

## SỬ DỤNG TÌNH HUỐNG THỰC TIỄN HỖ TRỢ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC TÍNH TOÁN CỦA HỌC SINH TIỂU HỌC

Phạm Xuân Chung<sup>2</sup>, Phạm Thị Kim Châu<sup>2</sup>

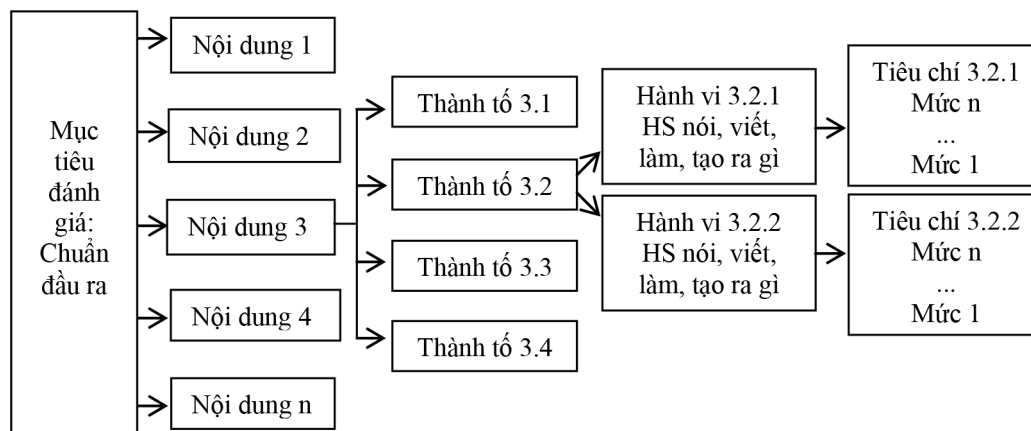
<sup>1</sup>Đại học Vinh, <sup>2</sup>Đại học Đồng Tháp

**Tóm tắt.** Sử dụng tình huống thực tiễn để đánh giá năng lực tính toán của học sinh tiểu học là cần thiết. Khi giải quyết các tình huống thực tiễn học sinh phải trải qua quá trình toán học hoá. Thông qua quá trình toán học hoá, học sinh hiểu sâu hơn về những vấn đề liên quan giữa toán học và thực tiễn, bộc lộ năng lực tính toán của bản thân, góp phần làm cơ sở phân bậc cho thang đánh giá sau này.

**Từ khóa:** Tình huống thực tiễn, năng lực tính toán, học sinh tiểu học.

### 1. Mở đầu

Theo Thông tư 22 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành ngày 22/9/2016 về việc sửa đổi bổ sung một số điều của Thông tư 30 [2], và theo Thông tư 30 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ngày 28/8/2014 quy định "Giáo viên cần đánh giá mức độ hình thành và phát triển một số năng lực của học sinh thông qua các biểu hiện hoặc hành vi" [1, tr.5]. Ở đây ta có thể hiểu Bộ Giáo dục và Đào tạo nhấn mạnh vai trò của các biểu hiện hoặc hành vi của học sinh (HS) trong đánh giá năng lực (NL) của các em. Ngoài ra, tác giả Nguyễn Thị Lan Phương [7] đã đưa ra khung đánh giá NL người học ở một lĩnh vực / môn học cụ thể cũng dựa trên các hành vi của người học (Sơ đồ 1).



Sơ đồ 1: Khung đánh giá năng lực người học ở một lĩnh vực / môn học cụ thể

Theo khung đánh giá NL nêu trên, để đánh giá năng lực tính toán (NLTT) của HS tiểu học người đánh giá cần thực hiện đầy đủ mối liên hệ từ mục tiêu đến các tiêu chí thông qua nội dung, thành tố và các hành vi tương ứng từng thành tố. Trong đó, các hành vi biểu hiện của học sinh là minh chứng quan trọng nhất để đánh giá chính xác NLTT của các em. Những hành vi này có thể thu thập dễ dàng bằng các công cụ đánh giá như quan sát trực tiếp, ảnh chụp, video clip, ghi âm, phiếu học tập, phiếu khảo sát, phiếu phỏng vấn và bộ sản phẩm trong hồ sơ học tập.

