

# DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “BẤT ĐẲNG THỨC CÔ-SI” (ĐẠI SỐ 10) THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

NGUYỄN THỊ SỬU  
Khoa Sư phạm, Trường Đại học Hà Tĩnh

Nhận bài ngày 21/3/2021. Sửa chữa xong 02/4/2021. Duyệt đăng 08/4/2021.

## **Abstract**

*STEM education-oriented teaching means both promoting education in the fields of science, technology, engineering and mathematics and demonstrating the interdisciplinary approach, developing the capacity and quality of learners. Therefore, it is very necessary for teachers to organize the teaching of STEM education-oriented topics. This is consistent with the current educational innovation trend. The article presents how to organize teaching on the topic “Cauchy’s inequality” (Algebra 10) in the direction of STEM education.*

**Keywords:** STEM education, teaching subject, Cauchy’s inequality.

## **1. Đặt vấn đề**

Dạy học theo định hướng giáo dục STEM là một trong những xu hướng giáo dục được coi trọng ở nhiều quốc gia trên thế giới và được đặc biệt quan tâm trong đổi mới giáo dục phổ thông của Việt Nam trong giai đoạn hiện nay.

Theo Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể, một trong những quan điểm xây dựng chương trình môn Toán ở phổ thông là: “Chương trình môn Toán chú trọng tính ứng dụng, gắn kết với thực tiễn hay các môn học, hoạt động giáo dục khác, đặc biệt với các môn học nhằm thực hiện giáo dục STEM” [1; tr 4]. Giáo dục STEM một mặt thực hiện đầy đủ mục tiêu giáo dục đã nêu trong Chương trình giáo dục phổ thông, mặt khác nhằm phát triển các năng lực cốt lõi cho học sinh (HS) phát triển các năng lực đặc thù của các môn học thuộc về STEM và định hướng nghề nghiệp cho HS. Một trong những yêu cầu đối với giáo viên (GV) là cần biết cách thiết kế các hoạt động STEM một cách sáng tạo. Tuy nhiên, hiện nay, GV vẫn còn chưa nhận thức rõ bản chất dạy học STEM cũng như cách để thiết kế hoạt động STEM trong môn học. Nghiên cứu sâu về hoạt động STEM, cách thức để thiết kế và tổ chức HS học tập các môn học nói chung, Toán học nói riêng là một hướng nghiên cứu cập nhật, cần thiết trong bối cảnh Việt Nam đang đổi mới căn bản, toàn diện về giáo dục và đào tạo.

## **2. Nội dung nghiên cứu**

### **2.1. Khái quát về giáo dục STEM**

Trước tiên, thuật ngữ STEM là chữ viết tắt bằng tiếng Anh của bốn chữ: Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kĩ thuật) và Mathematics (Toán). Hiệp hội các giáo viên dạy khoa học quốc gia Mĩ (National Science Teachers Association – NSTA) đã đề xuất khái niệm giáo dục STEM với cách định nghĩa ban đầu như sau:

*“Giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học, trong đó các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực, ở đó các HS áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán vào trong các bối cảnh cụ thể, giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu, để từ đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và cùng với đó có thể cạnh tranh trong nền kinh tế mới”.*

## **2.2. Quy trình thiết kế và tổ chức dạy học bài học theo định hướng giáo dục STEM**

### **2.2.1. Quy trình thiết kế**

Theo [2; tr 28-30], Các bước xây dựng bài học/chủ đề STEM gồm 4 bước:

#### **Bước 1: Lựa chọn chủ đề bài học**

Căn cứ vào nội dung kiến thức trong chương trình môn học và các hiện tượng, quá trình gắn với kiến thức đó trong tự nhiên,... để lựa chọn chủ đề bài học nhằm đạt được mục tiêu dạy học giúp HS huy động tổng hợp kiến thức khi giải quyết các vấn đề xung quanh cuộc sống của các em.

#### **Bước 2: Xác định vấn đề cần giải quyết**

Sau khi chọn chủ đề của bài học, GV xác định vấn đề cần giải quyết, giao cho HS thực hiện; sau khi giải quyết vấn đề, HS tiếp cận và hiểu rõ được những kiến thức, kĩ năng cần thiết trong chương trình môn học hoặc vận dụng kiến thức, kĩ năng đó vào thực tiễn. GV cần lựa chọn nội dung phù hợp với đối tượng, hoàn cảnh,... để xác định được vấn đề cần giải quyết.

