



Trôi-theo-dòng-chảy

MÔN HỌC

Vật lý Kỹ thuật Điều tra khoa học
Quy trình thiết kế kỹ thuật

CÁC CHỦ ĐỀ

Vật lý Kỹ thuật
Năng lượng Máy móc đơn giản

TỪ KHÓA

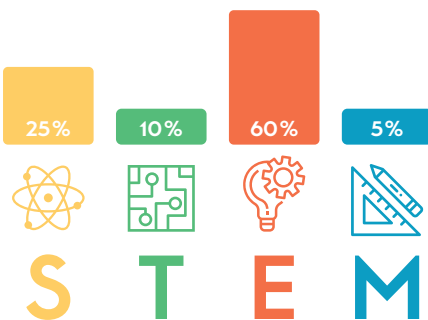
Tưới tiêu Trọng lực Độ nổi Độ nhớt
Ma sát Thủy khí động lực

KẾT NỐI TỚI MỤC TIÊU

PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



BIỂU ĐỘ STEM



THỜI GIAN DÀNH CHO HOẠT ĐỘNG

2 - 3 giờ

Giới thiệu

Nước đổ từ xô sẽ chảy xuống mặt đất một cách tự nhiên, giống như nước nói chung luôn chảy xuống thấp vì trọng lực.

Nước chảy ra từ súng nước sẽ đi rất nhanh. Nó được đẩy ra ngoài bằng cách sử dụng lực đẩy. Tốc độ nước di chuyển phụ thuộc vào độ lớn của lực tác dụng lên nó. Khi nước được đổ vào phễu, phần rộng (cổ) của phễu sẽ đầy nhanh chóng. Đó là vì nước có thể di chuyển nhanh hơn trong khu vực rộng nhưng chậm lại khi đến phần cổ hẹp. Nó đẩy mạnh hơn vào các cạnh của phễu khi nó di chuyển qua đáy hẹp, bởi vì khi nước di chuyển từ khoảng không rộng đến một không gian hẹp hơn, áp lực nước sẽ tăng cao hơn.

Trên bề mặt của một cửa sổ, nước mưa sẽ di chuyển nhanh hơn trên một bức tường. Điều này là do nước chảy trên bề mặt gồ ghề bị lực ma sát cản nên chậm đi. Trọng lực ảnh hưởng đến hướng chảy của nước. Trọng lực, lực và ma sát ảnh hưởng đến áp lực nước và tốc độ chảy của nước. Nước có thể chảy theo một số cách khác nhau. Nghiên cứu về cách nước chảy là một phần của nhánh vật lý gọi là thủy khí động lực học. Trong thí nghiệm này, học sinh sẽ quan sát cách dòng nước chuyển động thông qua quan sát chuyển động của quả bóng nhựa. Liên kết thí nghiệm này với một ứng dụng thực tế, học sinh sẽ hiểu hơn về khoa học đằng sau việc canh tác ruộng bậc thang.

Ruộng bậc thang Banaue ở Philippines là những lớp phẳng được tạc vào sườn núi, cho phép nông dân trồng lúa trên các sườn núi dốc khác thường. Thật đáng ngạc nhiên, những cấu tạo kiến trúc này đã 2.000 năm tuổi, nghĩa là chúng được làm hoàn toàn bằng tay và không có hỗ trợ của thiết bị xây dựng hiện đại!

Ruộng bậc thang được tưới bởi một hệ thống tưới tiêu (ứng dụng nước để trồng trọt trong nông nghiệp) dẫn nước từ suối trên núi và chảy qua các tầng. Điều này có nghĩa là các hệ thống tưới tiêu được vận hành hoàn toàn bởi trọng lực (lực kéo mọi thứ về phía Trái Đất) khi nước chảy xuống sườn núi.

Trong dự án này, mục tiêu của chúng ta là xây dựng mô hình ruộng bậc thang Banaue bằng cách sử dụng một số nguyên vật liệu gia dụng thông thường (Hình 2). Các học sinh sẽ thiết kế một cấu trúc bậc thang để các hạt nhựa hoặc gỗ sẽ được đưa từ tầng trên cùng theo dòng nước chảy xuống dưới, mô phỏng hệ thống tưới tiêu trên ruộng bậc thang thực sự. Các hạt thì nổi, có nghĩa là chúng trôi nổi trong nước, **bởi vì khối lượng**

Hình 1.