Để tiếp cận các hành vi biểu hiện tính toán của HS tiểu học có nhiều cách cùng với những hỗ trợ khác nhau như: Sự hỗ trợ của biểu diễn trực quan (kết quả nghiên cứu này đã được công bố trên tạp chí KHGD số 128, tháng 5/2016, tr.9-11), sự hỗ trợ của công nghệ thông tin đặc biệt là các phần mềm toán học, sự hỗ trợ của tình huống thực tiễn,...

Bài viết này chúng tôi nghiên cứu sự hỗ trợ của tình huống thực tiễn thông qua quá trình toán học hoá để tiếp cận các hành vi biểu hiện tính toán của HS làm cơ sở phân bậc cho thang đánh giá NLTT của các em sau này.

## **2. Nội dung nghiên cứu**

### **2.1. Năng lực tính toán của học sinh tiểu học**

Theo chúng tôi, NLTT có cấu trúc gồm các năng lực thành tố sau: Năng lực sử dụng các kĩ thuật tư duy; năng lực tính nhanh; năng lực sử dụng ngôn ngữ và kí hiệu toán học; năng lực sử dụng các phép tính, quy tắc, công thức; năng lực sử dụng công cụ tính toán. Trong đó, năng lực sử dụng các kĩ thuật tư duy là năng lực đặc trưng của NLTT.

Từng NL thành tố nêu trên có các biểu hiện tương ứng theo sơ đồ 2 (kết quả nghiên cứu các biểu hiện của từng NL thành tố đã được công bố trong [8]).

Năng lực tính toán có nhiều nhiều NL thành tố, mỗi NL thành tố lại có nhiều biểu hiện với các mức độ khác nhau. Khi tính toán để giải quyết một tình huống học tập HS phải trải qua rất nhiều hoạt động và thao tác tính toán. Do đó việc phân hoạch NLTT ra các NL thành tố của nó chỉ có tính tương đối, trong một chừng mực nào đó vẫn có sự giao thoa. Tuy nhiên, việc phân chia này là cơ sở cho việc xây dựng các tiêu chí cũng như các hành vi của HS một cách hợp lí trong đánh giá NLTT của HS tiểu học.

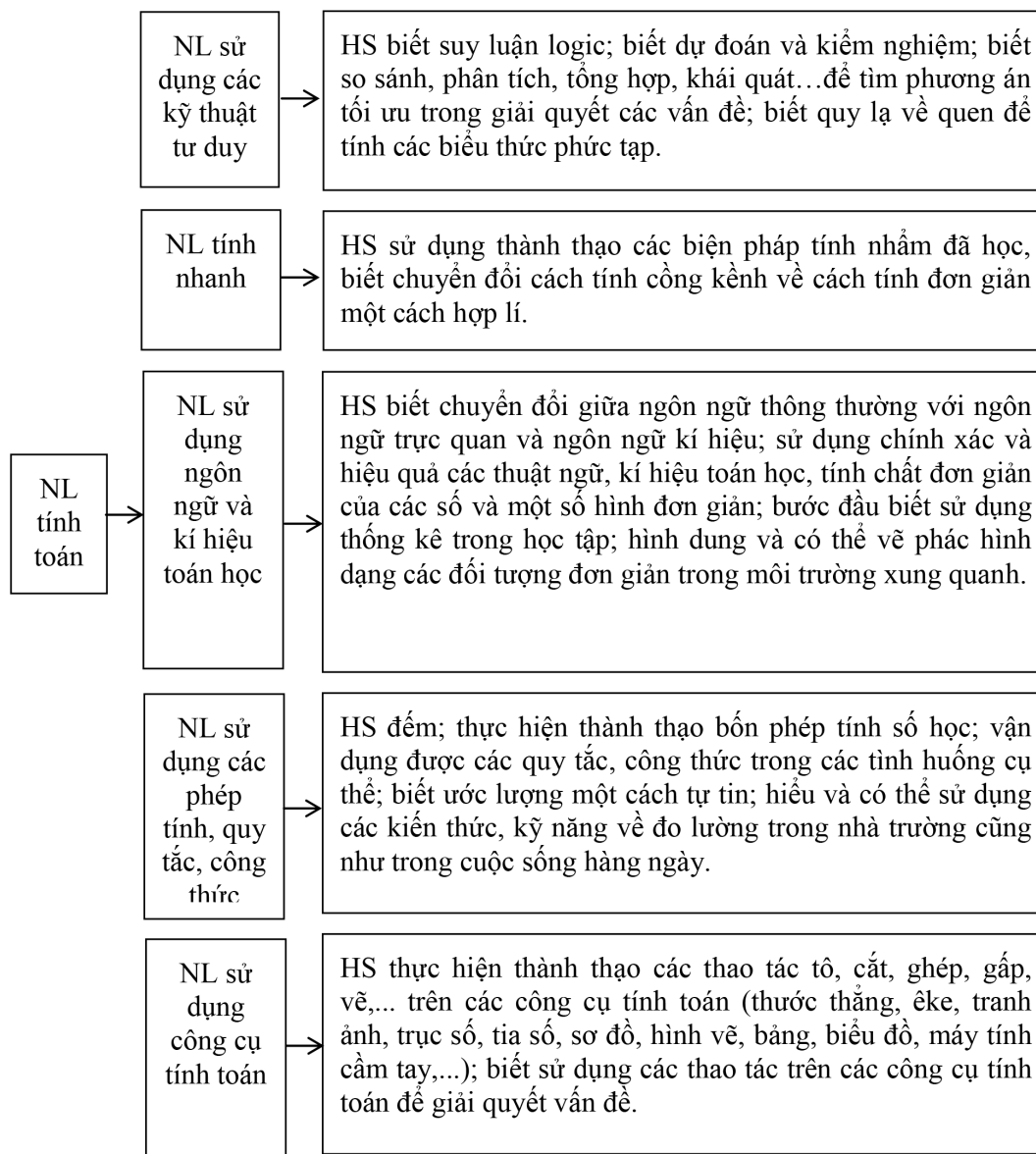
### **2.2. Tính toán qua tình huống thực tiễn trong toán tiểu học**