#### **Bước 3: Xây dựng tiêu chí/giải pháp giải quyết vấn đề.**

Sau khi đã xác định vấn đề, cần xác định rõ tiêu chí, giải pháp giải quyết vấn đề. Những tiêu chí này là căn cứ quan trọng để đề xuất giả thuyết khoa học/giải pháp giải quyết vấn đề/thiết kế mẫu sản phẩm.

#### **Bước 4: Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học.**

Tiến trình tổ chức hoạt động dạy học được thiết kế theo các phương pháp dạy học tích cực thông qua các hoạt động dạy học. Mỗi hoạt động học cần được thiết kế rõ ràng về mục đích, nội dung và sản phẩm học tập mà HS phải hoàn thành. Các hoạt động học tập của HS được tổ chức cả ở trong và ngoài lớp học.

### **2.2.2. Tổ chức dạy học bài học theo định hướng giáo dục STEM**

Để tổ chức dạy học bài học theo định hướng giáo dục STEM gồm 3 hoạt động chính sau:

**Hoạt động 1: Xác định vấn đề:** giao nhiệm vụ cho HS (hoạt động tìm hiểu thực tiễn, công nghệ) giúp HS phát hiện vấn đề, làm rõ các nhiệm vụ cần giải quyết.

**Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền:** cung cấp tài liệu và hướng dẫn HS thực hiện (hoạt động nghiên cứu, tiếp nhận kiến thức), giúp HS lĩnh hội kiến thức, kĩ năng cần đạt được sau khi thực hiện các nhiệm vụ của bài học.

**Hoạt động 3: Giải quyết vấn đề:** đề xuất và thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề, hoàn thành sản phẩm theo nhiệm vụ đặt ra.

## **2.3. Dạy học chủ đề “Bất đẳng thức Cô-si” (Đại số 10) theo định hướng giáo dục STEM**

Dự kiến thời gian thực hiện dạy học chủ đề này là 1 buổi chiều (3 tiết). Chia lớp thành các nhóm mỗi nhóm có từ 8-10 HS.

### **Bước 1. Lựa chọn chủ đề bài học**

Trong thực tế đời sống con người luôn phải tìm cách tối ưu hóa trong sản xuất nhằm đưa lại lợi ích cao nhất. Bất đẳng thức Cô-si là công cụ hữu hiệu để giải quyết các bài toán tối ưu như thế. Chủ đề này có thể gắn với các kiến thức về hình khối HS đã học ở cấp 2 (Hình hộp chữ nhật, hình trụ...), gắn với các bài toán tìm giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất và có thể gắn với hoạt động thiết kế các hộp đựng các chất rắn, chất lỏng tức là liên quan đến yếu tố khoa học và kĩ thuật. Việc thiết kế HS có thể dùng công cụ trợ giúp là Tin học để hỗ trợ (công nghệ). Do đó, chủ đề “Bất đẳng thức Cô-si” là một chủ đề có thể thực hiện theo định hướng giáo dục STEM.

### **Bước 2. Xác định vấn đề cần giải quyết**

- HS cần thấy được kiến thức Toán học giúp các em xác định được hộp đựng có thể tích lớn nhất trong các hộp có cùng diện tích xung quanh, xác định hình hộp (hình trụ) có diện tích xung quanh nhỏ nhất trong các hình hộp (hình trụ) có cùng thể tích, xác định được hộp đựng phù hợp cho các chất rắn, lỏng khác nhau.

- Trọng tâm HS thiết kế và chế tạo được bao bì đựng 1 lít sữa tươi sao cho tiết kiệm nguyên liệu nhất. Qua đó HS được củng cố kiến thức về bất đẳng thức, thấy được ứng dụng bất đẳng thức để giải quyết các bài toán tối ưu trong thực tiễn.

*Bước 3. Xây dựng tiêu chí/giải pháp giải quyết vấn đề*

Với những vấn đề đặt ra trong một chủ đề cho HS giải quyết, GV cần đưa ra các tiêu chí để định hướng hoạt động cho các em. Chẳng hạn:

Với việc giải các bài tập Toán định hướng cần đáp ứng các tiêu chí:

Tiêu chí 1: Giải quyết nhanh sáng tạo và chính xác các bài tập.

Tiêu chí 2: Chuyển được bài toán thực tiễn về bài tập Toán học

Tiêu chí 3: Phát hiện và biết ứng dụng bất đẳng thức Cô-si vào giải bài tập.

