



## Khám phá ngẫu nhiên Accidental Discoveries

### Tóm tắt bài học / Unit Summary

Ngẫu nhiên hay khả năng cầu may? Câu hỏi khái quát: Làm thế nào chúng ta có thể hưởng lợi từ những sự ngẫu nhiên? Câu hỏi này sẽ được khám phá bằng cách hỏi học sinh nghĩ về một thời điểm nào đó trong cuộc sống một sai sót hay một tai nạn lại gặt hái được những lợi ích tích cực; học sinh phân tích những kĩ năng và những quá trình nào các em đã sử dụng trong những tình huống đó. Để liên hệ hiểu biết này với bài học, học sinh đóng vai nhà khoa học hay các nhà phát minh đã được thuê để tìm ra ứng dụng có thể bán được cho một chất đã được tạo ra một cách ngẫu nhiên trong phòng thí nghiệm. Học sinh nghiên cứu câu hỏi: *Các nhà khoa học đã sử dụng những tai nạn hay những sai sót của họ như thế nào để làm cho thế giới chúng ta tốt đẹp hơn?* Học sinh sẽ tìm câu trả lời cho câu hỏi: Các phương pháp khoa học giúp bạn đạt mục đích bằng cách nào? qua việc tìm ra một mục đích sử dụng có tính thị trường cho chất mới. Học sinh phải sử dụng kiến thức về thuộc tính của chất và các quá trình thí nghiệm để chứng minh rằng ý tưởng của họ sẽ có hiệu quả và rằng mọi người sẽ muốn mua sản phẩm của họ. Là một dự án tổng hợp nên học sinh sẽ tạo ra các nhãn hiệu cho các sản phẩm mà có thể tổng hợp tất cả kiến thức và hiểu biết của mình cho mục đích tiếp thị cho sản phẩm của họ đến với khách hàng.

### Bộ câu hỏi định hướng / Curriculum-Framing Questions

- **Essential Question: Câu hỏi khái quát**  
Làm thế nào chúng ta có thể hưởng lợi từ các sai sót?
- **Unit Questions: Câu hỏi bài học**  
Làm thế nào các nhà khoa học trong quá khứ đã sử dụng các tai nạn hay những sai sót để làm cho thế giới chúng ta tốt đẹp hơn?  
Các phương pháp khoa học có thể giúp em đạt một mục đích bằng cách nào?
- **Content Questions: Câu hỏi nội dung**  
Những điều tra nào là cần thiết để thu được các đặc tính hóa học và vật lý của một chất?  
Mối quan hệ giữa khối lượng, thể tích và mật độ là gì?  
Làm thế nào để bạn tạo nên được một thí nghiệm khoa học?

### Kế hoạch đánh giá / Assessment Timeline

#### Tiến trình đánh giá

Tiến trình này cho thấy trật tự thời gian của các loại đánh giá chính thức và không chính thức trong quá trình bài học. Bảng dưới đây giải thích mỗi loại đánh giá được sử dụng thế nào, ai sử dụng nó, và cho mục đích gì.



#### Tóm lược

**Cấp học:** 6-8  
**Môn học:** Vật lý  
**Chủ đề:** đặc tính của chất, Khoa học là sự nỗ lực của con người, Quá trình tìm hiểu khoa học  
**Các kĩ năng tư duy cấp cao:** phân tích và tổng hợp thông tin, phân loại thông tin  
**Bài học chủ yếu:** Khối lượng, thể tích, Mật độ, Đo lường, Các thuộc tính Lý Hóa của chất, Thiết kế thí nghiệm  
**Thời gian:** ba tuần (45 mỗi ngày hoặc cách hai ngày 90 phút)

#### Công cụ hỗ trợ

Tiến trình hướng dẫn Chuẩn  
 Các mẫu của học sinh

<b>Đánh giá</b>	<b>Quá trình và mục đích của đánh giá</b>
Nhật kí kiến thức sẵn có	Học sinh sử dụng nhật kí để phản ánh phản ứng của họ khi gây ra một sai sót hay một tai nạn. Giáo viên sử dụng thông tin mà học sinh chia sẻ để tổ chức một buổi thảo luận ở lớp và điều chỉnh các hướng dẫn dựa trên những kinh nghiệm của học sinh
Qui chuẩn đánh giá các đặc tính vật lí	Học sinh sử dụng qui chuẩn để định hướng quá trình tư duy của họ khi làm thí nghiệm về chất nhờn và là cơ sở để cung cấp thông tin phản hồi cho bạn bè khi đánh giá trong nhóm. Giáo viên sử dụng qui chuẩn để đánh giá sự tổ chức và các kĩ năng tư duy và để điều chỉnh hướng dẫn về việc tiến hành thí nghiệm và xác định và đo lường các đặc tính vật lí. Qui chuẩn được điều chỉnh để phù hợp với sự điều chỉnh đã được tạo ra đối với các hoạt động trong phòng thí nghiệm cho các mức độ khác nhau của người học: <b>Thí nghiệm với chất nhờn lỏng đặc, Sự thích ứng Cấp độ 1, Sự thích ứng Cấp độ 2, Sự thích ứng Cấp độ 3.</b>
Biểu đồ quản lí số liệu	Biểu đồ quản lí số liệu giúp học sinh xây dựng những diễn giải có ý nghĩa từ những số liệu thu thập được và ứng dụng chúng vào dự án cuối cùng. Giáo viên sử dụng bảng số liệu để làm nổi bật các số đo lường nằm ngoài chỉ số chính xác có thể chấp nhận được và thảo luận với cả lớp. Điều này giúp có một cái nhìn sơ lược tổng thể về công việc của cả lớp đang làm như thế nào và chỉ ra cho giáo viên thấy những chỗ nào học sinh cần được hướng dẫn thêm.
Qui chuẩn đánh giá quá trình thí nghiệm	Học sinh sử dụng những qui chuẩn trước , trong và sau thí nghiệm để kiểm soát chất lượng của thí nghiệm để chúng trở nên hữu ích trong dự án cuối cùng. Qui chuẩn đánh giá cũng được dùng cho học sinh để đánh giá thí nghiệm của các nhóm khác và cung cấp các phản hồi mà có thể ứng dụng vào thí nghiệm vòng 2 và nhất là cho dự án cuối cùng. Giáo viên sử dụng qui chuẩn để đánh giá sự phù hợp của thí nghiệm khi so sánh với kế hoạch của nhóm, làm cơ sở cho các câu hỏi ở thảo luận ở lớp vòng 2, và là sự đánh giá cuối cùng cho các thí nghiệm vòng 2.
Danh mục kiểm tra	Học sinh sử dụng danh mục này để theo dõi sự tiến bộ của họ khi xây dựng thí nghiệm và đưa ra các phản hồi cho các thành viên khác trong nhóm.
Câu hỏi thảo luận	Giáo viên thảo luận với từng nhóm để cung cấp phản hồi về những kế hoạch nghiên cứu và ý tưởng trước khi thí nghiệm để chắc chắn rằng những hiểu biết về nhiệm vụ là đúng; và sau khi thí nghiệm để thông qua hoặc định hướng lại . Học sinh sử dụng các phiếu thảo luận để phản hồi, để đặt những câu hỏi cụ thể và để làm rõ quy trình thí nghiệm.
Sử dụng quy chuẩn đánh giá thuyết phục bằng số liệu	Các nhóm sử dụng qui chuẩn như một hướng dẫn trong quá trình phát triển nhãn hiệu cho sản phẩm cuối cùng và sau đó để đánh giá nhãn hiệu của nhau. Giáo viên sử dụng qui chuẩn để đánh giá từng nhãn hiệu của mỗi học sinh và ý tưởng sản phẩm tổng thể của nhóm.
Danh mục kiểm tra	Học sinh sử dụng danh mục này để theo dõi sự tiến bộ của họ khi thiết kế nhãn mác và để đưa ra các phản hồi cho các thành viên trong nhóm.
Nhật kí phản hồi	Sự hồi tưởng cho phép học sinh có cơ hội để khái quát việc những phương pháp và kỹ năng khoa học đã giúp các em hoàn thành nhiệm vụ bài học như thế nào. Giáo viên đánh giá xem học sinh có khả năng tổng hợp kiến thức học được và có quan sát được những lỗi thông thường và những điểm mạnh trong bài học để chỉnh sửa nếu cần thiết.
Đánh giá dựa trên khả năng thực hiện	Một đánh giá cuối cùng được sử dụng để đánh giá khả năng học sinh chuyển tiếp kiến thức học được vào một tình huống mới . Khi yêu cầu học sinh làm bài tập thể hiện khả năng, giáo viên có thêm một cơ hội nữa để quan sát khả năng đo lường và đưa ra các thuộc tính của vật chất của từng học sinh.

### Chứng nhận / Credits

Theresa Maves đã tham gia vào chương trình Intel® Teach to the Future program, và đã đưa ra ý tưởng cho kế hoạch đánh giá này. Một nhóm các giáo viên đã mở rộng kế hoạch thành ví dụ mà các bạn thấy ở đây.

Tài liệu hỗ trợ siêu liên kết này không phải là một phần của file PDF. Bạn có thể tải chúng về và in tách riêng.