#### **2.2.1. Tình huống thực tiễn**

Theo Nguyễn Bá Kim, tình huống thực tiễn là tình huống mà khách thể của nó chứa đựng các yếu tố mang nội dung thực tiễn. Trong đó, khách thể được hiểu là một tập hợp những phần tử cùng với những quan hệ giữa những phần tử của tập hợp đó [5].

Mặt khác, đặc điểm HS tiểu học là thích vui chơi, thích hoạt động, thích khám phá trên các đồ vật nhưng lại ít quan tâm tới những tình huống xung quanh nếu những tình huống đó không liên quan đến các em. Nếu muốn HS tích cực học tập phải thu hút các em vào các tình huống thực tiễn thú vị và nếu muốn HS thực hiện các hoạt động tính toán phải đặt các em vào một nhiệm vụ cụ thể nào đó.

Để phù hợp đặc điểm tính toán nêu trên của HS tiểu học, chúng tôi quan niệm tình huống thực tiễn là một tình huống mà khách thể của nó chứa đựng các yếu tố mang nội dung thực tiễn hoặc mô phỏng thực tiễn, trong đó tồn tại ít nhất một câu hỏi, một yêu cầu hay một nhiệm vụ đòi hỏi HS phải thực hiện các hoạt động tính toán thì mới giải quyết được.



Sơ đồ 2: Các biểu hiện của từng NL thành tố của NLTT

### 2.2.2. Quan niệm về Tính toán qua tình huống thực tiễn trong toán tiểu học

Kế thừa các quan niệm nêu trên, chúng tôi quan niệm Tính toán qua tình huống thực tiễn trong toán tiểu học là việc quan sát tình huống, liên tưởng, kết nối các ý tưởng toán học với các yếu tố thực tiễn, ước tính, dự đoán các kết quả của tình huống. Hiểu các thuật ngữ trong tình huống, lược bỏ các yếu tố không bản chất và giữ lại các yếu tố bản chất, diễn đạt lại tình huống bằng ngôn ngữ tự nhiên ngắn gọn dễ hiểu và chính xác, chuyển đổi từ ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học, diễn đạt tình huống dưới nhiều hình thức khác nhau và lựa chọn cách diễn đạt tối ưu. Phát hiện quy luật của tình huống thực tiễn; biểu diễn các yếu tố thực tế bằng kí hiệu, bằng khái niệm toán học; biểu đạt các mối quan hệ bằng các kí hiệu, sơ đồ, hình vẽ, bảng biểu, các biểu thức chứa biến,... Giải toán trên mô hình, biến đổi/ điều chỉnh mô hình, dùng mô hình phán đoán tình huống.