Tiêu chí 4: Lí giải được việc lựa chọn loại hộp, chất liệu chế tạo hộp chứa cho các chất rắn, lỏng khác nhau dựa vào kiến thức Vật lí, Hóa học và yếu tố kĩ thuật.

Với việc thiết kế bao bì đựng 1 lít sữa tươi cần đáp ứng các tiêu chí như sau:

Tiêu chí 1: Đựng được 1 lít sữa tươi

Tiêu chí 2: Tận dụng tối đa không gian trong tủ lạnh để bảo quản càng nhiều sữa tươi càng tốt, tiết kiệm chi phí sản xuất

Tiêu chí 3: Tiết kiệm nguyên vật liệu

Tiêu chí 4: Đảm bảo tính thẩm mỹ: Bao bì phải bắt mắt, thu hút người tiêu dùng.

*Bước 4. Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học*

Hoạt động 1: Xác định vấn đề:

+) Với một tấm bìa hình chữ nhật có kích thước cho trước cần thiết kế thành chiếc hộp hình chữ nhật có thể tích lớn nhất (chứa được nhiều nhất).

+) Với các loại hộp hình chữ nhật cùng thể tích, cần thiết kế các kích thước như thế nào để diện tích toàn phần nhỏ nhất (chi phí tiết kiệm nhất).

+) Với các loại hộp hình trụ cùng thể tích cần thiết kế các kích thước về chiều cao, bán kính đáy như thế nào để diện tích toàn phần nhỏ nhất (chi phí tiết kiệm nhất).

Nhằm tạo sự tò mò, gây hứng thú cho HS, GV cho em thực hiện các nhiệm vụ sau:

Nhiệm vụ 1: Nêu công thức tính thể tích của khối hộp chữ nhật và khối trụ.

Nhiệm vụ 2: Mỗi nhóm GV phát hai tấm bìa hình chữ nhật bằng nhau có kích thước lần lượt là 20cm và 30cm yêu cầu HS:

Tấm thứ nhất: Cắt bỏ ở bốn góc, mỗi góc một hình vuông rồi dựng thành một chiếc hộp không nắp và tính thể tích của khối hộp đó.

Tấm thứ hai: Theo các em phải cắt bỏ ở bốn góc, mỗi góc một hình vuông cạnh bằng bao nhiêu để chiếc hộp không nắp có thể tích lớn nhất?

Nhiệm vụ 3: Đưa ra ý tưởng thiết kế bao bì đựng sữa đặc với hình dạng, kích thước và vật liệu chế tạo của hộp như nào để tiết kiệm chi phí nhất?.

Nhiệm vụ 4: HS tính toán thiết kế và chế tạo được bao bì đựng 1 lít sữa tươi với hình dạng, kích thước và vật liệu chế tạo như thế nào để tiết kiệm chi phí nhất?.

Các nhiệm vụ này GV nên giao cho các nhóm để các em tự phân công nhau chuẩn bị. Sau khi chuyển giao nhiệm vụ cho HS, GV cần xác định rõ các tiêu chí cần đạt được để HS có định hướng chuẩn bị phù hợp. Để đảm bảo nhiệm vụ được hoàn thành trước giờ lên lớp, GV phải giám sát, tháo gỡ những khó khăn, hỗ trợ, giúp HS nỗ lực thực hiện nhiệm vụ đặt ra.

Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền

Trong hoạt động này yêu cầu các nhóm HS cần thu thập và nắm bắt được các vấn đề sau:

Toán học: Vận dụng bất đẳng thức Cô-si; giá trị lớn nhất, nhỏ nhất của hàm số; khả năng tận dụng không gian của từng loại khối trụ, hộp chữ nhật; công thức tính diện tích xung quanh, thể tích của hình trụ, hình hộp chữ nhật; Chuyển bài toán thực tiễn thành bài tập Toán học.

Khoa học:

- Các thành phần có trong sữa tươi và cách bảo quản sữa tươi (Vi sinh vật – Sinh học lớp 10). Từ đó hiểu được lí do vì sao sữa tươi muốn để được lâu thì phải bảo quản trong tủ lạnh và chi phí cho việc lưu trữ, bảo quản lạnh là vô cùng tốn kém;

- Cấu tạo của bao bì đựng sữa (Bức xạ nhiệt – Vật lí 8).