Quang cảnh ruộng bậc thang Banaue, một tuyệt tác kỹ thuật cổ xưa ở Philippines.



Trôi-theo-dòng-chảy

MÔN HỌC

Vật lý Kỹ thuật Điều tra khoa học
Quy trình thiết kế kỹ thuật

CÁC CHỦ ĐỀ

Vật lý Kỹ thuật
Năng lượng Máy móc đơn giản

TỪ KHÓA

Tươi tiêu Trọng lực Độ nổi Độ nhớt
Ma sát Thủy khí động lực

Hình 2.



Một mô hình ruộng bậc thang Banaue.

riêng của chúng (mật độ khối lượng trên một đơn vị thể tích) thấp hơn khối lượng riêng của nước. Chúng bị kéo do nước có tính chất **nhớt**, có nghĩa là nước tác động lực **ma sát** (một lực chống lại chuyển động) khi nó chảy qua hoặc chảy xung quanh một vật thể.

Cuối cùng, chúng ta có thể sử dụng dự án này để giải thích quy trình thiết kế kỹ thuật. Không kỳ vọng các em sẽ nghĩ ra một ý tưởng cho một thiết bị, bắt tay vào xây dựng nó và làm nó hoạt động hoàn hảo ngay lần thử đầu tiên. Chỉ cần khuyến khích học sinh đưa ra các thiết kế của riêng các em, thử nghiệm các thiết kế và sửa đổi để cải thiện chúng.

Các kỹ sư chuyên nghiệp hiếm khi làm đúng mọi thứ ngay lần thử đầu

Mục tiêu chính

- 1 Xây dựng mô hình hệ thống tưới bậc thang sử dụng nước chảy để vận chuyển hạt nhựa. Các hạt bắt đầu ở tầng trên cùng và phải chảy qua từng tầng bên dưới cho đến khi chúng được giữ lại ở tầng dưới cùng.
- 2 Hiểu các tính chất và bản chất của nước.
- 3 Hiểu về phân loại dòng chảy và kiến thức khoa học trong việc canh tác ruộng bậc thang.

Nguyên vật liệu

- 1 Cốc nhựa hoặc cốc giấy nhỏ và lớn
- 2 Miếng bọc bằng nhôm
- 3 Que đũa lược (hoặc que kem)
- 4 Băng dính
- 5 Bồn nhựa lớn để hứng nước nếu dự án được thực hiện trong nhà, hoặc khu vực ngoài trời, nơi có thể làm tràn nước
- 6 Vòi nước máy
- 7 Hạt gỗ hoặc nhựa đường kính xấp xỉ 12 mm hoặc ½ inch. Các hạt có thể có lỗ. Không sử dụng bi thủy tinh hoặc vòng bi kim loại vì chúng sẽ chìm!

Các chỉ dẫn an toàn

- 1 Hãy cẩn thận khi sử dụng kéo, dao hoặc cưa tay để cắt những mảnh gỗ hoặc kim loại!
- 2 Hãy cẩn thận khi sử dụng keo nóng - nó thực sự rất nóng!



Trôi-theo-dòng-chảy

MÔN HỌC

Vật lý Kỹ thuật Điều tra khoa học
Quy trình thiết kế kỹ thuật

CÁC CHỦ ĐỀ

Vật lý Kỹ thuật
Năng lượng Máy móc đơn giản

TỪ KHÓA

Tưới tiêu Trọng lực Độ nổi Độ nhớt
Ma sát Thủy khí động lực

Câu hỏi định hướng

- Điều gì quyết định việc một vật thể sẽ trôi nổi trong nước?
- Ruộng bậc thang được tưới như thế nào khi không sử dụng điện hay thiết bị hiện đại?
- Tại sao nước ở dạng lỏng trong một dải nhiệt độ lớn? Nó giúp sinh vật sống như thế nào?
- Liệu băng nổi có giúp gì cho động vật trong tự nhiên? Nếu có, nó giúp như thế nào?
- Dòng chảy tầng có nghĩa là gì?
- Hệ thống canh tác ruộng bậc thang phục vụ mục đích gì?
- Nông nghiệp ruộng bậc thang là gì và lợi ích của nó là gì?
- Làm thế nào để canh tác ruộng bậc thang làm giảm xói mòn?
- Những bất lợi của nông nghiệp ruộng bậc thang là gì?
- Tầm quan trọng của nông nghiệp ruộng bậc thang là gì?

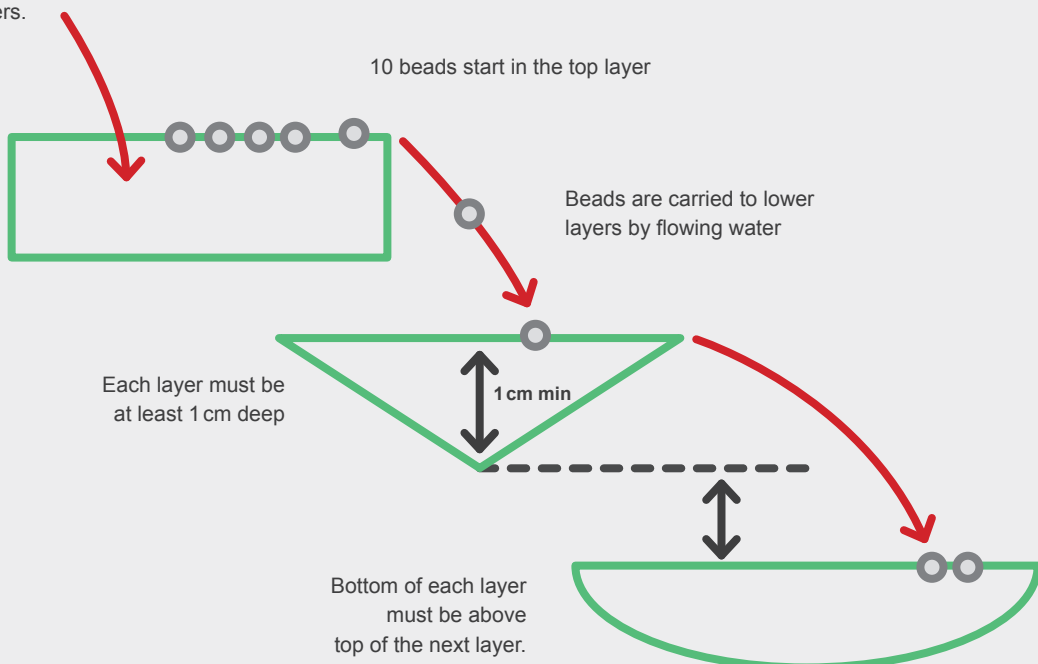
Quy trình

(Quy trình thử nghiệm hay cách thức hoạt động và cách thiết kế)

Hình 3.

Water is poured from a bottle into the toplayer only. Do not pour into the other layers.

Layers can be any shape





Trôi-theo-dòng-chảy

MÔN HỌC

Vật lý Kỹ thuật Điều tra khoa học
Quy trình thiết kế kỹ thuật

CÁC CHỦ ĐỀ

Vật lý Kỹ thuật
Năng lượng Máy móc đơn giản

TỪ KHÓA

Tưới tiêu Trọng lực Độ nổi Độ nhớt
Ma sát Thủy khí động lực

Mục tiêu của dự án này là xây dựng một hệ thống tưới tiêu dùng trọng lực được mô phỏng theo ruộng bậc thang Banaue ở Philippines.

- Mô hình của bạn chỉ có thể được xây dựng từ các món đồ được liệt kê trong phần Nguyên vật liệu.**
- Không có giới hạn về hình dạng của các tầng, và các tầng không nhất thiết có cùng hình dạng. Tuy nhiên, mỗi tầng phải cao ít nhất 1cm tại điểm sâu nhất của nó (xem Hình 3).**
- Mô hình của bạn phải có tối thiểu 2 tầng và tối đa 10 tầng.**
- Đáy của mỗi tầng phải cao hơn đỉnh của tầng kế tiếp (xem Hình 3).**
- Tất cả mười hạt phải bắt đầu từ trạng thái đứng yên trong tầng trên cùng, không có nước trong mô hình.**
- Bạn chỉ có thể đổ nước vào tầng trên cùng. Không giới hạn việc bạn đổ nước nhanh hay chậm.**
- Bạn không được phép chạm vào mô hình hoặc bất kỳ hạt nào trong khi hoạt động. Tuy nhiên, không có giới hạn về số lần bạn có thể thử để đạt điểm cao. Nếu mô hình của bạn bị hỏng hoặc không hoạt động như mong đợi, bạn có thể thử lại (đổ hết nước và đặt mười hạt lại ở tầng trên cùng).**

Khởi động (5 phút)

Giới thiệu đề bài cho học sinh. Giải thích rằng mục tiêu chính là xây dựng mô hình cấu trúc ruộng bậc thang và thử nghiệm nó.

Thiết kế

Trước khi bạn bắt đầu chế tạo bất cứ thứ gì, nên thử nghĩ ra các thiết kế khác nhau. Hãy thử phác thảo thiết kế của mình trên giấy. Những thiết kế nào sẽ hoạt động tốt nhất với các quy tắc và vật liệu bạn được phép sử dụng? Bạn nghĩ thiết kế nào sẽ đáng tin cậy nhất? Hãy suy nghĩ về những câu hỏi này và chọn ra một thiết kế để tiến hành thực hiện.

Chế tạo

Một khi bạn đã chọn được thiết kế, hãy bắt đầu chế tạo nó. Có thể bạn sẽ phát hiện ra rằng các thiết kế “trên giấy” của mình không hoạt động như những gì bạn nghĩ khi thử chế tạo chúng ngoài thực tế. Không sao cả! Bạn không nhất thiết phải bám sát kế hoạch ban đầu. Bạn có thể sửa đổi thiết kế của mình, hoặc thậm chí bắt đầu lại với một cái gì đó hoàn toàn mới.

Quy tắc chế tạo một chiếc máy

- Chỉ sử dụng các thứ được liệt kê trong phần Nguyên vật liệu.**
- Xây dựng một mô hình. Các mô hình trong lớp có thể khác nhau.**
- Mô hình phải tự đứng được. Nó không được đổ xuống đất hoặc có người giữ.**

Thử nghiệm

Khi bạn đã có mô hình, hãy đặt nó lên bàn và chạy thử. Đây là cơ hội để bạn xác định các điểm yếu trong thiết kế của mình và những thứ có thể được cải thiện. Dưới đây là một số điều cần xem xét:



Trôi-theo-dòng-chảy

MÔN HỌC

Vật lý Kỹ thuật Điều tra khoa học
Quy trình thiết kế kỹ thuật

CÁC CHỦ ĐỀ

Vật lý Kỹ thuật
Năng lượng Máy móc đơn giản

TỪ KHÓA

Tưới tiêu Trọng lực Độ nổi Độ nhớt
Ma sát Thủy khí động lực

Quy tắc Kiểm tra Máy

- 1 Xả hết nước từ mô hình của bạn.
- 2 Đặt mười hạt nhựa trên tầng trên cùng của mô hình của bạn. Hãy chắc chắn rằng chúng không di chuyển hoặc lăn xung quanh trước khi bạn tiếp tục.
- 3 Đổ đầy nước vào chai nhựa 1 lít.
- 4 Đổ nước vào tầng trên cùng của mô hình của bạn.
- 1 Không giới hạn việc bạn đổ nước nhanh hay chậm.
- 2 Bạn chỉ có thể đổ nước vào tầng trên cùng. Không đổ nước vào bất kỳ tầng nào khác.
- 3 Bạn không bắt buộc phải sử dụng tất cả nước, nhưng bạn không được lấy thêm nước vào chai.
- 5 Đợi cho đến khi nước ngừng chảy và tất cả các hạt đã ngừng chuyển động.
- 6 Nếu cần phải sửa gì đó, bạn phải bắt đầu đếm số lần thử thất bại.

Đánh giá

Bạn có thể sử dụng mô hình của bạn để cho thấy phù sa được vận chuyển xuống sườn núi như thế nào? Điều gì xảy ra nếu bạn lấp đầy tầng trên cùng bằng bụi thay vì sử dụng hạt nhựa? Bạn có thể thấy tại sao xói mòn có thể là một vấn đề đối với ruộng bậc thang không?

Kiểm tra thiết kế của bạn bằng cách đổ nước từ từ/nhanh chóng và quan sát có bao nhiêu hạt di chuyển từ lớp trên cùng xuống lớp dưới cùng mà không rơi ra khỏi mô hình.