Kiểm tra đối chiếu kết quả, phê phán/ phát hiện hạn chế của mô hình, vận dụng suy luận có lí làm cơ sở đưa ra mô hình hợp lí. Trong đó, khả năng thiết lập mô hình toán học được xem là cơ sở của việc toán học hoá các tình huống thực tiễn.

### 2.3. Việc sử dụng tình huống thực tiễn trong đánh giá NLTT của HS tiểu học

Sử dụng tình huống thực tiễn trong đánh giá NLTT của HS tiểu học là cần thiết, bởi vì:

Phù hợp đặc điểm nhận thức của HS tiểu học: Lứa tuổi tiểu học là giai đoạn mới của phát triển tư duy - giai đoạn tư duy cụ thể. Trong một chừng mực nào đó, hành động trên các đồ vật, sự kiện bên ngoài còn là chỗ dựa hay điểm xuất phát của tư duy. Trong khi các kiến thức của môn toán lại có tính trừu tượng và khái quát cao, sử dụng các tình huống thực tiễn cùng với các biểu diễn trực quan sẽ giúp HS có chỗ dựa cho hoạt động tư duy, phát triển trí tưởng tượng và nâng cao NLTT.

Phù hợp nội dung môn toán tiểu học: Nội dung môn toán tiểu học tiềm ẩn cơ hội tính toán với tình huống thực tiễn và phù hợp sự phát triển NLTT của HS tiểu học. Thật vậy, hầu hết các nội dung toán tiểu học đều trình bày dưới dạng trực quan, cụ thể và gần gũi với cuộc sống của HS, khai thác vốn kinh nghiệm sống của HS để hình thành các kĩ năng tính toán, đo lường, giải toán... Trên cơ sở đó bước đầu tập khái quát hoá, tập suy luận, tập toán học hoá các tình huống thực tiễn.

Phù hợp đặc điểm chương trình toán tiểu học: Các kiến thức và kĩ năng của môn toán được hình thành chủ yếu bằng các hoạt động thực hành đếm, đo, quan sát, làm tính, giải toán. Các tính toán đều xuất phát từ nhu cầu thực tiễn (hình thành ý nghĩa tính diện tích từ nhu cầu đo đạc ruộng đất, hình thành khái niệm phân số từ hoạt động chia phần thực tế,...). Từng tiết dạy học toán phải rất coi trọng công tác thực hành vì đó là cơ hội giúp HS làm quen với cách vận dụng kiến thức, kĩ năng của môn Toán để giải quyết các vấn đề nảy sinh trong học tập và trong cuộc sống. Điều đó cho thấy đặc điểm dạy học toán ở tiểu học là thông qua thực hành theo các nội dung gắn bó với đời sống thực tiễn.

Nhờ tính có vấn đề trong các tình huống, giáo viên (GV) có thể xem xét HS xử lí thế nào trước những tình huống không quen thuộc, qua đó GV xác định được quá trình tính toán của HS diễn ra như thế nào? Khả năng vận dụng tri thức cũng như những khó khăn sai lầm của HS. HS vượt qua được càng nhiều khó khăn thách thức bao nhiêu thì càng bộc lộ được nhiều biểu hiện của NLTT và càng phát triển được nhiều phẩm chất trí tuệ bấy nhiêu.

Mặt khác, để giải quyết các tình huống thực tiễn HS phải trải qua quá trình toán học hoá, trong mỗi giai đoạn của quá trình toán học hoá HS phải thực hiện các hoạt động tính toán, nghĩa là HS phải suy nghĩ, tưởng tượng, kết nối các kiến thức, khái quát hoá để phác hoạ mô hình; khi có mô hình, HS phải sử dụng các kĩ thuật tư duy để tìm cách giải quyết vấn đề thông qua các phép tính, quy tắc, công thức; dự đoán; sử dụng ngôn ngữ trình bày, diễn đạt; thực hiện các phép tính trên mô hình, trên kí hiệu;... Giúp HS hứng thú tích cực trong học tập, giúp HS hiểu được sự kết nối giữa toán học với thực tiễn, giúp việc học toán của HS trở nên có ý nghĩa và thiết thực, tạo động cơ và niềm say mê học tập.