Công nghệ: Công nghệ chế tạo vỏ hộp sữa, cụ thể là sử dụng các nguyên vật liệu được cung cấp để chế tạo được hộp đựng sữa tươi (không thấm nước, bảo quản được trong tủ lạnh...), hình thức hộp bắt mắt thu hút được khách hàng. Từ đây chủ động chuẩn bị trước vật liệu để chế tạo bao bì đựng 1lit sữa tươi (Giấy Roki, màng bọc thực phẩm, giấy bạc, băng keo, băng dính hai mặt, kéo, thước, bút màu, máy tính...)

Kĩ thuật: Đo, cắt, thi công tạo ra các khối...

Ngoài ra để buổi học trên lớp đạt hiệu quả cao GV nên giao trước ở nhà cho các nhóm tìm hiểu kiến thức nền thông qua một số bài tập Toán định hướng:

Bài 1. Cho hình hộp chữ nhật có ba kích thước lần lượt là 10cm, 20cm, 30cm. Tính thể tích của khối hộp chữ nhật đó.

Bài 2. Cho một hình trụ có chiều cao h, bán kính đáy R.

a) Tính thể tích của khối trụ đó.

b) Tính diện tích toàn phần của hình trụ đó.

Bài 3. Cho ba số thực không âm a, b, c. Chứng minh rằng  $\frac{a+b+c}{3} \geq \sqrt[3]{abc}$   
(Bất đẳng thức Cô-si đối với ba số).

Bài 4. Một tấm bìa hình vuông cạnh bằng 10cm, cắt bỏ ở mỗi góc một hình vuông cạnh x rồi dựng thành một chiếc hộp không có nắp. Tìm x để thể tích của hộp dựng được là lớn nhất?

Bài 5. Một tấm bìa hình chữ nhật có độ dài các cạnh lần lượt là 20cm và 30cm. Hỏi phải cắt bỏ ở mỗi góc một hình vuông cạnh bằng bao nhiêu để xếp thành một hộp không nắp có thể tích lớn nhất?

Bài 6. Chứng minh trong các hình hộp chữ nhật có cùng thể tích thì hình hộp lập phương có diện tích toàn phần bé nhất.

Bài 7. Chứng minh rằng trong các hình trụ có cùng thể tích thì hình trụ thỏa mãn điều kiện chiều cao bằng đường kính đáy có diện tích toàn phần bé nhất.

Bài 8. Một công ty sữa muốn thiết kế hộp đựng sữa (sữa đặc, sữa tươi). Vậy em sẽ tư vấn cho nhà thiết kế lựa chọn loại hộp gì, chất liệu, kích thước ra sao?

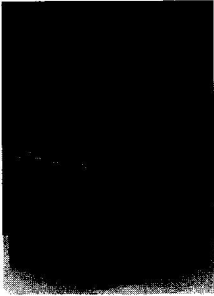
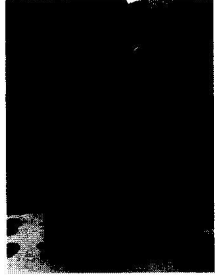
Nếu hộp không dùng chứa sữa mà muốn dùng chứa đồ uống có ga (bia, cô-ca-cô-la ...) nên dùng chất liệu nào? Tại sao?

Hoạt động 3: Giải quyết vấn đề

Thông qua hoạt động tìm hiểu kiến thức nền HS đề xuất và thực hiện giải pháp giải quyết vấn đề, hoàn thành sản phẩm theo nhiệm vụ đặt ra đồng thời thuyết trình được cách làm của mình và nhóm mình.

Dự kiến các hoạt động của HS và sản phẩm đạt được sau mỗi nhiệm vụ như sau:

Nhiệm vụ	hoạt động của HS và dự kiến sản phẩm
Nhiệm vụ 1 (hoạt động cá nhân)	HS trình bày được công thức tính thể tích hình hộp, thể tích khối trụ.
Nhiệm vụ 2 (hoạt động nhóm)	Các nhóm nhận nhiệm vụ, thảo luận vẽ mô hình cho tình huống thực tiễn trên. HS chuyển bài toán thực tiễn trên thành một bài tập toán học: +) Tính thể tích của khối hộp khi biết ba kích thước. +) Thiết lập công thức tính thể tích $f(x)$ của khối hộp chữ nhật theo biến $x$ ( $x$ là độ dài cạnh hình vuông cắt bỏ ở bốn góc). Thể tích của khối hộp lớn nhất khi hàm số $f(x)$ đạt giá trị lớn nhất. +) Đặt ra mục tiêu tìm $x$ và để $f(x)$ đạt giá trị lớn nhất. (Vận dụng Bất đẳng thức Cô-si)

<p>Nhiệm vụ 3 (hoạt động nhóm)</p>	<p>+) HS lí luận được: Do sữa đặc không có nhu cầu bảo quản lạnh nên chúng ta có thể nghĩ đến hình dạng là mặt cầu vì vỏ là mặt cầu có diện tích bề mặt nhỏ nhất đồng nghĩa với việc đây là thiết kế tiết kiệm nguyên liệu nhất. Vỏ lon hình cầu không có các góc cạnh nên sẽ không có điểm yếu, do đó áp suất được dàn đều lên toàn bộ bề mặt vỏ lon. Tuy nhiên, vỏ lon là mặt cầu không thể đứng vững được do thân lon không có một bề mặt nào phẳng để tạo thế thăng bằng. Ngoài ra, do sữa đặc có trọng lượng khá nặng, nếu vỏ lon là hình hộp chữ nhật sẽ khó cầm nắm. Và cuối cùng, giải pháp là kết hợp giữa hai ý tưởng hình hộp chữ nhật và mặt cầu sinh ra vỏ lon là hình trụ đứng được với vật liệu chế tạo phải cứng như thép không gỉ.</p> <p>Sau đó HS chuyển bài toán thực tiễn trên thành một bài tập toán học:</p> <p>+) Thiết lập công thức tính chiều cao <math>h</math> và diện tích toàn phần <math>f(x)</math> của hình trụ theo biến <math>x</math> (<math>x</math> là bán kính đáy). Chi phí tiết kiệm nhất khi diện tích toàn phần nhỏ nhất.</p> <p>+) Đặt ra mục tiêu tìm <math>x</math> để <math>f(x)</math> đạt giá trị lớn nhất.</p> <p>Áp dụng bất đẳng thức Cô-si rút được ra kết luận: Để tiết kiệm chi phí phải thiết kế khối trụ có kích thước chiều cao <math>h</math> bằng bán kính đáy <math>R</math>.</p>	
<p>Nhiệm vụ 4 (hoạt động nhóm)</p>	<p>HS tìm hiểu và thảo luận nhóm để đưa ra được ý kiến và phương án thiết kế:</p> <p>+ Biết được thành phần dinh dưỡng trong sữa. Từ đó, có nhận xét sữa tươi nhất thiết phải được bảo quản lạnh vì thế bao bì có dạng hình hộp chữ nhật cho phép tận dụng tối đa không gian lưu trữ lạnh (Theo Bill Hammack – giáo sư ĐH Illinois, Mĩ, khối hộp có khả năng tận dụng 100% không gian khi xếp chồng so với khối trụ là 91% [5]). Các hộp sữa có thể được xếp sát nhau, không hề có một khoảng không gian nào để trống, mỗi không gian làm lạnh luôn được tận dụng tối đa. Mặc dù với thiết kế này, hộp sữa sẽ khó cầm nắm nhưng nó không phải là vấn đề lớn. Người sử dụng có xu hướng đổ ra li để thưởng thức chứ không uống trực tiếp từ hộp sữa 1 lít này. Vận dụng bất đẳng thức Cô-si HS chứng minh được hình lập phương là phương án thiết kế bao bì tiết kiệm vật liệu nhất và đảm bảo tận dụng tối đa không gian bảo quản lạnh.</p> <p>+ Đề xuất cấu tạo vỏ hộp đựng sữa gồm 3 lớp: lớp giấy Roki ngoài cùng (để vẽ trang trí theo nhu cầu thị hiếu khách hàng), lớp giấy bạc ở giữa (giấy bạc này có tác dụng cách nhiệt giúp sữa không bị hư hỏng dưới nhiệt độ và ánh sáng) và lớp màng bọc thực phẩm trong cùng (để sữa không thấm ra bên ngoài).</p> <p>+ HS biết được thể tích hộp đựng có thể tích lớn hơn thể tích sữa thực nhằm để sữa không bị tràn ra ngoài trong quá trình vận chuyển. Từ đó đưa ra phương án cần thiết kế tăng thể tích hộp lên 3%-5%. Đồng thời có ý tưởng khoảng trống phần trên hộp này tạo nên phần cầm nắm.</p> <p>+ HS hoàn thành và thử nghiệm sản phẩm.</p>	
	 <p>Hình 1. Sản phẩm của HS</p>	 <p>Hình 2. Thử nghiệm tính khả thi sản phẩm</p>

Xem tiếp trang 85