con người	10^{-11}	10
19	Ngưỡng nghe thấy	10^{-12}	0

Hãy nghiên cứu bảng trên để trả lời hai câu hỏi sau:

Câu hỏi 1: Hãy so sánh phạm vi, trật tự của công suất và độ ồn tương ứng của các nguồn gây ồn ở bảng trên?

Câu hỏi 2: Có cách thức nào cho bạn thấy mối quan hệ giữa công suất và độ ồn tương ứng của các âm thanh trên không? Nếu có hãy trình bày cách thức đó?

HS các nhóm thảo luận và trả lời vào phiếu học tập các câu hỏi tình huống do GV đặt ra. GV quan sát HS thảo luận và có thể đặt các câu hỏi gợi mở nếu cần. Sau 10 phút, GV thu các phiếu học tập của các nhóm và chọn phiếu của một vài nhóm để trình chiếu lên bảng. GV và HS cùng phân tích và nhận xét. Sau đó, GV trình bày (chiếu) bài giải mong đợi câu 1 lên bảng:

Câu 1. Công suất âm thanh và độ ồn tương ứng ở bảng trên:

- Về phạm vi có sự khác nhau. Công suất âm thanh có phạm vi quá rộng, quá hẹp, khó kiểm soát, khó tính toán. Còn độ ồn có phạm vi dễ kiểm soát, dễ tính toán.
- Về trật tự giống nhau. Tăng giảm tương ứng.

Tiếp theo, GV kết luận:

Số decibels rất cần thiết trong đo lường âm thanh dựa trên tính chất của tai người (độ ồn). Vì nó dễ kiểm soát, dễ hình dung vùng nghe được và tính toán nhẹ nhàng hơn.

Sang câu 2, GV chiếu và trình bày bài giải mong đợi:

Câu 2. (Trình bày mô hình toán học cho bài toán thực tiễn mở đầu)

- + Theo trật tự trên, mỗi bước thay đổi công suất tăng (giảm) gấp 10 lần (số lũy thừa tăng thêm 1) thì độ ồn tương ứng tăng (giảm) thêm 10 dB.
- + Nếu công suất âm thanh là 10^x (W) thì độ ồn tương ứng là $10x + b$ (dB).
- + Vì ngưỡng nghe thấy có công suất 10^{-12} (W) tương ứng với độ ồn 0 (dB).
- + Nên $x = -12 \Rightarrow 10.(-12) + b = 0 \Rightarrow b = 120$.

Vậy: Nếu công suất âm thanh là 10^x (W) thì độ ồn tương ứng là $10x + 120$ (dB).

Sau khi đã xây mô hình toán học cho bài toán thực tiễn mở đầu, GV yêu cầu HS bước đầu kiểm tra tính chính xác của mô hình với số liệu ban đầu bằng cách chia mỗi nhóm kiểm vài trường hợp để cho nhanh. Sau khi kiểm tra mô hình toán học trên với toàn bộ mẫu số liệu (với công suất được cho với số liệu đưa được về dạng 10 lũy thừa với số mũ nguyên), GV đưa ra kết luận: Mô hình toán học trên đúng với các trường hợp của mẫu số liệu ban đầu.

Kế tiếp, GV cho HS tính mức độ ồn của một đối tượng khác, với số liệu công suất cho dạng đưa được về 10 lũy thừa với số mũ hữu tỉ: Vận dụng công thức trên để tìm độ ồn của động cơ máy bay trực thăng khi biết công suất là $\sqrt{10}$ (W)?

GV gọi HS trả lời. Câu trả lời mong đợi là: Vì công suất âm thanh của động cơ là $\sqrt{10} = 10^{\frac{1}{2}}$ W. Nên độ ồn của âm thanh động cơ tương ứng là $10 \cdot \frac{1}{2} + 120 = 125$ (dB).

Cuối cùng, thông qua tình huống 2 của hoạt động 1, GV tạo khó khăn cho HS khi chọn số liệu dạng không đưa được về 10 lũy thừa số mũ nguyên hay số hữu tỉ. Đây chính là tình huống dạy học để giúp HS thấy nhu cầu hình thành KN logarit. GV chiếu tình huống 2 lên bảng, phát phiếu học tập cho các nhóm, yêu cầu HS thảo luận 10 phút và trả lời vào phiếu học tập:

Hoạt động 1 - Tình huống 2

Người ta biết được công suất âm thanh từ tiếng la hét của một em bé là 9,5(W) và họ muốn tìm hiểu về độ ồn của âm thanh này.

Câu 1: Bạn có nhận xét gì về tình huống này? (Vấn đề khó khăn là gì? Có cách nào giải quyết không?).

Câu 2: Hãy biểu diễn 9,5 dưới dạng 10^x (cách xác định x thỏa mãn đẳng thức $9,5 = 10^x$)?