### 2.4. Quá trình toán học hoá tình huống thực tiễn

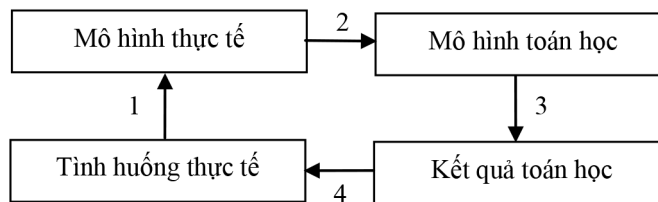
Thuật ngữ toán học hoá có nghĩa là sử dụng ngôn ngữ toán học chuyển các vấn đề trong cuộc sống về dạng biểu diễn toán học. Để vận dụng kiến thức toán học vào việc giải quyết những tình huống thực tiễn người ta phải toán học hoá tình huống đó, tức là xây dựng một mô hình toán học thích hợp cho phép tìm câu trả lời cho tình huống, quá trình này gọi là quá trình mô hình hoá toán học và gọi tắt là mô hình hoá [4, tr.1].

Khái niệm mô hình được mô tả như một vật dùng thay thế mà qua đó ta có thể thấy được

các đặc điểm đặc trưng của vật thể thực tế. Thông qua mô hình ta có thể thao tác và khám phá các thuộc tính của đối tượng mà không cần đến vật thật [6, tr.1]. Khái niệm mô hình toán học được hiểu là sử dụng công cụ toán học để thể hiện nó dưới dạng của ngôn ngữ toán học. Mô hình toán học được sử dụng trong toán tiểu học có thể là tranh, đồ vật, hình vẽ, bảng biểu, biểu thức, phương trình, sơ đồ, biểu tượng hay mô hình thật hoặc mô hình ảo trên máy tính điện tử; phần lớn các mô hình toán học được biểu diễn dưới dạng biểu tượng các hình hình học.

Khái niệm mô hình hóa là quá trình tạo ra các mô hình để giải quyết các vấn đề toán học liên quan đến các tình huống thực tiễn (dẫn theo [6, tr.2]). Mô hình hóa toán học là thuật ngữ dùng để chỉ quá trình giải quyết những vấn đề thực tế bằng công cụ toán học [3]. Mô hình hoá lúc đầu là sản phẩm của hoạt động sau đó trở thành công cụ tư duy. Khi sử dụng toán để giải quyết vấn đề thực tiễn thì mô hình toán học và quá trình mô hình hoá toán học là những công cụ cần thiết.

Theo Kaiser và Blum (2011), quá trình mô hình hóa toán học gồm bốn giai đoạn như sơ đồ 3 (dẫn theo [9, tr.79-80]):



**Sơ đồ 3: Quá trình mô hình hóa toán học**

Theo chúng tôi, HS có thể thực hiện các hoạt động tính toán tương ứng từng giai đoạn của quá trình mô hình hóa như sau:

**Giai đoạn 1: Xây dựng mô hình thực tế (từ tình huống thực tế):** HS quan sát hiện tượng thực tế, xác định vấn đề trong tình huống; loại bỏ các mối quan hệ thứ yếu và tập trung vào các dữ kiện chủ yếu. Sử dụng khả năng tưởng tượng và trực giác để liên tưởng đến những "hình mẫu" của các vấn đề tương tự đã giải quyết từ đó phác thảo mô hình thực tế.

**Giai đoạn 2: Xây dựng mô hình toán học (từ mô hình thực tế):** HS xác định toán học tương ứng vấn đề trong tình huống; biểu diễn vấn đề về hình thức gắn với các khái niệm toán và nêu giả thuyết; chuyển ngôn ngữ diễn đạt của vấn đề về kí hiệu toán học; xác định các quy luật, mối quan hệ và những bất biến; nhận ra các khía cạnh tương đồng với các vấn đề đã biết từ đó thiết lập mô hình toán học tương ứng; chuyển vấn đề thành bài toán.

**Giai đoạn 3: Giải quyết bài toán theo mô hình toán học đã chọn:** HS phân tích mô hình toán học để thiết lập các quy tắc, xác định các kết nối và lập luận toán, dùng và di chuyển giữa các biểu diễn khác nhau, dùng ngôn ngữ kí hiệu, hình thức, kĩ thuật tư duy và các phép toán, hoàn thiện và điều chỉnh các mô hình toán, kết hợp và tích hợp các mô hình, lập luận, tổng quát hoá... Sử dụng các công cụ toán thích hợp để giải bài toán tìm kết quả.