# Đánh giá Dự án: Khám phá ngẫu nhiên Tiến trình hướng dẫn

## Tiến trình hướng dẫn

### Trước bài học

Học sinh hoàn thành một loạt các thí nghiệm trong đó các em học làm thế nào để quan sát và định lượng các thuộc tính vật lí của vật chất, quan sát các thuộc tính hóa học và sự thay đổi.

### Giới thiệu

Đưa ra câu hỏi Khái quát: Làm thế nào chúng ta có thể hưởng lợi từ những sai sót hoặc sự tai nạn ngẫu nhiên hay tain? Chia sẻ với học sinh một ví dụ khi bạn có lỗi lầm hay tai nạn mà hóa ra có những kết quả tích cực. Chia sẻ những tình huống và các kĩ năng mà bạn đã sử dụng để biến điều đó thành điều có ích. Sau đó, yêu cầu học sinh hồi tưởng một lần trong đời đã gây ra một sai sót hoặc một tai nạn nào đó hóa ra lại có kết quả tích cực. Yêu cầu học sinh phân tích những kỹ năng và phương pháp mà họ đã sử dụng trong tình huống đó

Tìm 3 tình huống trong đó một nhà khoa học sử dụng một sai sót hay một tai nạn để làm cho thế giới tốt đẹp hơn

Sau đây là các nguồn tư liệu:

- [www.pbs.org/wgbh/nova/cancer/discoveries.html](http://www.pbs.org/wgbh/nova/cancer/discoveries.html)\* Tiếng Anh
- [www.sofweb.vic.edu.au/scitrek/laboratory/websites/accid.htm](http://www.sofweb.vic.edu.au/scitrek/laboratory/websites/accid.htm)\* Tiếng Anh

(Cách khác: in và photo các ví dụ từ Internet và phân phát những ví dụ khác nhau cho các học sinh để thảo luận và chia sẻ với cả lớp)

Tiến hành một cuộc thảo luận cho cả lớp về ý nghĩa của sự cầu may. Thảo luận xem sự cầu may liên quan đến những tai nạn và sai sót và với những tình huống mà học sinh nghiên cứu như thế nào. Yêu cầu học sinh viết nhật kí để trả lời cho câu hỏi bài học: *Các nhà khoa học đã sử dụng những tai nạn hay những sai sót của họ như thế nào để làm cho thế giới chúng ta tốt đẹp hơn?* Giúp học sinh tổng hợp nghiên cứu và đưa ra những khái quát dựa trên nghiên cứu mà họ tiến hành.

### Phòng thí nghiệm chất nhờn

Giới thiệu kịch bản sau đây với học sinh:

Các nhà khoa học ở phòng thí nghiệm gần đó đã tạo ra một chất nhờn một cách ngẫu nhiên khi thử tạo ra chất keo mới. Một số mẫu keo của họ đổ ra trong một cái bồn và vừa mới được lau chùi và có chứa dư chất borax. Sự kết hợp ngẫu nhiên giữa keo, borax và nước đã tạo ra nên một hợp chất mới, mà có thể dùng được vào một việc gì đó. Là một nhà khoa học và nhà phát minh nổi tiếng, bạn được Công ty Maves Inventive Science Products Incorporated (MISPI) thuê để tìm ra một cách sử dụng sáng tạo cho hợp chất mới này. Ý tưởng của bạn cần có tiềm năng làm cho thế giới tốt đẹp hơn và mang lại lợi nhuận cho công ty.

Thảo luận với học sinh những nghiên cứu cần thiết để rút ra được thuộc tính lí hóa của một chất, Chỉ định các cộng sự để nghiên cứu tất cả những thuộc tính vật lí của từng chất mà đã tạo nên chất mới trong kịch bản. Mỗi học sinh nhận được 50ml

borax, 50ml keo trắng và 100ml nước ( những thành phần trong hộp chất mới). Theo nhu cầu của học sinh, phát các yêu cầu về **Slime Lab, Adapted Lab One, Adapted Lab Two; Adapted LabThree**. Phát ra và ôn lại về - **Qui chuẩn đánh giá thuộc tính vật lí** để giúp học sinh trong quá trình nghiên cứu.

Yêu cầu học sinh tái tạo lại tình huống ngẫu nhiên theo các hướng dẫn trong kịch bản để tạo ra chất nhờn.

### **Phân tích số liệu**

Tập hợp các số liệu có thể đo lường được từ phòng thí nghiệm của học sinh ( nhiệt độ, khối lượng, thể tích và mật độ) và phát cho học sinh bảng quản lí số liệu của lớp cho học sinh để phân tích. Sử dụng bảng số liệu và phân tích của học sinh để tổ chức một cuộc thảo luận ở lớp về những diễn giải mà học sinh đã đưa ra. Nhấn mạnh vào những cách suy nghĩ mà học sinh đưa ra khi giải thích mối quan hệ giữa khối lượng, thể tích và mật độ.

Chỉ ra cho học sinh thấy các kết luận có từ số liệu có thể biểu diễn trên biểu đồ như thế nào. Hướng dẫn học sinh tạo ra hai bảng biểu đồ dựa trên các kết luận riêng của các em, sử dụng những số liệu từ bảng biểu của lớp.

Yêu cầu học sinh trao đổi các phần ghi chép thí nghiệm để tiến hành nhận xét đồng đẳng sử dụng Qui chuẩn đánh giá thuộc tính Vật lí. Ngoài ra, đánh giá công việc của học sinh từ quan điểm của giáo viên sử dụng bảng qui chuẩn đánh giá đó. Cung cấp thêm hướng dẫn nếu cần thiết.

Chia học sinh thành các nhóm bốn người để tạo ra các đội quản lí sản phẩm. Hướng dẫn mỗi đội nghĩ ra ít nhất 50 ý tưởng khác nhau dựa trên những thuộc tính lí hóa quan sát được từ thí nghiệm trước đó. Yêu cầu học sinh phải đi đến thống nhất về hai ý tưởng có thể tiêu thụ được tốt nhất từ danh mục ý tưởng của họ.

Giải thích rằng mỗi đội cần thiết kế hai thí nghiệm cho mỗi ý tưởng đã được chọn và tổng là họ phải thiết kế 4 thí nghiệm..Hướng dẫn thành viên các đội chọn một trong bốn thí nghiệm để làm ở nhà và chuẩn bị chia sẻ với nhóm của mình trong tiết học tới. Đặt câu hỏi, Làm thế nào để lập ra một thí nghiệm khoa học? Sau khi lắng nghe những trả lời của học sinh, trình bày một bài giảng nhỏ về thành lập thí nghiệm nếu cần thiết. Phân phát bảng **Qui chuẩn đánh giá quá trình thí nghiệm** cùng với - **Danh mục kiểm tra thí nghiệm** và hướng dẫn học sinh khi tham khảo bảng qui chuẩn và danh mục này trước, trong và sau quá trình thí nghiệm để học sinh có thể nắm được những tiêu chuẩn cho một thí nghiệm thành công.

### **Chia sẻ kết quả từ các thí nghiệm**

Yêu cầu học sinh đánh giá các ghi chép thí nghiệm của nhau sử dụng - **Danh mục kiểm tra Thí nghiệm**.

Trong khi học sinh đang đánh giá kết quả của nhau, thảo luận với từng đội sử dụng – bộ **câu hỏi thảo luận**. Dùng **Qui chuẩn đánh giá quá trình thí nghiệm** làm cơ sở để đánh giá không chính thức về thí nghiệm của học sinh và để thảo luận về việc có thể cải tiến các ý tưởng và thí nghiệm như thế nào. Nhắc học sinh lưu lại các kết quả thí nghiệm để so sánh với thí nghiệm cuối cùng sau này.

Cho học sinh biết các em đang đóng vai một đại diện từ công ty và các em được chỉ định để đọc danh sách ý tưởng mới được nghĩ ra ban đầu và chọn lấy một ý tưởng trong đó các em sẽ tiến hành thí nghiệm cuối cùng. Ý tưởng này có thể trùng với hay không trùng với ý tưởng mà các em đã chọn cho hai thí nghiệm cuối. Mỗi đội chọn một ý tưởng khác nhau để mỗi dự án sẽ là những dự án khác nhau ở mỗi lớp.

Một khi ý tưởng cuối cùng đã được chọn lựa, mỗi đội phải thiết kế hai thí nghiệm mới ( hay nếu nó là một ý tưởng mà các em đã chọn trước đó thì các em có thể điều chỉnh lại và làm những thí nghiệm đó công phu hơn).

Cho các đội thời gian để thiết kế và chỉnh sửa hai thí nghiệm cuối cùng. Giải thích rằng hai người của mỗi đội sẽ tiến hành thí nghiệm thứ nhất và hai thành viên khác còn lại sẽ tiến hành thí nghiệm thứ hai. Mỗi nhóm cộng tác sẽ hoàn thành thí nghiệm của mình riêng rẽ để xem các em có thể xác nhận số liệu của nhau hay không.

### **Sử dụng số liệu để thuyết phục**

Cho các đội thời gian để chia sẻ kết quả thí nghiệm cuối cùng, kiểm tra xem số liệu và các kết luận của các đội có phù hợp số liệu của nhóm hợp tác tương ứng hay không. Yêu cầu các đội lặp lại quá trình đánh giá đồng đẳng mà họ đã sử dụng với thí nghiệm đầu tiên. Dùng - **Danh mục kiểm tra thí nghiệm**, chú ý tới những mặt nào đã được cải tiến giữa hai lần thí nghiệm.

Hội ý một lần nữa với các nhóm. Trong suốt quá trình hội ý, yêu cầu học sinh chia sẻ các đánh giá và phản hồi về việc họ đã tiến bộ thế nào. Đánh giá thí nghiệm thứ hai một cách chính thức sử dụng - **Qui chuẩn đánh giá tiến trình thí nghiệm**.

Trong khi thảo luận, đưa ra các nhận xét về ý tưởng sản phẩm của học sinh và về việc số liệu thí nghiệm từ các nhóm cộng sự có chứng minh ý tưởng của các em có hiệu quả cho mục đích ban đầu hay không. Sử dụng thông tin có được từ hội ý để điều chỉnh hướng dẫn.

Đưa ra một bài giảng ngắn về những khẩu hiệu và logo có hiệu quả. Đưa một vài ví dụ về các nhãn hiệu sản phẩm nổi tiếng và yêu cầu học sinh chỉ ra sự khác biệt giữa những loại thông tin khác nhau trên nhãn hiệu ( kỹ thuật, khoa học, hướng dẫn sử dụng, quảng cáo, cảnh báo...) Cho các đội thời gian để nghĩ ra một logo và khẩu hiệu cho ý tưởng sản phẩm của họ. Giải thích rằng ngay cả khi mỗi người tạo ra một nhãn hiệu độc đáo riêng, mọi người trong đội phải sử dụng một khẩu hiệu và logo chung.

Tập hợp các nhãn hiệu từ các sản phẩm thương mại và yêu cầu học sinh đánh giá các nhãn hiệu sử dụng - **Qui chuẩn đánh giá sử dụng số liệu để thuyết phục**. Nhắc nhở học sinh tham khảo qui chuẩn và **Danh mục kiểm tra nhãn hiệu** khi tạo ra các nhãn hiệu.

### **Trình bày**

Cho học sinh thời gian để trình bày nhãn hiệu trong đội và hướng dẫn học sinh để đánh giá nhãn hiệu của nhau sử dụng **Danh mục kiểm tra nhãn hiệu**. Đánh giá mỗi nhãn hiệu một cách chính thức với **Qui chuẩn đánh giá sử dụng số liệu để thuyết phục**.

Yêu cầu mỗi học sinh viết một bài phản hồi trong nhật ký về Câu hỏi bài học, : các phương pháp và qui trình khoa học giúp em đạt được mục đích bằng cách nào? Khuyến khích học sinh nghĩ về các nhà khoa học ( và những sản phẩm mà họ tạo ra) từ những nghiên cứu của họ lúc đầu và so sánh quá trình các em đã trải qua trong những tuần qua. Yêu cầu các em viết về quá trình làm việc của nhóm và những lợi ích và bất lợi của việc làm việc theo nhóm.

Không bắt buộc: Như là sự đánh giá cuối cùng về các thuộc tính cơ bản của vật chất một cách cụ thể, yêu cầu học sinh dùng **Bài tập đánh giá dựa trên khả năng thực hiện** để quyết định liệu các em có thể chuyển tải việc học tập vào một tình huống mới. Điều chỉnh những hướng dẫn tương lai theo kết quả.

# Đánh giá Dự án: Khám phá ngẫu nhiên Chuẩn Nội dung và Mục tiêu

## Khung tiêu chuẩn/Chuẩn nội dung/Tiêu chuẩn Chuẩn khoa học của Bang Idaho

Quan sát và phân loại cấu trúc và thuộc tính của vật chất

- Thí nghiệm với thuộc tính của vật chất đo lường một cách chính xác các thuộc tính vật lý ( điều tra sự liên quan giữa khối lượng, thể tích và mật độ)
  - Đo lường
    - Dự đoán / ước lượng các số đo về thể tích, nhiệt độ, khối lượng và chiều dài để ý thức được một vấn đề khoa học.
    - Phân biệt được loại đo lường nào và những công cụ nào là hiệu quả nhất để sử dụng trong một nghiên cứu khoa học.
    - Sử dụng những đo lường chính xác về thể tích, nhiệt độ, khối lượng và chiều dài để đưa ra được số liệu và hình thành nên các kết luận từ một nghiên cứu.

## Các chuẩn khoa học quốc gia

Khoa học là sự nỗ lực của con người:

- Khoa học đòi hỏi những khả năng khác nhau, phụ thuộc vào những yếu tố như lĩnh vực nghiên cứu và mục đích nghiên cứu. Khoa học thật sự là sự nỗ lực của con người và công việc của khoa học dựa vào những tố chất con người cơ bản như: lập luận, sự thấu hiểu, năng lượng, kĩ năng và sự sáng tạo – cũng như những thói quen của tư duy khoa học như : trung thực về trí tuệ, với những dao động mơ hồ, sự hoài nghi và sự đón nhận ý tưởng mới.

Tìm hiểu khoa học:

- Các loại câu hỏi khác nhau cho ra các loại nghiên cứu khoa học khác nhau. Một số nghiên cứu liên quan đến *quan sát và mô tả sự vật, các tổ chức cơ quan hay các sự kiện; một số liên quan đến thu thập các vật mẫu; một số khác tìm kiếm thông tin; một số liên quan đến việc phát hiện ra những sự vật mới và hiện tượng mới; và một số lại làm các mô hình mẫu.*
- Toán học là rất quan trọng trong tất cả các phương diện của tìm hiểu khoa học.
- Công nghệ được sử dụng để thu thập số liệu thúc đẩy sự chính xác và cho phép các nhà khoa học phân tích và xác định số lượng kết quả của các nghiên cứu.

## Mục tiêu đối với học sinh

Học sinh sẽ có khả năng:

- Nghiên cứu và thảo luận về những sai sót nổi tiếng trong quá khứ của các nhà khoa học mà đã làm thay đổi thế giới.

- Đo lường một cách chính xác thể tích và khối lượng của nhiều vật thể khác nhau và tính toán mật độ - hay xác định số lượng / khối lượng của chất một cách chính xác.
- Chọn lựa và sử dụng những công cụ khác nhau cho những đo lường thích hợp cho công việc
- Sử dụng dữ liệu để rút ra các kết luận lô gíc về chất.
- Sử dụng kiến thức về các thuộc tính có thể quan sát được để dự đoán những số đo của khối lượng, thể tích, mật độ và nhiệt độ cho các chất khác nhau.
- Sử dụng từ vựng khoa học để mô tả chất.
- Thiết kế và thực hiện những thí nghiệm duy nhất sử dụng phương pháp khoa học.
- Trình bày số liệu trên bảng biểu hay các hình thức trực quan khác.
- Tổng hợp thông tin khoa học để thuyết phục những người khác để mua một sản phẩm.

# Đánh giá Dự án: Khám phá ngẫu nhiên các mẫu của học sinh

## Các mẫu công việc của học sinh

- 1. Tiến trình thí nghiệm:** Các mẫu làm việc của học sinh từ thí nghiệm đầu tiên đến thí nghiệm thứ hai cùng với các bảng hướng dẫn cho điểm chỉ ra các cải thiện.

**Thí nghiệm thứ nhất** [Xem dưới dạng Word\\*](#) | [Xem dưới dạng PDF](#)

**Bảng đánh giá thí nghiệm thứ nhất** [Xem dưới dạng Word\\*](#) | [Xem dưới dạng PDF](#)

**Thí nghiệm thứ hai** [Xem dưới dạng Word\\*](#) | [Xem dưới dạng PDF](#)

**Bảng đánh giá thí nghiệm thứ hai** [Xem dưới dạng Word\\*](#) | [Xem dưới dạng PDF](#)

- 2. Sử dụng số liệu để thuyết phục:** Những mức độ công việc khác nhau của học sinh cùng với bảng đánh giá cho điểm.

**Nhãn hiệu 2** [Xem dưới dạng Word\\*](#) | [Xem dưới dạng PDF](#)

**Đánh giá nhãn hiệu 2** [Xem dưới dạng Word\\*](#) | [Xem dưới dạng PDF](#)

**Nhãn hiệu 3** [Xem dưới dạng Word\\*](#) | [Xem dưới dạng PDF](#)

**Đánh giá nhãn hiệu 3** [Xem dưới dạng Word\\*](#) | [Xem dưới dạng PDF](#)

**Nhãn hiệu 4** [Xem dưới dạng Word\\*](#) | [Xem dưới dạng PDF](#)

**Đánh giá nhãn hiệu 4** [Xem dưới dạng Word\\*](#) | [Xem dưới dạng PDF](#)



## Đánh giá dự án: Khám phá ngẫu nhiên Quy chuẩn đánh giá đặc tính vật lý

### Quy chuẩn đánh giá đặc tính vật lý

Tiêu chí	Mẫu: Tiêu chí cho mức Rất thành thạo:	Thành thạo	Đang Tiến bộ	Chưa đạt
<b>Làm theo hướng dẫn</b>	Nhiệm vụ đã hoàn thành mà không có bất cứ sự trợ giúp nào từ các bạn trong nhóm hoặc từ giáo viên.	<p>Độ đậm đặc chất nhớt là bằng chứng của việc thực hiện các quy trình và sự đo lường chính xác.</p> <p>Tất cả các nhiệm vụ và các câu hỏi được hoàn thành một cách rõ ràng với sự trợ giúp rất ít từ giáo viên.</p>	<p>Độ đậm đặc của chất nhờn là bằng chứng của việc thực hiện các quy trình và đo lường thiếu chính xác.</p> <p>Một số nhiệm vụ đã không được hoàn thành trọn vẹn hoặc cần sự giúp đỡ từ phía giáo viên.</p>	Không tuân theo các hướng dẫn và sự đo lường thiếu chính xác. Nhiều nhiệm vụ đã không được hoàn thành hoặc cần sự hỗ trợ từ phía giáo viên.
<b>Quy trình dữ liệu và tính toán</b>	Thông tin được trình bày bằng bảng dữ liệu chi tiết cho thấy tất cả công việc có liên quan đến môn toán	<p>Sự đo lường về khối lượng, thể tích, nhiệt độ, và tỷ trọng được ghi lại một cách chính xác.</p> <p>Dữ liệu đo lường được sắp xếp và rõ nét.</p> <p>Sử dụng các dụng cụ đo lường một cách chính xác ( dụng cụ đo nhiệt độ, quả lắc có tín hiệu ra đa kỹ thuật số hoặc gấp ba và xy lanh chia độ ) và không cần sự hỗ trợ.</p>	<p>Sự đo lường và tính toán về khối lượng hoặc thể tích hoặc tỷ trọng hoặc/ và nhiệt có sai sót nhỏ.</p> <p>Dữ liệu đo lường không được sắp xếp nhưng có vẻ hợp lý.</p> <p>Cần sự hỗ trợ khi sử dụng các dụng cụ đo lường.</p>	<p>Sự đo lường khối lượng, hoặc thể tích, tỷ trọng và / hoặc nhiệt độ nhìn chung có nhiều sai sót và tính toán không đúng.</p> <p>Dữ liệu đo lường không được sắp xếp và không hợp lý .</p> <p>Cần hỗ trợ khi sử dụng các dụng cụ đo lường.</p>

<p><b>Nội dung</b></p>	<p>Mô tả và / hoặc đoán trước sự thay đổi hóa học ( hấp thụ nhiệt) và đặc tính hóa học ( dễ cháy, và không độc tính, vv... ) xảy ra suốt buổi thí nghiệm.</p>	<p>Mô tả những thay đổi xảy ra trong suốt hoạt động thí nghiệm một cách rõ ràng và chính xác.</p> <p>Mỗi quan hệ giữa các khối lượng, thể tích và tỷ trọng được truyền đạt một cách chính xác.</p> <p>Có một nhận định chính xác về năng lượng nhiệt đã xảy ra trong suốt buổi thí nghiệm.</p> <p>Trong số các đặc tính vật lý được thảo luận trên lớp có tới chín đặc tính được xác định đúng về khối lượng, thể tích và tỷ trọng.</p>	<p>Mô tả những thay đổi vật lý về cơ bản, nhưng các mô tả còn mơ hồ hoặc không chính xác và không hợp lý.</p> <p>Mỗi quan hệ giữa khối lượng, thể tích và tỷ trọng thiếu chính xác và không lô gic.</p> <p>Phân tích năng lượng nhiệt không đúng.</p> <p>Sáu đến bảy đặc tính vật lý được liệt kê trong đó ít nhất là ba đặc tính có thể đo lường được (khối lượng, thể tích và tỷ trọng ).</p>	<p>Những thay đổi vật lý không được mô tả hoặc mô tả không chính xác.</p> <p>Không có cố gắng về việc phân tích mối quan hệ giữa khối lượng, thể tích và tỷ trọng.</p> <p>Không phân tích về năng lượng nhiệt .</p> <p>Nhận biết được ít hơn sáu đặc tính vật lý và một số trong số đó không chính xác.</p>
<p><b>Tổ chức dữ liệu</b></p>	<p>Những công cụ tổ chức biểu đồ khác, ngoài các đồ thị được sử dụng để tăng cường và truyền đạt thông tin.</p>	<p>Dùng các đồ thị dữ liệu , nhờ vậy các dữ liệu đo lường,các mô tả, dự đoán và kết luận được truyền đạt một cách rõ ràng.</p>	<p>Sùng các đồ thị dữ liệu nhưng khó đọc và khó hiểu hoặc là không hợp lý.</p>	<p>Dữ liệu không được sắp xếp và không hợp lý Không sử dụng các đồ thị hoặc các cấu trúc sắp xếp khác.</p>

<p><b>Phân tích dữ liệu</b></p>	<p>Đưa ra các nhận định kết hợp được số liệu khái quát và tổng hợp.</p> <p>Các ký hiệu để nhận diện trong các dự đoán và phản hồi sử dụng ngôn ngữ khoa học và có xác định số lượng.</p>	<p>Đưa ra năm nhận định về khối lượng, thể tích, nhiệt độ và tỷ trọng sử dụng dữ liệu từ các đồ thị của lớp.</p> <p>Hai biểu đồ lô gic được vẽ sử dụng phần mềm bảng tính mà trình bày những kết luận của cá nhân nhận thu được từ đồ thị dữ liệu của lớp.</p> <p>Các nhận định phản hồi bao gồm những phân tích đầy đủ về cách sử dụng các chiến lược quản lý dữ liệu và những so sánh giữa dữ liệu của học sinh với dữ liệu của của cả lớp.</p> <p>Các dự đoán đưa ra phù hợp với dữ liệu hiện có .</p>	<p>Đưa ra hai kết luận lô gic được thực hiện sử dụng đồ thị dữ liệu của lớp học.</p> <p>Vẽ được 2 biểu đồ nhưng không phù hợp với dữ liệu từ đồ thị.</p> <p>Các bản báo cáo phản hồi không được giải thích rõ.</p> <p>Dự đoán về các thay đổi vật lý trong các đặc tính của vật chất mới không hợp với dữ liệu hiện có .</p>	<p>Các nhận định phân tích còn thiếu hoặc không có cơ sở.</p> <p>Không vẽ được các biểu đồ.</p> <p>Các nhận định phản hồi còn hời hợt hoặc là không được giải thích rõ.</p> <p>Không có sự dự đoán nào được làm cả.</p>
---------------------------------	--	---	--	---

# Đánh giá Dự án: Khám phá ngẫu nhiên Thí nghiệm với chất nhớt lỏng đặc

## Thí nghiệm với chất nhớt lỏng đặc : Tái tạo lại tai nạn ngẫu nhiên Trước thí nghiệm:

1. Quan sát các chất trên khay thí nghiệm (50ml hồ keo, 100ml nước, 1.0ml borax. Liệt kê các tính chất vật lý của từng chất một mà anh (chị) có thể quan sát hay đo được.
2. Thử đoán các tính chất hoá học của từng chất.

### Trong quá trình thí nghiệm:

#### Giai đoạn I

1. Đổ 50ml hồ keo vào 50ml nước vào cốc a: hãy liệt kê các tính chất vật lý và hoá học mới. Những tính chất này có thay đổi không? Chỉ liệt kê những tính chất mới ( Từ khoá : hoà tan/ dung dịch, hỗn hợp, tỉ trọng, đồng nhất, không đồng nhất/ khác thể). Tỉ trọng thay đổi như thế nào?
2. Đổ 50ml nước vào 1.0ml borax bột màu trắng vào cốc b: liệt kê những tính chất vật lý và hoá học mới. Chúng có thay đổi gì không? Chỉ liệt kê những tính chất mới. (Từ khoá: hoà tan/ dung dịch, hỗn hợp, tỉ trọng, đồng nhất, không đồng nhất/ khác thể). Tỉ trọng đã thay đổi như thế nào?
3. Thử đoán hiện tượng gì sẽ xảy ra nếu ta kết hợp những hợp chất trên (trong cốc **a** và cốc **b**)

#### Giai đoạn II

1. Rót chậm chậm hợp chất borax/nước vào hợp chất hồ/ nước, khuấy mạnh.
2. Lấy hợp chất mới ra khỏi cốc và nhồi trong bàn tay.
3. Xoay hợp chất mới, quan sát các tính chất và phản ứng.
4. Có tính chất vật lý nào thay đổi không? tiếp tục liệt kê các tính chất, bao gồm khối lượng, thể tích và tỉ trọng.
5. Đặt hợp chất vào trong túi dán kín, ép hết không khí ra ngoài và thả vào thùng nước,. Quan sát tỉ trọng. Kết quả có phù hợp với tính toán của anh(chị) hay không? Đưa ra lý giải thành câu hoàn chỉnh.
6. Có tính chất hoá học nào thay đổi không? Thử đoán các tính chất hoá học mới( Giáo viên sẽ đưa ra kết quả sau khi cả lớp đã trình bày xong. Ở giai đoạn này không cần kiểm tra lại những tính chất này).
7. Nộp lại các dữ liệu thu được về các tính chất trên tại giáo viên để cùng thể hiện trên bảng giấy.

**Sau thí nghiệm:** (Giáo viên phân phát bảng tính của lớp với các số liệu thu được: nhiệt độ, khối lượng, thể tích, tỉ trọng).

Phân tích dữ liệu ở biểu đồ lớp.

1. Nhìn chung, có mối quan hệ nào giữa khối lượng, thể tích và tỉ trọng?
2. Anh(chị) quan sát được điều gì liên quan tới nhiệt lượng của chất mới? Giải thích.
3. Viết ít nhất 5 câu phân tích về dữ liệu ở biểu bảng? tất cả các dữ liệu đó có hợp lý không? Hãy tìm các dữ liệu khác biệt nhất trong các nhóm số liệu và giải thích tại sao anh (chị) nghĩ là số liệu đó lại khác với các dữ liệu còn lại.
4. Biểu bảng đã giúp anh(chị) phân tích dữ liệu sâu hơn như thế nào?
5. Sử dụng máy vi tính và tạo 2 đồ thị khác nhau thể hiện các kết luận của cá nhân rút ra được từ biểu đồ chung.

6. So sánh dữ liệu với những số liệu còn lại trên biểu đồ chung ? Số liệu của anh(chị) có đúng không? Tại sao đúng? Tại sao không? Cho lý do nếu không chính xác.
7. Nêu 2 thay đổi vật lý và một thay đổi hoá học diễn ra trong thí nghiệm. Viết thành câu hoàn chỉnh lý giải những thay đổi đó.
8. So sánh những thay đổi về nhiệt độ diễn ra trong quá trình thí nghiệm. Lý giải những thay đổi đó bằng cơ sở khoa học.
9. Quan sát những diễn giải chứng minh của giáo viên về các tính chất hoá học của chất mới. Liệt kê các tính chất đó.
10. Anh(chị) có đoán đúng về các tính chất hoá học đó không ? Giải thích những tính chất nào đúng và những tính chất nào không đúng.

*\*\*Giáo viên cần lưu ý: Hướng dẫn việc kiểm tra lại đốt cháy từng chất một, bao gồm cả các hợp chất và chất mới ( chất lỏng đặc). Trình bày các hình ảnh về khả năng hợp chất đó bị phân huỷ (đã chuẩn bị trước). Trình bày cấu trúc phân tử của từng chất ( nước: đơn phân, hồ keo: hợp chất, borax : chất trung gian). Chỉ trình bày cho học sinh về các báo cáo về khả năng độc hại và dễ cháy nổ.*

## Đánh giá dự án: Khám phá ngẫu nhiên Sự thích ứng Cấp độ 1

### Sự thích ứng Cấp độ 1

Phần thí nghiệm này cũng giống như phần đầu tiên ngoại trừ hỗ trợ thêm cho những học sinh có năng lực khá yếu. Các mục tiêu học tập chính tương tự cũng được đề cập trong phần đánh giá này, ngoài ra chỉ có thêm phần mục tổ chức và một vài gợi ý. Hướng dẫn tính điểm và quy chuẩn đánh giá cũng vẫn giữ nguyên (không áp dụng cho phần tổ chức).

### Trước khi thí nghiệm

	Các đặc tính vật lý	Các đặc tính hóa học dự đoán	Đo lường khối lượng, thể tích và tỷ trọng – số nhãn hiệu
Bột trắng (Borax)			Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____  Thể tích: _____  Tỷ trọng Chỉ ra công thức lập được
Keo			Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____  Thể tích: _____  Tỷ trọng Chỉ ra công thức lập được
Nước			Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____  Thể tích: _____  Tỷ trọng Chỉ ra công thức lập được

**Trong khi thí nghiệm**

	<b>Các đặc tính vật lý</b>	<b>Các đặc tính hóa học dự đoán</b>	<b>Đo lường khối lượng, thể tích và tỷ trọng</b>
Keo và Nước			Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____ Thể tích: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Tỷ trọng:</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Chỉ ra công thức lập được</div> Nhiệt độ:
Borax và Nước			Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____ Thể tích: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Tỷ trọng:</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Chỉ ra công thức lập được</div> Nhiệt độ:
Báo cáo dự đoán về keo/nước + Borax/nước:			
Kiểm tra bình chứa nước: Giải thích kết luận của bạn về phần kiểm tra này			
Keo/Nước + Borax/Nước			Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____ Thể tích: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Tỷ trọng:</div>

			Chỉ ra công thức lập được
			Nhiệt độ:

### Sau khi thí nghiệm

Trả lời bằng câu hoàn chỉnh.

1.	Mối quan hệ giữa khối lượng, thể tích và tỷ trọng:
2.	Quan sát về năng lượng nhiệt của chất:
3.	5 phát biểu về dữ liệu trong biểu đồ: Tất cả dữ liệu có giống nhau không? Nhìn vào dữ liệu giữa các nhóm riêng biệt và giải thích tại sao bạn nghĩ rằng dữ liệu cụ thể này khác với các dữ liệu khác ở các nhóm.  1. 2. 3. 4. 5.
4.	Biểu đồ đã giúp bạn phân tích dữ liệu như thế nào:
5.	Tạo ra hai đồ thị hoặc hai biểu đồ khác nhau sử dụng phần mềm bảng tính. Giải thích hiểu biết của bạn về mỗi đồ thị/biểu đồ này:  Cách hiểu về đồ thị hoặc biểu đồ 1: Cách hiểu về đồ thị hoặc biểu đồ 2:
6.	Sử dụng dữ liệu riêng của bạn, phân tích sự khác nhau giữa khối lượng, thể tích, tỷ trọng và nhiệt độ trước, giữa và sau. Chúng đã thay đổi như thế nào hay không thay đổi gì?
7.	Giải thích những thay đổi vật lý và hóa học diễn ra trong phòng lab:
8.	So sánh những nhiệt độ xảy ra trong quá trình thí nghiệm:
9.	Quan sát phần làm mẫu của giáo viên về các đặc tính hóa học. Các dự đoán của bạn có đúng không?
10.	Những dự đoán nào đúng và những dự đoán nào không đúng?



## HỘP KHÁI NIỆM

*Không bắt buộc cho cấp độ này nhưng lại rất cần cho cấp độ 2.*

**Chú ý:** Các đặc tính hóa học và vật lý được sắp xếp lộn xộn.

Tính dẻo	Tỷ trọng của nước là 1g/ml
Tính độc hại	Màu sắc
Dễ cháy	Chất rắn, chất lỏng, chất khí
Mau bắt lửa	Hỗn hợp
Chất rắn không kết tinh	Dung dịch
Polime	Không đồng nhất
Khối lượng phân chia với thể tích = tỷ trọng	Sự đồng nhất
Thu nhiệt	Chất dẫn
Tỏa nhiệt	Chất cách điện
Kết cấu	Cường độ căng
Khối lượng	Dễ uốn
Thể tích	Dễ dát mỏng
Tỷ trọng	Tính mềm dẻo
Nhiệt độ	Xốp
Lít (l)	Trong suốt
Mililit (ml)	Mờ
Gram(g)	Chắn sáng
Mùi	Hại môi trường sinh học
Hút nước	Không tiền tố
Các đặc tính vật lý	Thay đổi vật lý
Các đặc tính hóa học	Thay đổi hóa học

# Đánh giá dự án: Khám phá ngẫu nhiên

## Sự thích ứng Cấp độ 2

### Sự thích ứng Cấp độ 2

Phần thí nghiệm này được điều chỉnh dành cho những học sinh có năng lực học trung bình khá; giảm bớt các khái niệm, lược bỏ một vài nhiệm vụ. Hầu hết các mục tiêu học tập chính vẫn được đề cập nhưng cần phải cung cấp những hỗ trợ chính Các hướng dẫn tính điểm và quy chuẩn đánh giá nên được điều chỉnh tương ứng với những yêu cầu được chỉnh sửa. Phần hướng dẫn chấm vẫn giữ nguyên (chỉ không áp dụng cho phần tổ chức).

### Trước thí nghiệm

1. Quan sát các chất trong khay thí nghiệm. Viết ra càng nhiều càng tốt các đặc tính vật lý của mỗi chất mà bạn có thể quan sát và/hoặc đo lường.
2. Dự đoán các đặc tính hóa học của mỗi chất.

	Các đặc tính vật lý	Dự đoán các đặc tính hóa học	Đo lường khối lượng, thể tích và tỷ trọng – số nhãn hiệu
Bột Trắng(Borax)			Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____ Thể tích: _____ Khối lượng/thể tích = tỷ trọng _____ g / _____ ml = _____ g/ml
Keo			Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____ Thể tích: _____ Khối lượng/thể tích = tỷ trọng _____ g / _____ ml = _____ g/ml
Nước			Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____ Thể tích: _____ Khối lượng/thể tích = tỷ trọng _____ g / _____ ml = _____ g/ml

### Trong quá trình thí nghiệm

3. Trộn 50 ml nước với 50 ml keo trong cốc **a. Khuấy cho đến khi chúng trộn đều.**
4. Trộn 1 ml borax (bột trắng) với 50 ml nước ở cốc **b. Khuấy cho đến khi chúng tan ra.**
5. Dự đoán những gì sẽ xảy ra nếu như bạn trộn hai chất (cốc "a" và cốc "b").
6. Chầm chậm đổ hỗn hợp borax/nước **vào hỗn hợp keo/nước** và khuấy mạnh.
7. Lấy chất mới ra khỏi cốc và xoa lên tay của bạn.
8. Làm việc với chất mới, quan sát các đặc tính và phản ứng.
9. Liệt kê các đặc tính vật lý mới, bao gồm khối lượng, thể tích và tỷ trọng
10. Dự đoán các đặc tính hóa học (giáo viên sẽ xác nhận các dự đoán sau, khi minh họa trước lớp- việc này không thể kiểm tra tại thời điểm này).
11. Đưa ra dữ liệu về tất cả các đặc tính có thể đo lường được cho trợ giảng hoặc giáo viên để ghi lại trong bảng tính của lớp.

Báo cáo dự đoán về keo/nước + borax/nước khi chúng trộn với nhau:			
12. Thổi hết không khí ở trong túi ra rồi ngâm vào bình nước. Bạn quan sát thấy được gì và điều đó có nghĩa như thế nào?			
Keo/Nước + Borax/Nước			Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____ Thể tích: _____ Khối lượng/thể tích = tỷ trọng _____ g / _____ ml = _____ g/ml

**Sau khi thí nghiệm:**

Phân tích dữ liệu trên biểu đồ của lớp - trả lời bằng các câu hoàn chỉnh.

Giáo viên phát biểu đồ của lớp với tất cả các dữ liệu đã đo được: nhiệt độ, khối lượng, thể tích và tỷ trọng.

13.	Bạn thấy gì về mối quan hệ giữa khối lượng, thể tích và tỷ trọng?	
14.	Bạn đã quan sát được những gì về năng lượng nhiệt của chất?	
15.	3 phát biểu về dữ liệu trong biểu đồ: Tất cả dữ liệu có giống nhau không? Nhìn vào dữ liệu giữa các nhóm riêng biệt và giải thích tại sao bạn nghĩ rằng dữ liệu riêng biệt này khác với các dữ liệu khác ở các nhóm.	
	1. _____	
	2. _____	
	3. _____	
16.	Biểu đồ đã giúp bạn phân tích dữ liệu như thế nào?	
17.	Những thay đổi vật lý và hóa học trong thí nghiệm này là gì?	
	Các thay đổi vật lý	Các thay đổi hóa học
18.	Quan sát phần minh họa của giáo viên về các đặc tính hóa học. Liệt kê các đặc tính hóa học mà bạn quan sát được	

**HỘP KHÁI NIỆM**

<b>Vật lý</b>	<b>Hóa học</b>
Tỷ trọng của nước là 1g/ml	Tính độc hại
Màu sắc	Dễ cháy
Chất rắn, chất lỏng, chất khí	Mau bắt lửa
Tính dẻo	Hại môi trường sinh học
Chất rắn không kết tinh	Thu nhiệt
Tính mềm dẻo	Tỏa nhiệt
Trong suốt, mờ, chắn sáng	Polime
Khối lượng phân chia với thể tích = tỷ trọng	
Kết cấu	
Khối lượng	
Thể tích	
Tỷ trọng	
Nhiệt độ	
Lít (l)	
Mililit (ml)	
Gram(g)	
Mùi	
Hút nước	

# Đánh giá dự án: Khám phá ngẫu nhiên

## Sự thích ứng Cấp độ

### Slime lab - Sự thích ứng Cấp độ 3

Phần thí nghiệm này được điều chỉnh dành cho những học sinh có năng lực học kém ; các khái niệm và nhiệm vụ được giảm bớt hoặc bỏ đi đến mức tối thiểu. Chỉ có một vài mục tiêu học tập cơ bản được đề cập và rất nhiều gợi ý cũng như trợ giúp được cung cấp. Các hướng dẫn tính điểm và quy chuẩn đánh giá nên được điều chỉnh lại cho phù hợp với những nội dung đã thay đổi.

#### Trước thí nghiệm

1. Quan sát các chất trên khay thí nghiệm. Viết ra càng nhiều càng tốt các đặc tính của mỗi chất mà bạn có thể quan sát và/hoặc đo được.

	Các đặc tính vật lý	Đo lường khối lượng, thể tích và tỷ trọng – số nhân hiệu
Bột trắng (Borax)		Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____ Thể tích: _____  Khối lượng/thể tích = tỷ trọng _____ g / _____ ml = _____ g/ml
Keo	<p>Tuy đã có sẵn các hộp để điền dữ liệu đo lường, nhưng học sinh chỉ cần hoàn thành các dữ liệu đo lường cho một hoặc hai chất. Các thuộc tính hóa học đã được lược bỏ. Khái niệm này có lẽ quá trừu tượng đối với khả năng của học sinh ở trình độ này và không cần phải đưa vào đánh giá trong thí nghiệm này. Mục tiêu đối với đối tượng học sinh này không phải là nắm vững nội dung mà là làm theo được các hướng dẫn, hoàn thành nhiều bước khác nhau, sử dụng kĩ năng đọc, viết, làm toán, và giao tiếp</p>	Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____ Thể tích: _____  Khối lượng/thể tích = tỷ trọng _____ g / _____ ml = _____ g/ml

Nước		Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____ Thể tích: _____ <hr/> Khối lượng/thể tích = tỷ trọng _____ g / _____ ml = _____ g/ml
------	--	---

### Trong khi thí nghiệm

- Trộn 50 ml nước với 50 ml keo trong cốc. Khuấy đều cho đến khi chúng trộn lẫn với nhau. Để sang một bên.
- Trộn 1 ml borax (bột trắng) với 50 ml nước trong cốc b. Trộn đều cho đến khi hòa tan. Để sang một bên.
- Dự đoán chuyện gì sẽ xảy ra nếu như bạn kết hợp hai hỗn hợp với nhau (cốc "a" và cốc "b")

Báo cáo dự đoán về việc trộn keo/nước + borax/nước với nhau:

- Thổi hết không khí ở trong túi rồi ngâm vào trong bình nước.

Bạn quan sát được gì và điều đó có nghĩa là gì?

- Chậm chậm đổ borax/nước vào keo/nước và khuấy mạnh
- Lấy chất mới ra khỏi cốc và xoa lên tay bạn
- Chơi với chất mới, quan sát các đặc tính và phản ứng
- Liệt kê các đặc tính, bao gồm khối lượng, thể tích và phản ứng
- Đưa dữ liệu về tất cả các đặc tính đã đo được cho giáo viên để ghi lại vào biểu đồ của lớp

	Các đặc tính	Đo lường
Keo/Nước + Borax/Nước		Khối lượng vật chứa + chất _____ Trừ đi vật chứa _____ Tổng cộng khối lượng _____ Thể tích: _____ <hr/> Khối lượng/thể tích = tỷ trọng _____ g / _____ ml = _____ g/ml

--	--	--

**Sau khi thí nghiệm**

Giáo viên phát cho lớp 1 biểu đồ với tất cả các dữ liệu đo lường được: nhiệt độ, khối lượng, thể tích và tỷ trọng.

Phân tích dữ liệu trên biểu đồ của lớp--trả lời bằng câu đầy đủ.

11.	Bạn nhận thấy gì về năng lượng nhiệt của chất khi bạn chơi với nó?						
12.	<p>Sử dụng biểu đồ để trả lời các câu hỏi sau:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Thông thường, những câu hỏi này sẽ được một chuyên gia có kinh nghiệm giúp đỡ giải đáp nếu có</p> </div> <p>1. Phương pháp đo lường nào chung nhất dành cho khối lượng, thể tích và tỷ trọng?</p> <p>Khối lượng _____ Thể tích _____ Tỷ trọng _____</p> <p>2. Liệt kê các con số về khối lượng, thể tích và tỷ trọng khác so với phần lớn số liệu còn lại?</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Khối lượng</td> <td style="width: 33%;">Thể tích</td> <td style="width: 33%;">Tỷ trọng</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p>3. Tại sao bạn nghĩ những con số này lại khác so với những con số khác?</p> <p>4. Khi kết quả đo lường khối lượng và thể tích gần giống nhau, tỷ trọng cũng gần khớp với tỷ trọng của _____ và gần bằng với _____g/ml. Điều này có nghĩa là chất mới sẽ _____ trong nước.</p> <p>5. Đưa ra phát biểu của bạn về những dữ liệu trong biểu đồ:</p>	Khối lượng	Thể tích	Tỷ trọng			
Khối lượng	Thể tích	Tỷ trọng					
13.	Biểu đồ đã giúp bạn trả lời các câu hỏi trên như thế nào?						
14.	<p>Trong thí nghiệm này, những thay đổi nào là thay đổi vật lý và những thay đổi nào là thay đổi hóa học?</p> <p>Khi tôi trộn keo với nước. _____</p> <p>Khi tôi trộn borax với nước. _____</p> <p>Khi tôi trộn nước borax với nước keo. _____</p>						
<b>HỘP KHÁI NIỆM</b>							
<b>Vật lý</b>	<b>Hóa học</b>						
<b>Khối lượng</b> - Gram(g)	<b>Độc hại</b>						
<b>Thể tích</b> - Liter(l), Mililit(ml)	<b>Đễ cháy</b>						
<b>Tỷ trọng</b> (Khối lượng chia cho thể tích-g/ml)	<b>Bắt lửa</b>						

Tỷ trọng của nước là 1g/ml  
Màu sắc  
Chất rắn, chất lỏng, chất khí  
Tính mềm dẻo  
Kết cấu  
Mùi thơm  
Hút nước

## Hại môi trường sinh học

Hộp từ này vẫn được dùng để phân biệt các đặc tính hóa học và vật lý mặc dù ở mức độ này không đòi hỏi phải có sự phân biệt. Việc học một cách ngẫu nhiên những khái niệm không nằm trong mục tiêu bài học đôi khi có thể tiếp thu được khi ngồi trong lớp và lắng nghe. Đây là những đặc tính hóa học cơ bản được thảo luận trong bài học này.

Các từ sau đây sẽ cần phải được dạy trước trong các bài học ở các nhóm nhỏ nghiên cứu ngôn ngữ hoặc trong thời gian chuẩn bị trước giờ thí nghiệm:

- Phân tích
- Kết hợp
- Một cách mạnh mẽ
- Các đặc tính
- Dự đoán
- Xoa đều
- Chất
- Đo lường
- Quan sát

Đây là những khái niệm khoa học chính cho mức độ này:

- Khối lượng
- Thể tích
- Tỷ trọng
- Các đặc tính vật lý
- Các thay đổi vật lý
- Các thay đổi hóa học- chỉ dành cho mức độ giới thiệu



## Đánh giá dự án: Khám phá ngẫu nhiên

### Qui chuẩn đánh giá quá trình thí nghiệm

#### Qui chuẩn đánh giá quá trình thí nghiệm

Học sinh và giáo viên sử dụng phiếu này khi đánh giá hai thí nghiệm về chất nhờn để chứng minh ý tưởng của họ sẽ phục vụ cho mục đích đã định trước.

	4	3	2	1
<b>Quy trình</b>	Quy trình thí nghiệm có thể được lặp lại một cách chính xác. Có đính kèm những hướng dẫn từng bước về thí nghiệm.	Quy trình thí nghiệm được viết khá tốt. Có một chút gây nhầm lẫn/thiếu bước trong các hướng dẫn làm thí nghiệm.	Các quy trình thí nghiệm dễ hiểu nhưng một số phần không hoàn toàn rõ ràng hoặc còn thiếu.	Các quy trình thí nghiệm được viết không tốt. Có ít sự hướng dẫn về cách tiến hành thí nghiệm.
<b>Vật liệu</b>	Đã liệt kê tất cả các vật liệu. Danh sách rất chi tiết và sử dụng tên của các mục hợp lý và bao gồm các khối lượng chính xác.	Tất cả các vật liệu được liệt kê nhưng một vài vật liệu được liệt kê chưa cụ thể.	Hầu hết các vật liệu đã được liệt kê nhưng còn thiếu một số hoặc chưa cụ thể.	Không liệt kê nhiều vật liệu hoặc liệt kê chưa chính xác.
<b>Kiến thức về khái niệm</b>	Thể hiện một sự hiểu biết sâu sắc về khái niệm. Thí nghiệm của tôi rất có ý nghĩa và đã nêu lên một vấn đề thực tế. Thí nghiệm của tôi đã đưa ra nhận định rõ về vấn đề trọng tâm, việc tập hợp số liệu và các kĩ thuật phân tích đã được giải thích cặn kẽ.	Thể hiện sự hiểu biết khá đầy đủ. Quá trình kiểm tra thí nghiệm là đáng tin cậy. Có sử dụng các kĩ thuật phân tích. Phát biểu được vấn đề một cách rõ ràng và có tổ chức các số liệu.	Thể hiện một phần kiến thức hay vấn đề. Vấn đề của tôi và số liệu có một số nhầm lẫn về khái niệm hoặc thiếu chính xác.	Thể hiện rất ít kiến thức hoặc vấn đề. Thí nghiệm không phản ánh sự hiểu biết về vấn đề cũng như đã không sử dụng những phương pháp chính xác để tập hợp số liệu.

#### Đánh giá một thí nghiệm khoa học

	4	3	2	1
<b>Kết quả</b>	Có đưa ra thông tin chi tiết về những gì đã xảy ra trong thí nghiệm. Thể hiện thông tin theo nhiều cách: biểu đồ, hình ảnh... Các tính toán được trình bày rõ ràng và chính xác. Đã sử dụng phương pháp phù hợp để tính toán	Các kết quả cho thấy sự hiểu biết về thí nghiệm. Đã thể hiện tài liệu theo nhiều cách nhưng một số không được ghi nhãn chính xác. Các tính toán được liệt kê và chính xác.	Dữ liệu được trình bày ở một dạng và đưa ra được kết quả tối thiểu. Các tính toán có một số lỗi. Bị nhầm lẫn về các phương pháp tính toán.	Các kết quả của thí nghiệm không cho thấy được những gì đã xảy ra. Các tính toán không sử dụng các công thức và không cho thấy sự làm việc. Một số tính toán không chính xác.

<b>Kết luận</b>	Kết luận cho thấy được sự phân tích giả thuyết. Các biến thể được giải thích rõ ràng và hỗ trợ cho kết luận. Các phát hiện được dựa trên nghiên cứu và các số liệu của kết quả thí nghiệm.	Đưa ra kết luận thể hiện được mối liên hệ giữa giả thuyết và thí nghiệm. Giải thích được các biến số. Cung cấp được các bằng chứng để chứng minh hay giải thích cho các phát hiện.	Có hình thành các liên hệ giữa kết quả và các biến thể nhưng không phân tích và giải thích các liên hệ đó.	Không chỉ ra được mối liên hệ giữa kết quả thí nghiệm và quá trình thí nghiệm.
<b>Trình bày</b>	Báo cáo thí nghiệm bao gồm các thành phần bắt buộc theo một trình tự logic. Có đánh dấu các thành tố một cách rõ ràng và sắp xếp dễ hiểu .	Báo cáo thí nghiệm bao gồm những thành phần bắt buộc. Có đánh dấu và sắp xếp để hiểu được.	Báo cáo thí nghiệm có những thành phần bắt buộc nhưng không được đánh dấu và không sắp xếp theo trình tự logic. Khó đọc và khó hiểu.	Thí nghiệm thiếu những thành phần bắt buộc. Không thể hiểu được thí nghiệm.

# Đánh giá Dự án: Khám phá ngẫu nhiên

## Danh mục kiểm tra thí nghiệm

### Danh mục kiểm tra thực hành thí nghiệm

#### Vấn đề hoặc giả thuyết đặt ra

- Giả thuyết của tôi có thể kiểm chứng
- Trình bày theo đúng văn phong, và mẫu định dạng

#### Mô tả thí nghiệm

- Có thể lặp lại thí nghiệm của tôi dựa trên các hướng dẫn và đạt được kết quả tương tự.

#### Dữ liệu thu được

- Dữ liệu được sắp xếp rõ ràng
- Dữ liệu chính xác
- Đánh số đúng theo thứ tự từng phần, đơn vị
- Kết quả nghiên cứu được chỉ ra
- Các con số đưa ra có ý nghĩa

#### Sắp xếp dữ liệu

- Tôi sử dụng đồ thị, biểu đồ hoặc tranh hình để tăng sức thuyết phục cho qui trình thí nghiệm và các lí giải đưa ra
- Sắp xếp dễ đọc

#### Kết luận/ Phân tích

- Tôi sử dụng dữ liệu để chứng minh giả thuyết đưa ra là đúng hoặc sai.
- Tôi rút ra những kết luận hợp lý dựa trên cơ sở dữ liệu

#### Đánh giá

- Tôi phân tích cách thay đổi thí nghiệm làm cho nó thuyết phục hơn
- Tôi đã sử dụng các ý kiến và phản hồi đưa ra

#### Biến số

- Tôi có thể xác định chính xác các biến số độc lập và biến phụ thuộc trong thí nghiệm của mình.

#### Khả năng hợp tác

- Tôi lắng nghe các thành viên trong nhóm trình bày thí nghiệm của mình
- Tôi phân tích cách sử dụng thông tin đó
- Tôi đưa ra ý kiến phản hồi cho các thành viên nhóm
- Tôi góp phần đưa ra các quyết định nhóm lên kế hoạch cho các bước tiếp theo

## Đánh giá Dự án: Khám phá ngẫu nhiên Câu hỏi thảo luận

### Câu hỏi thảo luận

Câu hỏi	Ghi chú
1. Thí nghiệm của anh(chị) sẽ chứng minh ý tưởng của mình là đúng như thế nào?	
2. Anh /chị chứng minh giả thuyết của mình đưa ra là đúng hoặc sai bằng cách nào?	
3. Anh(chị) có thể nhấn mạnh các thông tin từ thí nghiệm của mình có ý nghĩa giá trị đối với sản phẩm của nhóm mình như thế nào? và giải quyết như thế nào đối với các dữ liệu mâu thuẫn nha?	
4. Anh (chị) có thể thay đổi thí nghiệm của mình như thế nào?	
5. Anh(chị) có thể liên kết các dữ liệu thu được từ các thí nghiệm trong nhóm theo cách nào để hoàn thiện và quảng bá sản phẩm của nhóm?	
6. Anh(chị) có những dữ liệu nào và sẽ trao đổi lại các dữ liệu đó như thế nào?	
7. Người khác có thể lặp lại thí nghiệm của anh(chị) một cách chính xác và sẽ thu được những kết quả tương tự không? Cách hướng dẫn của anh (chị) có rõ ràng không?	
8. Anh(chị) sử dụng những nguồn tư liệu nào cho thí nghiệm của mình?	
9. Thí nghiệm của anh (chị) phù hợp như thế nào với mục tiêu chung của nhiệm vụ?	

10. Anh (chị) có thể xác định được biến số không phụ thuộc trong thí nghiệm của mình không?	
11. Dựa trên kết quả thảo luận, anh (chị) có thể thay đổi thí nghiệm của mình như thế nào? những mặt nào cần được hoàn thiện hơn?	

# Đánh giá Dự án: Khám phá ngẫu nhiên Sử dụng số liệu để thuyết phục qui chuẩn

## Quy chuẩn đánh giá việc thuyết phục bằng dữ liệu

Tiêu chuẩn đánh giá	4	3	2	1
<b>Trình bày dữ liệu</b>	Dữ liệu được trình bày chính xác, được đánh số theo thứ tự và sắp xếp hợp lý.  Người trình bày ứng dụng công nghệ vào việc thể hiện hiệu quả các dữ liệu đã được sắp xếp, dễ tham khảo, và làm tăng khả năng bán cho sản phẩm.	Dữ liệu được trình bày chính xác, có đánh số theo thứ tự.  Người trình bày thể hiện rõ ràng, chính xác dữ liệu đầy mạnh khả năng bán hàng của sản phẩm.	Dữ liệu được sắp xếp theo thứ tự, có mắc phải một số lỗi sai.  Người trình bày thể hiện các dữ liệu đã được tập hợp lại nhưng còn lộn xộn và chứa các lỗi sai làm giảm khả năng bán được hàng của sản phẩm.	Dữ liệu trình bày chưa rõ ràng, còn lộn xộn.  Dữ liệu chưa đầy đủ hoặc hầu như không thúc đẩy việc bán hàng.
<b>Sử dụng lý lẽ thuyết phục</b>	Người trình bày sử dụng dữ liệu từ các thí nghiệm với mục đích sáng tạo và độc đáo có thể thuyết phục khách hàng mua sản phẩm.	Người trình bày sử dụng dữ liệu từ các thí nghiệm để thuyết phục khách hàng mua sản phẩm.	Người trình bày đưa ra các thí nghiệm trong đó có vài phần sử dụng dữ liệu để thuyết phục khách hàng mua sản phẩm.	Dữ liệu từ các thí nghiệm không thuyết phục được khách hàng mua sản phẩm.
<b>Tính sáng tạo</b>	Khẩu hiệu, biểu trưng và các hướng dẫn sử dụng đều ứng dụng công nghệ thông tin và thiết kế nghệ thuật.  Người trình bày sử dụng kĩ thuật viết sáng tạo.	Có khẩu hiệu, biểu trưng và hướng dẫn sử dụng hoàn chỉnh, dễ hiểu đối với người tiêu dùng	Khẩu hiệu và biểu trưng chưa tốt, không thúc đẩy khả năng bán hàng.  Hướng dẫn sử dụng chưa đầy đủ hoặc còn gây nhầm lẫn.	Nhãn hiệu sản phẩm thiếu một trong hai, hoặc cả hai yếu tố: khẩu hiệu và biểu trưng.  Không có hướng dẫn sử dụng sản phẩm hoặc có nhưng chưa đầy đủ
<b>Cơ sở khoa học của sản phẩm</b>	Có kèm theo hơn năm thuộc tính vật lý và hoá học chính xác của chất/ sản phẩm.  Sử dụng ngôn ngữ khoa học khi mô tả quá trình sản xuất sản phẩm, kèm theo những quan sát kỹ lưỡng về tác dụng của sản phẩm.	Có ít nhất 3 thuộc tính vật lý và hoá học chính xác (ví dụ về khối lượng, thể tích, tỉ trọng...)  Có mô tả chính xác quá trình sản xuất sản phẩm và các quan sát chung về sản phẩm đó.	Chỉ có vài thuộc tính vật lý và hóa học.  Bản mô tả quá trình sản xuất còn chưa đầy đủ, hoặc chưa chính xác. Các quan sát chưa được hết hoặc chưa đầy đủ.	Không đưa ra hoặc đưa ra các thuộc tính đưa ra không chính xác.  Các mô tả và quan sát còn thiếu hoặc chưa chính xác.

# Đánh giá Dự án: Khám phá ngẫu nhiên

## Danh mục kiểm tra nhãn hiệu

### Danh mục kiểm tra về nhãn hiệu sản phẩm/Label Checklist

#### Ý tưởng sản phẩm nhóm:

- Ý tưởng của nhóm phục vụ nhu cầu thực sự cần thiết của xã hội

#### Khẩu hiệu sản phẩm:

- Dễ nhớ, thể hiện được mục đích, và nêu bật được sự cần thiết của sản phẩm

#### Biểu trưng sản phẩm:

- Nổi bật, bắt mắt
- Phù hợp với sản phẩm

#### Mẫu nhãn hiệu sản phẩm:

- Nhãn hiệu có hình mẫu sáng tạo
- Có sử dụng các nguyên tắc thiết kế
- Sử dụng máy vi tính để thiết kế nhãn hiệu

#### Mô tả:

- Mô tả quá trình sản xuất sản phẩm và cơ sở hợp lý để sử dụng sản phẩm

#### Căn cứ giá trị của sản phẩm:

- Sử dụng các dẫn chứng lô gíc phù hợp với tính chất sản phẩm
- Giải thích các thí nghiệm thuyết phục đ ược khách hàng

#### Viết thể hiện được mục đích:

- Sử dụng các kĩ thuật viết bài thuyết phục
- Viết đúng ngữ pháp
- Tham khảo ý kiến người lớn hoặc bạn bè

#### Năng khiếu:

- Có sử dụng các năng khiếu khác như kể chuyện tạo bối cảnh, trang trí thêm, hoặc các cách sáng tạo khác,
- Nhãn hiệu "biết nói"

#### Câu hỏi dành cho người nhận xét:

- Theo bạn, tôi có thể làm sản phẩm tốt hơn bằng cách nào?
- Bạn sẽ lưu ý tới sản phẩm của chúng tôi?
- Bạn sẽ mua sản phẩm của chúng tôi?

## Đánh giá dự án: Khám phá ngẫu nhiên

### Đánh giá dựa trên kết quả

#### Bài tập đánh giá dựa trên kết quả

TÊN \_\_\_\_\_

*Thể hiện tất cả các công việc liên quan đến toán học*

#### **TRẠM 1: Cam thảo với giấy bọc**

Thực hiện tất cả các phép đo lường với giấy bọc

<b>CÁC ĐẶC TÍNH VẬT LÝ</b> Liệt kê 6 đặc tính vật lý của chất (bao gồm khối lượng, thể tích, tỷ trọng)	<b>CÁC THAY ĐỔI VẬT LÝ</b> Liệt kê 2 thay đổi vật lý mà bạn có thể làm đối với chất này.
1. 2. 3. 4. 5. 6.	7. 8.
<b>CÁC ĐẶC TÍNH HÓA HỌC</b>	<b>CÁC THAY ĐỔI HÓA HỌC</b>
Liệt kê 3 đặc tính hóa học của chất này: 9. 10. 11.	12. Một thay đổi hóa học nào mà bạn có thể tạo ra với chất này? 13. Tại sao bạn nghĩ cái mà bạn chọn là một thay đổi hóa học?



**TRẠM 2: Polime hình thoi**

Tìm tỷ trọng của vật- đưa ra kết quả của bạn. Làm tròn đến hàng chục gần nhất. Chỉ ra kết quả toán học của bạn.

14. Khối lượng

15. Thể tích

16. Tỷ trọng

Nếu khối lượng của các mẫu polime trên 1.1666g trước khi thêm nước vào, chỉ ra mẫu này giữ nguyên trọng lượng của nó trong nước bao nhiêu lần:

5.5g polime nặng bao nhiêu sau khi thêm nước:

**TRẠM 3: Các phần khác**

Trả lời câu hỏi 19 và 20 cho các Phần của trạm này:

17. Mỗi phần có cùng

a. Khối lượng

b. Thể tích

c. Tỷ trọng

18. Trật tự nào đúng nhất khi sắp xếp các phần từ ít thưa thớt nhất cho đến dày đặc nhất nhất ? (sử dụng công thức tính mật độ):

a. 1, 2, 3

b. 2, 3, 1

c. 3, 1, 2

d. 3, 2, 1

e. 1, 3, 2

### Hướng dẫn cách tính điểm đánh giá dựa trên kết quả

	Nắm vững bài học (30 điểm)	Cần Cố gắng hơn nữa để nắm vững bài học (15 điểm)	Nhận xét
<b>Quan sát các đặc tính vật lý và hóa học</b>	Chỉ ra chính xác 6 đặc tính vật lý và 3 đặc tính hóa học của chất	Chỉ ra chính xác một vài đặc tính vật lý và hóa học nhưng một vài đặc tính lại không đúng hoặc chỉ liệt kê được một ít	
<b>Chỉ ra các thay đổi hóa học và vật lý của vấn đề</b>	Mô tả chính xác hai thay đổi vật lý và hóa học của chất	Một vài thay đổi vật lý và hóa học không được mô tả đầy đủ hoặc mô tả không chính xác	

<b>Tính toán về khối lượng, thể tích và tỷ trọng</b>	Sử dụng chính xác các công cụ thích hợp để đo khối lượng, thể tích và tính toán chính xác tỷ trọng	Một vài tính toán không đúng và sử dụng không đúng một số công cụ để đo khối lượng, thể tích và tỷ trọng	
<b>Hiểu được khối lượng, thể tích và tỷ trọng</b>	Có thể phân biệt giữa khối lượng, thể tích và tỷ trọng	Thể hiện sự nhầm lẫn về mộ hoặc tất cả các khái niệm của khối lượng, thể tích và tỷ trọng	
<b>Tổng cộng</b>			