Câu 3: Hãy tính độ ồn âm thanh la hét của em bé ở trên?

GV quan sát học sinh thảo luận và có thể đặt thêm các câu hỏi gợi mở. Sau 10 phút, GV thu phiếu học tập của các nhóm và chọn phiếu của một vài nhóm diễn hình trình chiếu lên bảng để phân tích. GV và HS (làm việc tập thể có sự hướng dẫn của GV) cùng phân tích, nhận xét kết quả. GV nhấn mạnh khó khăn và cho HS suy nghĩ về vấn đề gặp phải. Sau đó, GV giới thiệu cách khắc phục: Để khắc phục điều này chúng ta chỉ còn cách phát triển một thủ tục mới trong toán học cho việc tìm kiếm x. Từ đây đã xuất hiện vấn đề phải điều chỉnh mô hình toán học này vì chiến lược cũ đã gặp khó khăn, tạo điều kiện cho KN logarit xuất hiện. GV vào bài bằng cách đưa ra hai dấu hiệu đặc trưng để logarit xuất hiện:

Vấn đề xuất hiện là: Biểu diễn chính xác số mũ x trong lũy thừa cơ số 10 sao cho bằng một số dương bất kỳ. Mặt khác, các nhà toán học đã chứng minh được rằng với hai số dương a, b, $a \neq 1$, luôn tồn tại duy nhất số mũ α sao cho $a^\alpha = b$ (điều này chúng ta sẽ kiểm chứng lại ở bài hàm số mũ).

Nên, để giải quyết vấn đề này, các nhà toán học đã phát triển thủ tục (phải tổng quát, đúng với mọi trường hợp với kiến thức đã có) cho việc tìm kiếm số mũ trong biểu thức lũy thừa đó.

Trong bài học hôm nay, chúng ta sẽ tìm hiểu về KN logarit - ý tưởng toán học được sử dụng để biểu diễn cho số mũ α trong $a^\alpha = b$ với $a, b > 0; a \neq 1$.

Hoạt động 2: (30 phút, làm việc tập thể).

Thế chế hóa KN logarit, hoàn chỉnh mô hình toán học và trả lời cho bài toán mở đầu.

Trước tiên, GV chiếu lên bảng, phát phiếu học tập số 3 cho từng HS và cùng HS phân tích khái niệm logarit: ký hiệu, tên gọi, đặc điểm các thành phần trong KN này.

Định nghĩa: Cho hai số dương a, b , $a \neq 1$. Số α thỏa mãn đẳng thức $a^\alpha = b$ được gọi là logarit cơ số a của b và ký hiệu là $\log_a b$. Tiếp theo, GV giới thiệu tên gọi, ký hiệu của hai logarit có cơ số đặc biệt thường sử dụng trong thực tiễn:

Đặc biệt:

Nếu cơ số 10 thì được gọi là logarit thập phân và có thể ký hiệu gọn là $\log b$ hay $\lg b$.

Nếu cơ số là e ($e \approx 2,718$) thì được gọi là logarit tự nhiên và có thể ký hiệu gọn là $\ln b$.

Kế tiếp, GV hướng dẫn HS sử dụng máy tính để tính logarit. Áp dụng kỹ thuật bấm máy, GV chiếu nội dung yêu cầu HS sử dụng máy tính thực hiện một hoạt động với mục đích cho HS thấy được KN logarit không mâu thuẫn với các kiến thức đã có trong hệ thống và nhấn mạnh điều kiện tồn tại logarit:

Cho

a) $\log 100$	b) $\log 0$	c) $\log 1000000$
d) $\log 0,01$	e) $\log(-0,001)$	g) $\log 3,45$
g) $\log(-34,5)$	h) $\log_2 345$	i) $\log 9,5$

Yêu cầu:

- Sử dụng máy tính để tìm các logarit trên (chỉ là ký hiệu hình thức).
- Từ a,c,d hãy kiểm chứng trong tình huống 1, kết quả tìm x trong công thức mô hình bằng logarit có phù hợp với hệ thống kiến thức đã có?
- Hãy giải thích kết quả b,e,g bằng định nghĩa logarit.
- Từ kết quả câu i hãy suy ra độ ồn âm thanh của em bé ở tình huống 2 và so sánh kết quả tìm được ở trên. GV quan sát các nhóm làm bài và gọi lần lượt bốn HS đại diện cho bốn nhóm bất kỳ để trả lời các yêu cầu. GV sửa bài các nhóm và rút ra một số nhận xét:

Chú ý: Không có logarit của số âm và số 0.

Tiếp theo là hoạt động nhằm mục đích vận dụng KN logarit để hoàn thiện mô hình toán học và trả lời cho bài toán thực tiễn mở đầu. Giả sử công suất âm thanh của một đối tượng là y (W).

Yêu cầu:

- Sử dụng KN logarit vừa học, viết lại biểu thức tìm mức độ ồn của âm thanh trên và hãy giải thích cho điều đó.

2. Sử dụng biểu thức vừa xây dựng để kiểm chứng tình huống 1 và tính độ ồn ở tình huống 2.

GV quan sát các nhóm làm bài và gọi lần lượt hai HS đại diện cho hai nhóm bất kỳ để trả lời 2 yêu cầu trên. GV và HS cùng hoàn thiện lời giải bài toán mở đầu. Mô hình toán học vừa hoàn chỉnh có sự tham gia của tri thức mới: Nếu âm thanh có công suất là y (W) thì độ ồn tương ứng là: $(10\log y + 120)$ dB.

Tiếp theo, GV cho ví dụ 1 gồm 2 câu hỏi về chứng minh biểu thức mà nội dung của câu 1 là bốn tính chất và câu 2 là hai quy tắc của logarit trong SGKCB. Mục đích thông qua kiểu nhiệm vụ này để giúp HS tin tưởng vào các tính chất và quy tắc mà mình tự chứng minh ra.

GV cũng cố rút ra một số nhận xét:

Nhận xét:

- Các kết quả trong câu 1 là các tính chất của logarit.
- Các kết quả trong câu 2 là các quy tắc tính logarit.

Hoạt động 3: (30 phút, làm việc nhóm).

Mục đích rèn cho HS biết dùng tri thức vừa học để giải quyết vấn đề thực tiễn cuộc sống (kiểu nhiệm vụ thực tiễn).

GV đưa ra bài toán thực tiễn dạng khác về sự phát triển của vi sinh vật đã được học trong chương trình lớp 10 môn Sinh học, để HS vận dụng KN logarit vừa học để giải quyết, bằng cách chiếu lên bảng, phát phiếu học tập số 4 cho các nhóm.

GV yêu cầu HS thảo luận 15 phút và điền câu trả lời vào phiếu học tập:

Ví dụ 2: Một loại vi khuẩn sinh sản theo kiểu phân đôi tế bào với thời gian thế hệ là phút. Giả sử ban đầu chỉ có một tế bào và số lượng vi khuẩn sinh ra không bị chết.

a) Điền các số thích hợp vào ô trống và tìm công thức liên hệ giữa số lượng tế bào N và thời gian t .

Thời gian (t phút)	60	90	120	150	180	20	40
Số lượng tế bào N							

b) Cần bao lâu để từ một tế bào ban đầu ta có 1024 tế bào?

c) Số tế bào trong quần thể là bao nhiêu sau 24 giờ 45 phút?

Trước tiên, GV giải thích lại KN thời gian thế hệ đã được học ở môn Sinh học làm cơ sở để HS giải quyết bài toán trên: Thời gian từ khi sinh ra một tế bào cho đến khi số tế bào của quần thể tăng lên gấp đôi gọi là thời gian thế hệ. Trong sự phân đôi của tế bào số lượng vi khuẩn trong quần thể tăng lên gấp đôi sau khi kết thúc thời gian thế hệ.

Ở câu a, quá trình lập bảng tìm hiểu mối liên hệ giữa N và t ứng với bước 1 của quá trình mô hình hóa – hình thành những quy luật chung phải tuân theo để xây dựng mô hình trung gian, số liệu mà tôi đưa ra (thời gian khớp với thời điểm kết thúc thời

gian thể hệ) dễ phát hiện mối liên hệ giữa N và t là $N = 2^{\frac{t}{30}}$ (có thể dùng chiến lược tỉ lệ hay chiến lược logarit $t = 30 \log_2 N$ nhưng mong đợi là chiến lược lũy thừa), điều đó nhằm mục đích tạo niềm tin cho HS vào khả năng mô hình hóa toán học một tình huống thực tiễn của mình trước khi vào thực nghiệm kế tiếp. Dựa vào mối liên hệ $N = 2^{\frac{t}{30}}$, HS lần lượt tìm được các giá trị N một cách dễ dàng khi biết giá trị t .

Còn ở câu b, tôi muốn HS kiểm chứng mô hình toán học vừa xây dựng ở một khía cạnh ngược lại (Tìm t khi biết N). Ở câu hỏi này, vì số liệu về số lượng tế bào tôi đưa ra phải thỏa điều kiện sản sinh tế bào theo nguyên tắc gấp đôi nên số liệu này phải biểu diễn được với dạng 2^T với số mũ T nguyên dương. Do đó, thông qua biểu thức $1024 = 2^{\frac{t}{30}}$ HS sẽ dễ dàng sử dụng trực tiếp định nghĩa logarit để tìm t thông qua $\frac{t}{30} = \log_2 N$ (có thể dùng chiến lược lũy thừa bằng cách đưa về cùng cơ số hay chiến lược bấm máy tính bỏ túi nhưng mong đợi là chiến lược logarit) do HS chỉ mới học xong KN logarit nên không lý giải bằng phương trình mũ. Trong câu c, chúng tôi quay lại kiểu câu hỏi tìm N khi biết t , nhưng lúc này số liệu thời gian t không đủ để phân chia tế bào trong các phút cuối cùng điều này gây khó khăn cho HS khi sử dụng mô hình trên trong việc tìm ra kết quả chính xác nếu không điều chỉnh mô hình toán học lại vì mô hình toán học hiện thời hiểu rằng trong khoảng thời gian cuối vẫn phân chia tế bào. Gặp phải vấn đề này HS phải biết cách điều chỉnh mô hình toán học của mình thành $N = 2^{\left\lceil \frac{t}{30} \right\rceil}$, trong đó $\left\lceil \frac{t}{30} \right\rceil$ là phần nguyên của $\frac{t}{30}$. Quá trình này tương ứng với bước 4 trong mô hình hóa toán học.

Kết quả mong đợi của bài toán 2:

Thời gian (t phút)	60	90	120	150	180	210	240
Số lượng tế bào N	4	8	16	32	64	128	256

Câu a: Công thức liên hệ giữa N và t là $N = 2^{\frac{t}{30}}$ (chỉ đúng với số liệu câu a).

Câu b: Vì $N=1024$, nên $1024 = 2^{\frac{t}{30}} \Leftrightarrow \frac{t}{30} = \log_2 1024 \Leftrightarrow \frac{t}{30} = 10 \Leftrightarrow t = 300$.

Vậy: Sau 300 phút thì từ một tế bào ban đầu phát triển thành 1024 tế bào.

Câu c: Vì sự phân đôi của tế bào số lượng vi khuẩn trong quần thể tăng lên gấp đôi sau khi kết thúc thời gian thế hệ. Mặt khác: 24 giờ 45 phút = 1485 phút ($24 \times 60 + 45$) phút = 1485 phút.

Suy ra $\frac{t}{30} = \frac{1485}{30} = 49,5$. Nên chỉ có 49 lần nhân đôi tế bào.

Do đó, công thức liên hệ giữa N và t phải điều chỉnh lại cho chính xác như sau:

$$N = 2^{\left[\frac{t}{30}\right]} \text{ (trong } \left[\frac{t}{30}\right] \text{ là phần nguyên của } \frac{t}{30}\text{)}.$$

Vậy: Sau thời gian là 24 giờ 45 phút thì số tế bào trong quần thể là $N = 2^{49}$ tế bào. Sau đó, GV đánh giá lại quá trình giải quyết bài toán thực tế trên.

Cuối cùng, GV giới thiệu và đề nghị HS về xem thêm một số ứng dụng khác của logarit trong cuộc sống thực tiễn. Lĩnh vực Thiên văn: đơn giản hóa các phép tính với các số hạng thật lớn; Kinh tế: tính lãi suất; Vật lý: xác định độ tuổi của cây,...

b. Buổi thứ hai (35 phút, làm việc cá nhân). Mục đích khảo sát HS về tính hiệu quả của chiến lược vừa triển khai.

GV phát phiếu điều tra cá nhân cho từng HS yêu cầu các em trả lời 2 câu hỏi vào phiếu này. Câu 1 muốn kiểm tra sự hiểu biết các em về ý nghĩa thực tiễn của KN logarit, Câu 2 là một tình huống thực tiễn: bảng tương ứng về nồng độ H^+ và độ pH của các chất thông thường trong lĩnh vực Hóa học ở lớp 11. Qua đó, tôi muốn HS xây dựng mô hình toán học của mình để giải quyết bài toán thực tiễn này. Do SGKCB ít quan tâm bài toán thực tiễn nên khi xây dựng phiếu khảo sát HS tôi đã cố gắng lựa chọn số liệu không quá khó và sắp xếp câu hỏi để HS từng bước giải quyết bài toán thực tiễn.

Nội dung phiếu khảo sát HS:

Câu 1. Sau khi học khái niệm logarit, theo em khái niệm này có những ứng dụng gì trong thực tiễn?

Câu 2. Để xét tính kiềm và axit của một chất nào đó nếu chúng ta sử dụng nồng độ H^+ hay OH thì rất khó hình dung vì giá trị rất nhỏ nên các nhà khoa học đã đưa vào khái niệm độ pH đã làm cho công việc đơn giản và dễ hình dung hơn.

Bảng 2: Nồng độ H^+ và độ pH tương ứng của một loạt các chất thông thường

STT	Các chất thông thường	Nồng độ H^+ (mol/l)	Độ pH	Ghi chú
1	Kiềm đậm đặc	10^{-14}		Kiềm
2	Dung dịch xà phòng	10^{-13}		
3	Dung dịch tẩy trắng	10^{-12}		
4	Amoniac	10^{-11}		
5	Dung dịch sữa manhê oxit	10^{-10}		
6	Hàn the	10^{-9}		
7	Nước biển	10^{-8}		
8	Nước cất	10^{-7}		Trung tính
9	Rượu bắp	10^{-6}		
10	Axit Boric	10^{-5}		
11	Nước ép cam	10^{-4}		

12	Giấm	10^{-3}		Axít
13	Nước cốt chanh	10^{-2}		
14	Axit loãng	10^{-1}		
15	Axit đậm đặc	10^0		

Hãy nghiên cứu bảng số liệu trên để trả lời hai câu hỏi sau:

Câu hỏi Q1: Hãy trình bày cách thức cho thấy mối quan hệ giữa nồng độ H^+ và độ pH tương ứng của các chất trên?

Câu hỏi Q2: Hãy tính nồng độ H^+ của nước soda chanh biết nó có độ pH là 9,4?

Câu hỏi Q3: Hãy tính độ pH của bia biết nó có nồng độ H^+ là 0,0015 (mol/l)?

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Thời gian thực nghiệm gồm hai buổi sáng và chiều thứ sáu ngày 23 tháng 10 năm 2021. Các số liệu thu thập gồm phiếu làm bài của 8 nhóm, phiếu điều tra cá nhân HS. Trước khi đi vào phân phân tích bài làm theo nhóm và cá nhân của HS, tôi đánh giá lại diễn biến quá trình thực nghiệm so với kịch bản ban đầu.

4.1. Diễn biến thực nghiệm

Đúng như mong muốn của tôi, thực nghiệm đã diễn ra cơ bản giống như kịch bản. Chỉ có một tình huống nhỏ xuất hiện khác đi so với kịch bản là: Khi giải quyết tình huống vào bài, có 1 nhóm dùng ngay tính chất logarit sắp học để trình bày kết quả $x = \log_{9,5} 10$. (Có lẽ có HS nào đó trong nhóm đã biết KN logarit thông qua học thêm trước đó). Tình huống này không được dự đoán trong kịch bản. Để không phá hỏng “tình huống làm nảy sinh KN logarit”, GV đã “lờ đi” không trình chiếu kết quả làm bài của nhóm này. Nhìn chung, các hoạt động diễn ra theo hình thức GV tạo môi trường để HS tự khám phá ra vấn đề là chính, trong đó GV có sử dụng một số câu hỏi gợi mở để định hướng theo kịch bản. Trong đó, tôi đặc biệt quan tâm: làm nổi bật nhu cầu xuất hiện KN logarit từ thực tiễn và rèn luyện cách mô hình hóa toán học để giải quyết bài toán thực tiễn. Tôi đánh giá phần triển khai chiến lược dạy học đạt yêu cầu đặt ra.

4.2 Phân tích bài làm các nhóm

Câu 1 - Tình huống 1

Có 6 nhóm HS thấy sự cần thiết của số decibels để đo độ ồn là “Dễ hình dung, dễ tính toán...”. Bước đầu HS thấy được quy luật, mối liên hệ giữa giữa công suất và độ ồn của âm thanh là “Trật tự sự tăng, giảm tương ứng tỉ lệ thuận”. Một bài làm cụ thể như sau:

Câu hỏi 1: Hãy so sánh phạm vi, trật tự của công suất và độ ồn tương ứng của các nguồn gây ồn ở bảng trên?

Phạm vi: ~~Đang~~ Công suất: rất rộng
Độ ồn: thấp đến nhìn
Trật tự: Có cùng, trái ngược
+ Công suất giảm $\rightarrow$ độ ồn giảm
+ Công suất tăng $\rightarrow$ độ ồn tăng

Hình 1: Bài làm câu 1- tình huống 1 của nhóm 4

Có 1 nhóm thấy được sự cần thiết của số decibels nhưng không tìm được mối liên hệ giữa công suất và độ ồn của âm thanh. Nhóm còn lại thì ngược lại, chỉ thấy được sự tăng, giảm tỉ lệ thuận giữa công suất và độ ồn của âm thanh mà không thấy sự cần thiết của số decibels. Với 6/8 nhóm nhận xét đúng câu này, cho thấy các em nhận thức được tầm quan trọng của số decibel trong việc đo độ ồn trong thực tiễn. Từ đó, các em đã thấy nhu cầu cần thiết của việc chuyển từ công suất đã có trong Vật lý sang độ ồn và bước đầu xác định được mối liên hệ giữa hai khái niệm trên. Đây cũng là bước 1 của mô hình hóa toán học trong bài toán thực tiễn đầu tiên vì đây là thông tin thỏa đáng làm cơ sở để xây dựng mô hình toán học.

Câu 2 - Tình huống 1

Chỉ có 2/8 nhóm HS thiết lập được mối liên hệ giữa công suất với độ ồn thông qua mô hình toán học. Cả hai nhóm đều chọn chiến lược số mũ bên công suất là “biến trung gian”: “Nếu công suất là 10^x W thì độ ồn là $10x + 120 \text{ dB}$ ” đúng như dự đoán của tôi các em đã khái quát từ bảng số liệu ban đầu. Nhưng, cả 2 nhóm đều không nêu ra lý do. Diễn hình như bài làm sau:

Câu hỏi 2: Có cách thức nào cho bạn thấy mối quan hệ giữa công suất và độ ồn tương ứng của các âm thanh trên không? Nếu có hãy trình bày cách thức đó?

Gọi x là số mũ của công suất: 10^x
thì $x \cdot 10 + 120 = \text{độ ồn}$

Hình 2: Bài làm câu 2- tình huống 1 của nhóm 2

Với kết quả chỉ có 2/8 nhóm thiết lập được mô hình hóa toán học, HS chỉ quen xử lý các bài toán thuần túy, nên khi gặp bài toán thực tiễn, các em gặp khó khăn trong việc chuyển từ tình huống thực tiễn sang ngôn ngữ toán học. Ngoài ra, nó cũng cho thấy bước mô hình hóa bài toán thực tiễn là vấn đề không dễ đối với HS. Đây là bước 2 của mô hình hóa toán học trong bài toán thực tiễn đầu tiên.

Câu 1 - Tình huống 2

Đúng như kịch bản, cả 8 nhóm đều có câu trả lời đúng câu này. Các em thấy được khó khăn là “Không tìm được số chính xác” trong việc tìm độ ồn âm thanh la hét của em

bé. Nhưng khi giải thích khó khăn, có vài nhóm dùng những từ ngữ chưa chuẩn: “Vì số nữa nguyên”, “9,5 là số lẻ”.

Câu 2, 3 - Tình huống 2

Có 3 nhóm HS làm đúng câu 2 và 3. Các em dùng máy tính bỏ túi và công thức $10x + 120$ để tìm kết quả gần đúng của độ ồn tương ứng thông qua $9,5 \approx 10^{0,9777236}$.

Có 1 nhóm giải theo ước lượng: chọn $x = \frac{98}{100}$ thì $9,5 \approx 10^{\frac{98}{100}}$. Còn 3 nhóm không biểu diễn được hoặc biểu diễn sai kết quả. Đặc biệt có 1 nhóm xác định x bằng cách dùng ngay tính chất logarit sắp học để trình bày:

Câu 2: Hãy trình bày biểu diễn 9,5 dưới dạng 10^x (cách xác định x thỏa đẳng thức $9,5 = 10^x$)?

$$\begin{aligned}
 9,5 &= 10^x \\
 \log_{9,5} 9,5 &= \log_{9,5} 10^x \\
 \Leftrightarrow 1 &= x \cdot \log_{9,5} 10 \\
 \Leftrightarrow x &= \frac{1}{\log_{9,5} 10}
 \end{aligned}
 \qquad
 \begin{aligned}
 10^x &= 9,5 \quad (x \in \mathbb{Z}) \\
 \Rightarrow 10^x &\neq 9,5
 \end{aligned}$$

Hình 3: Bài làm câu 2- tình huống 2 của nhóm 6

Có lẽ có HS nào đó đã biết trước KN logarit thông qua học thêm trước đó, nên có 1 nhóm dùng chiến lược logarit để giải. Điều này cũng đã gây khó khăn cho tôi trong việc tạo ra “tình huống” để hình thành KN logarit. Với cách sắp xếp và chọn số liệu trong tình huống này đã từng bước làm xuất hiện khó khăn trong mô hình toán học được xây dựng ở trên. Đây là tình huống DH KN logarit. Nó cho các em thấy mô hình toán học này còn khiếm khuyết cần phải khắc phục. Từ đó, nó tạo cơ hội cho KN logarit xuất hiện. Đây cũng có thể xem là một phần bước 3 trong mô hình hóa toán học bài toán thực tiễn ban đầu.

Câu a – Ví dụ 2 (bài toán thực tiễn thứ hai) Tất cả các nhóm HS đều điền đúng bảng số liệu tương ứng giữa t và N .

Thời gian (t phút)	60	90	120	150	180	210	240
Số lượng tế bào N	4	8	16	32	64	128	256

Ở phần xây dựng mô hình toán học trong bài toán thực tiễn thứ hai: Có 5 nhóm HS làm đúng. Điều này cho thấy các nhóm đã làm khá tốt câu này. Đúng như dự đoán của chúng tôi, cả 5 nhóm này đều dùng chiến lược lũy thừa để biểu diễn. Nhưng trong các mô hình này, có nhóm chọn biến là thời gian, thời gian thể hệ, có điều kiện cho thời gian,... Chẳng hạn như bài làm sau:

a) Điền các số thích hợp vào ô trống và tìm công thức liên hệ giữa N và t

Thời gian t (phút)	60	90	120	150	180	210	240
Số lượng tế bào N	4	8	16	32	64	128	256

Đặt x là số mũ $= \frac{t}{30}$

Số lượng tế bào $N =$ số lượng tb ban đầu nhân đầu

CT: $N = 2^x$

Hình 4: Bài làm câu a- ví dụ 2 của nhóm 6

Câu b – Ví dụ 2 (bài toán thực tiễn thứ hai)

Tất cả 5 nhóm trên đã tính đúng kết quả câu b: Với $N = 1024$ thì $t = 300$ phút (có 2 nhóm đổi sang giờ, có 1 nhóm dùng chiến lược logarit). Điều này, cho thấy số liệu ở câu b này không gây khó khăn cho chiến lược lũy thừa xây dựng ở trên. Tôi cũng không thể làm khác hơn vì điều kiện ràng buộc về cách phân đôi tế bào theo thời gian thể hệ của bài toán.

Câu c – Ví dụ 2 (bài toán thực tiễn thứ hai)

Có 4/8 nhóm HS làm đúng câu này, trong đó có 2 nhóm phải điều chỉnh mô hình (bổ sung điều kiện cho thời gian) mới giải quyết được câu c. Các nhóm còn lại có kết quả sai vì các em không chú ý điều kiện thời gian thể hệ (15 phút cuối vì khuẩn không phát triển thêm). Qua phân tích cách giải quyết bài toán thực tiễn trong ví dụ 2 của các nhóm và so sánh với cách giải quyết bài toán mở đầu, đã cho thấy các em có sự tiến bộ trong việc vận dụng toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn cuộc sống.

4.3. Kết quả phiếu điều tra học sinh

Buổi thứ hai, tôi phát phiếu điều tra cho từng cá nhân HS của lớp 12N là lớp mà tôi đã triển khai DH KN logarit xuất phát từ nhu cầu thực tiễn, nhằm tìm hiểu suy nghĩ, hiểu biết của các em về sự cần thiết của KN logarit đối với nhu cầu thực tiễn và kỹ năng vận dụng tri thức này vào giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Câu 1 (Tìm hiểu sự hiểu biết của HS về ý nghĩa thực tiễn của logarit)

Bảng 3: Thống kê câu trả lời của học sinh ở câu 1 trong phiếu điều tra cá nhân

Câu 1	Trả lời sai (Không biết được ý nghĩa thực tiễn của Lôgarit)	Trả lời đúng ít nhất một ứng dụng (Biết được ý nghĩa thực tiễn của logarit)
Số HS	0/44 (0%)	44/44 (100%)

Tất cả các phiếu trả lời đều nêu được ít nhất một lĩnh vực có sự đóng góp của logarit với vai trò công cụ. Nhưng đa số các phiếu trả lời này chỉ dừng lại ở mức độ là kể tên các lĩnh vực có ứng dụng của logarit. Điều này do câu hỏi tôi đặt ra chưa được rõ nên HS chưa giải thích cụ thể. Mặc dù các em không giải thích rõ KN logarit được ứng

dụng như thế nào trong các lĩnh vực thực tiễn, nhưng cũng đủ cơ sở cho thấy HS học xong KN logarit đã thấy được ý nghĩa thực tiễn của KN này.

Câu 2 (Tìm hiểu kỹ năng giải quyết vấn đề thực tiễn)

Bảng 4: Thống kê câu trả lời của học sinh ở câu 2 trong phiếu điều tra cá nhân

Câu 2	Không giải được câu 2 (Không giải được bài toán thực tiễn)	Đúng ý Q1 (xây dựng mô hình toán học)	Đúng ý Q2 (Vận dụng mô hình chuyển từ pH sang H^+)	Đúng ý Q3 (Vận dụng mô hình chuyển từ H^+ sang pH)
Số HS	6/44	36/44	33/44	28/44

Câu hỏi Q1: Hãy trình bày cách thức cho thấy mối quan hệ giữa nồng độ H^+ và độ pH tương ứng của các chất trên? Đa số các phiếu trả lời đã thiết lập mối liên hệ giữa nồng độ H^+ và độ pH bằng công thức theo chiến lược lũy thừa. Nhưng cách trình bày có vài điểm khác là đặt độ pH là: x ; $-x$ hay x . Một bài làm cụ thể như sau:

Câu hỏi 1: *Hãy trình bày cách thức cho thấy mối quan hệ giữa nồng độ H^+ và độ pH tương ứng của các chất trên?*

.....*Đặt $x = \text{nồng độ pH}$*
*thì $\text{nồng độ } H^+ = 10^{-x}$*

Hình 6: Bài làm câu hỏi Q1- câu 2 của một học sinh lớp thực nghiệm

Nhưng cũng có vài phiếu khi thiết lập mối liên hệ giữa nồng độ H^+ và độ pH sử dụng công thức theo chiến lược logarit hay bằng lời văn. Trong 9 phiếu trả lời sai ý này, có phiếu bỏ trống, có phiếu trình bày sai, nhưng trong đó có tới phiếu 4 bị lỗi sai dấu. Có 73,5% em xây dựng được mô hình toán học. Tỷ lệ làm đúng cao hơn ở hai bài toán trước (25% và 62,5%). Điều này cho thấy mặc dù làm việc cá nhân nhưng các em đã làm khá tốt trong bước này.

Câu hỏi Q2: Hãy tính nồng độ H^+ của nước soda biết nó có độ pH là 9,4?

Trong 25 phiếu thiết lập được mối liên hệ giữa độ pH và nồng độ H^+ thì có 21 phiếu lời đúng câu này. Đa số các em đã biết vận dụng mô hình toán học ở trên để chuyển độ pH của soda sang nồng độ H^+ . Vì đa số các mô hình toán học được xây dựng bằng chiến lược lũy thừa nên dễ áp dụng trong câu này. Trường hợp sử dụng mô hình bằng chiến lược logarit thì phức tạp hơn. Các phiếu trả lời sai câu này do thế nhầm vị trí của hai đối tượng hay sai dấu. Điều này cho thấy kỹ năng giải toán của các em chưa tốt.

Câu hỏi Q3: Hãy tính độ pH của bia biết nồng độ H^+ là 0,0015 (mol/l)? Còn 18 phiếu có câu trả lời đúng dù tình huống có khó hơn câu hỏi trước. Điều này chứng tỏ các em đã có kỹ năng giải bài toán thực tiễn. Các trường hợp sai chủ yếu do kỹ năng tính toán, chẳng hạn như:

Câu hỏi 3: Hãy tính độ pH của bia biết nó có nồng độ H^+ là 0,0015 (mol/l) ?

$$\begin{aligned}
 H^+ &= 0,0015 = 15 \cdot 10^{-3} \\
 pH &= -\lg 15 \cdot 10^{-3} = -\lg 10^x \\
 \lg 15 \cdot 10^{-3} &= \lg 10^x \\
 \lg 15 + \lg 10^{-3} &= \lg 10^x \\
 \lg 15 - 3 &= x \\
 x &= \lg 15 - 3 \\
 x &= 1,8 - 3 \\
 x &= -1,8
 \end{aligned}$$

Hình 6: Bài làm câu hỏi Q3- câu hỏi 2 của một học sinh lớp thực nghiệm

Nhìn chung, thực nghiệm có một số kết quả đáng ghi nhận: 100% HS biết được ý nghĩa thực tiễn, 73,5% các em HS xây dựng được mô hình toán học và 52,9% HS giải quyết tốt bài toán thực tiễn ở câu 2. Điều này cho thấy chiến lược dạy học mà tôi triển khai đã từng bước phát huy được hiệu quả. Qua đây, tôi cũng phát hiện kỹ năng giải toán của một số em chưa tốt, nên phần nào đó cũng ảnh hưởng đến kết quả thực nghiệm.

4.4. KẾT LUẬN

Kết quả thực nghiệm ghi nhận đa số HS thấy được nhu cầu cần bổ sung thêm thủ tục để biểu diễn cho số α sao cho $a^x = b$ với $a, b > 0; a \neq 1$ xuất phát từ thực tế cuộc sống. Điều này thể hiện qua việc một số nhóm HS gặp khó khăn khi tìm số x sao cho $10^x = 9.5$ trong bài toán thực tiễn. Vì thế, tình huống tiếp cận KN logarit thông qua hoạt động giải toán thực tiễn càng có ý nghĩa hơn. Mặt khác, HS từng bước tiến bộ trong việc giải quyết các vấn đề thực tiễn mặc dù còn một số em chưa thực hiện được. Tóm lại, các kết quả thực nghiệm cho phép trả lời hợp lý cho câu hỏi ban đầu. Từ đó, giả thuyết H được kiểm chứng là đúng đắn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Christian R. Hirsch (Director), James T. Fey, Eric W. Hart, Harold L. Schoen, Ann E. Watkins (2008), *Core-Plus Mathematics Contemporary Mathematics in Context. by the McGraw-Hill Companies, the United States*, 625 trang.
- [2] Lê Thị Hoài Châu (2014), *Mô hình hóa trong dạy học khái niệm đạo hàm*, *Tạp chí khoa học*, số 65: 5 - 17, năm 2014, Đại học sư phạm TP.HCM. 13 trang.
- [3] Lê Văn Tiến (2005), *Phương pháp dạy học môn Toán ở trường phổ thông*, Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh, 125 trang.