**Giai đoạn 4: Lí giải kết quả toán học theo tình huống thực tế:** HS đối chiếu kết quả toán học với tình huống thực tế, xác định những phù hợp và hạn chế của các kết quả toán trên tình huống thực tiễn, phản ánh các lập luận toán cũng như việc giải thích và kiểm tra kết quả, xem xét tính phù hợp của lời giải, phê phán mô hình và các hạn chế của nó. Hiểu lời giải của bài toán, ý nghĩa của mô hình toán học trong hoàn cảnh thực tế.

Để thực hiện quá trình toán học hoá đòi hỏi HS phải có nhiều NL khác nhau, trong đó NLTT là một NL cốt yếu.

## 2.5. Đánh giá NLTT của HS tiểu học qua tình huống thực tiễn

Chương trình đánh giá học sinh quốc tế PISA đề cao các nhiệm vụ toán gắn liền với thế giới thực tế, đề kiểm tra của PISA bắt đầu bằng một tình huống trong một bối cảnh thực tiễn để việc sử dụng toán học giải quyết vấn đề là đích thực không giả tạo, cần thiết và có ý nghĩa. Các vấn đề với các bối cảnh được mở rộng ảnh hưởng đến hoạt động tính toán và cả quá trình tính toán được chú trọng như là các cỗ máy để đánh giá hiểu biết toán của HS [9, tr.137].

Khi giải quyết tình huống thực tiễn, HS tiểu học phải trải qua quá trình toán học hoá cùng các biểu hiện của NLTT tương ứng với các giai đoạn của quá trình toán học hoá, làm cơ sở để phân bậc cho thang đánh giá sau này của các em.

Việc thiết kế các tình huống thực tiễn vào dạy học giúp HS hình thành và phát triển NLTT, NL toán học hoá và giải các bài toán có nhiều ứng dụng thiết thực trong đời sống; đáp ứng mục tiêu môn toán tiểu học và hỗ trợ đánh giá một số thành tố NLTT của HS tiểu học.

Ví dụ: Tình huống Chia bánh.

Nhân dịp Quốc tế thiếu nhi, GV tổ chức cho lớp vui chơi với hoạt động chia bánh và sau đó dự tiệc trên những phần bánh được chia. Cụ thể, GV chia lớp thành nhiều nhóm mỗi nhóm 04 bạn, yêu cầu mỗi nhóm tính toán trên mô hình bằng giấy tìm cách chia đều ba chiếc bánh cho bốn bạn trong nhóm, bất kì nhóm nào tìm được phương án đúng cũng sẽ được nhận ba chiếc bánh thật (hình 1) và chia đều cho các bạn trong nhóm cùng ăn.



Hình 1. Hình ảnh ba chiếc bánh của mỗi nhóm.

Vì thực tiễn là bánh có thể ăn được ngay sau khi chia nên kích thích HS tiểu học tìm cách chia thật đều. Đây là vấn đề do thực tiễn đặt ra, để giải quyết vấn đề thực tiễn trên HS cần chuyển tình huống thành một dạng toán, lập mô hình và tính toán trên mô hình để thiết lập các quy tắc, xác định các kết nối để sáng tạo nên các lập luận toán học đúng đắn; lí giải kết quả toán học theo tình huống thực tiễn. Nghĩa là HS phải trải qua quy trình toán học hoá cùng các biểu hiện của NLTT trong bảng 1.

Bảng 1: Hành vi biểu hiện tính toán của HS trong quá trình toán học hoá.

Quá trình toán học hoá	Hoạt động của HS	Các biểu hiện tính toán của HS (Làm cơ sở phân bậc cho thang đánh giá)
1. Xây dựng mô hình thực tế.	1. Xác định vấn đề đặt ra trong tình huống "Tìm cách chia đều 03 chiếc bánh cho 04 bạn".	1. Quan sát, nghiên cứu các thuật ngữ trong tình huống; biết lược bỏ các dữ kiện thứ yếu (tiệc, ngày Quốc tế thiếu nhi, lớp, nhóm, các bạn, ăn, vị mặn ngọt, màu sắc, chất liệu, độ lớn, độ dày, họa tiết trang trí,...), giữ lại các dữ kiện chủ yếu (mô hình bằng giấy, ba chiếc bánh, chia đều, bốn bạn); biết xác định vấn đề thực tiễn.

<p>2. Xây dựng mô hình toán học.</p>	<p>1. Xác định toán học tương ứng vấn đề trong tình huống: Hình dạng 03 chiếc bánh (hình tròn, hình vuông, hình thoi), chia đều. 2. Việc chia 03 chiếc bánh cho 04 bạn có thể thực hiện được theo cách "Chia phần" thực tế trên mỗi chiếc bánh. 3. Chuyển vấn đề thành bài toán: Hãy tạo ra 03 mô hình bằng giấy tương ứng hình dạng 03 chiếc bánh, tìm cách chia đều 03 mô hình cho 04 bạn.</p>	<p>1. Biết so sánh, đối chiếu, tưởng tượng và trực giác để liên tưởng đến những "hình mẫu" của các vấn đề tương tự đã giải quyết. Biết khái quát hoá hình dạng các chiếc bánh; tưởng tượng các thao tác gấp, cắt, vẽ để chia trên mô hình. 2. Biết phân tích để quy lạ về quen (Không thực hiện được phép chia 3:4 nhưng "Chia phần" thực tế trên mỗi chiếc bánh thì có thể thực hiện dễ dàng). 3. Biết phân tích, tổng hợp, diễn đạt tình huống dưới nhiều hình thức khác nhau.</p>
<p>3. Giải quyết bài toán theo mô hình toán học đã chọn.</p>	<p>1. Tạo ra 03 mô hình bằng giấy tương ứng hình dạng 03 chiếc bánh. 2. Chia đều 03 mô hình cho 04 bạn (gấp đôi và lại gấp đôi thêm lần nữa) (hình 2). 3. Trình bày phương án.</p>	<p>1. Biết chuyển đổi từ ngôn ngữ tự nhiên sang ngôn ngữ toán học; liên tưởng kết nối ý tưởng toán học với yếu tố thực tiễn; ước lượng độ lớn mỗi hình; biết sử dụng công cụ thước thẳng, ê ke, thước đo độ, cái kéo để vẽ và cắt hình. 2. Nhạy bén trong kĩ thuật tư duy; biết quy lạ về quen; biết xác định quy luật (mặc dù ba chiếc bánh có hình dạng khác nhau nhưng phương án chia bánh là như nhau và được lặp lại trên ba chiếc bánh); biết chuyển đổi từ ngôn ngữ giá trị phân số trên mô hình sang ngôn ngữ kí hiệu (mỗi mẫu giấy tương ứng phân số <math>1/3</math>, ba mẫu giấy tương ứng phân số <math>3/4</math>). Biết vận dụng kiến thức các phần bằng nhau của đơn vị, phép cộng phân số cùng mẫu số. Biết sử dụng cách gấp để thể hiện ý nghĩa phép tính chia. 3. Biết chuyển đổi giữa ngôn ngữ toán và ngôn ngữ tự nhiên cũng như ngôn ngữ kí hiệu. Biết sử dụng ngôn ngữ và công cụ toán để mô tả các ý tưởng và biểu diễn các vấn đề trong thực tiễn.</p>
<p>4. Lí giải kết quả toán học theo tình huống thực tế.</p>	<p>1. Nhận 03 chiếc bánh và chia cho các bạn. 2. Vì không thể gấp trên chiếc bánh thật nên HS điều chỉnh thao tác gấp thành thao tác ước lượng bằng mắt, dùng dao nhựa để cắt thay cho kéo. 3. Để tránh nhầm lẫn HS đặt ra quy ước: Mỗi mẫu giấy một phần tư có hình dạng thế nào thì sẽ được đổi một phần bánh có hình dạng tương ứng.</p>	<p>1. Biết kết nối phương án đã đề xuất với thực tiễn trên các chiếc bánh, biết lí tưởng hóa tình huống. 2. Ước lượng; hiểu những phù hợp và hạn chế của các khái niệm toán trên tình huống thực tiễn, phản ánh các lập luận toán cũng như việc giải thích và kiểm tra kết quả, xem xét tính phù hợp của lời giải, phê phán mô hình và các hạn chế của nó. 3. Biết so sánh đối chiếu các biểu tượng, khái quát hình dạng các phần bánh, biết quy đổi sự tương ứng giữa mẫu giấy và phần bánh. Biết liên tưởng về ba phần bánh trong khi đang cầm ba mẫu giấy và sẵn sàng phản ứng nếu việc quy đổi không đúng.</p>

Mỗi nhóm có thể có những phương án gấp và cắt khác nhau để chia mô hình mỗi chiếc bánh thành bốn phần bằng nhau như hình 3, hình 4 sau đây: