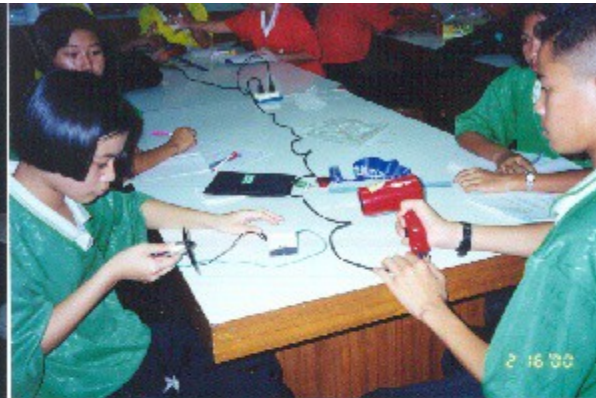


# Giáo dục STEM: Bồi dưỡng những nhà đổi mới, sáng tạo trong tương lai

Mark Windale



## Mục tiêu

Thông qua phương pháp tham gia tích cực, hội thảo nhằm nâng cao nhận thức và hiểu biết về

Giáo dục STEM

Nhu cầu đối với Giáo dục STEM

Thành phần cấu thành chương trình giáo dục STEM trong trường học và cách thức thực hiện

Hướng tới chương trình STEM toàn trường

Các bước thực hiện



## Giáo dục STEM là gì?

**Khoa học  
Công nghệ  
Kỹ thuật  
Toán học**

Thu hút học sinh tham gia giải quyết các vấn đề thực tế thông qua việc áp dụng kiến thức, hiểu biết và kỹ năng về một hoặc nhiều môn học STEM



## Tại sao các quốc gia đang hướng tới giáo dục STEM?

tăng thêm động lực và thành tích  
trong các môn học STEM

tăng cường sự tham gia vào các môn  
học và nghề nghiệp STEM

tăng số lượng các nhóm thiểu số  
trong các môn học STEM



## Các thành phần phối hợp và thống nhất của chương trình STEM

Do Trung tâm Giáo dục Khoa học phát triển và nhiều thành phần được áp dụng bởi dự án Cảm hứng Khoa học, Thái Lan (OBEC, British Council, IPST, BG Thailand)

Kinh nghiệm học STEM trong từng môn học

Kinh nghiệm học STEM phối hợp nhiều môn học

Hồ sơ nghiên cứu STEM

Đại sứ STEM

Thực tập nghiên cứu hoặc thực tập việc làm về STEM

Câu lạc bộ STEM

Câu lạc bộ Cộng đồng STEM

Ngày hội STEM trường học

Hội nghị STEM vùng

Hội nghị STEM quốc gia



## Dạy và học STEM theo bối cảnh

Thu hút sự quan tâm và trí tưởng tượng của học sinh

Sử dụng các bối cảnh mô phỏng để tạo sự ghi nhận về việc áp dụng STEM

rằng những công việc về STEM rất thú vị

rằng STEM đóng góp quan trọng cho xã hội

rằng các chuyên gia STEM sử dụng những kỹ năng mà học sinh đang phát triển

rằng các chuyên gia STEM làm việc trong các nhóm đa ngành nghề

rằng có nhiều nghề nghiệp và công việc khác nhau

về các môn học và năng lực cần thiết

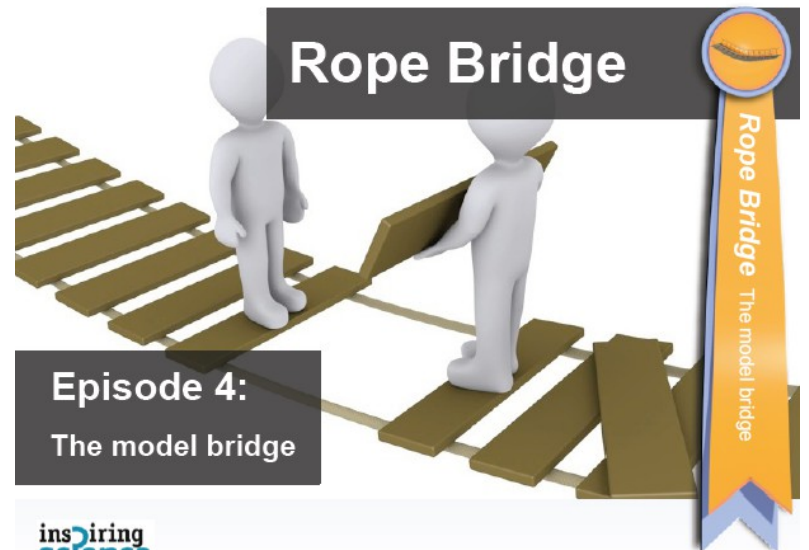


## Ví dụ về một môn học độc lập

Trong bài học về xây cầu, sinh viên đóng vai là những kỹ sư tư vấn cho một công ty phải sửa hoặc thay thế một cây cầu qua một kênh đào tại tỉnh Songkhla đã bị hư hỏng nặng. Họ được học về bản chất của lực, trọng lực và cách làm việc với lực cân bằng để tạo ra những cấu trúc ổn định. Họ làm việc theo nhóm để xây dựng một cây cầu mô hình hoàn chỉnh mà họ sẽ sử dụng cùng với một bài thuyết trình để giải thích với người dân địa phương vị trí sẽ xây cây cầu và tại sao nó lại được xây dựng theo cách thức cụ thể đó.



inspiring  
science



inspiring  
science

# Phối hợp các môn học

## Protecting your head

## Teachers notes

Protecting your head is a group of teaching materials taking a cross curricular approach to learning about engineering. There are two lesson activities designed for use by mathematics teachers, two for technology teachers and two for science teachers, plus six other learning activities to supplement these lessons. The context is designing head protection for snow boarders where risk of head injury is significant but personal image is important.

The case study begins with a common starter activity shown in the yellow box. This requires the presentation document 'Sports headgear'

Watch the slide show which illustrates some types of head protection.

In groups of four or five the class should discuss and decide:

- a What activity uses each type of head protection?
- b What hazards are the users being protected against?
- c List the design features for each type of head protection
- d What materials are used in their construction?

This activity can then lead into work in any of the three disciplines shown. The E activities are short optional activities that may provide homeworks or extension materials and can be used as appropriate at any point during

### Starter: Which helmet is best?

Students look at a slide show of photographs showing people wearing different types of helmets. Which helmet matches which sport or activity? Optional list of answers provided. Discuss the key helmet design features associated with each activity.

**Technology: 1**  
Wind tunnels

**Science : 1**  
Investigating  
polymorph

**Mathematics: 1**  
Tessellations

**Technology: 2**  
Designing a  
helmet

**Science : 2**  
Materials testing

**Mathematics: 2**  
Market research

**E1**  
Dangerous sports?

**E2**  
Injury and recovery

**E3**  
Marketing 'safety'

**E4**  
Should helmets be  
compulsory?

# Phối hợp các môn học

## Bảo vệ đầu của bạn

Bảo vệ đầu của bạn là một nhóm tư liệu giảng dạy sử dụng phương pháp phối hợp giữa các môn khác nhau để học về kỹ thuật. Có 2 bài học được thiết kế cho giáo viên toán sử dụng, 2 cho giáo viên công nghệ và 2 cho giáo viên khoa học, cộng thêm 6 hoạt động học tập khác bổ sung cho những bài học này. Bối cảnh là thiết kế mũ bảo hiểm cho những người trượt tuyết có rủi ro bị thương ở đầu lớn nhưng hình ảnh cá nhân cũng quan trọng. Mô hình bắt đầu với một hoạt động khởi động phổ biến như trong ô màu vàng. Hoạt động này yêu cầu tài liệu trình bày “Mũ bảo hiểm trong thể thao”.

Xem slide minh họa một số loại mũ bảo hiểm.

Theo nhóm 4 đến 5 người, lớp sẽ thảo luận và quyết định:

- Loại hoạt động nào sử dụng loại mũ bảo hiểm nào?
- Người sử dụng được bảo vệ khỏi mối nguy hiểm nào?
- Liệt kê những đặc điểm thiết kế cho mỗi loại mũ bảo hiểm
- Chất liệu nào được sử dụng để làm mũ bảo hiểm?

Hoạt động này sau đó có thể dẫn vào công việc thuộc 3 nhóm ngành. Các hoạt động E là hoạt động ngắn không bắt buộc có thể

## Ghi chép của giáo viên

Khởi động: Mũ bảo hiểm nào tốt nhất: Học sinh xem slide hình ảnh về những người đội các loại mũ bảo hiểm khác nhau. Mũ bảo hiểm nào phù hợp với môn thể thao nào hoặc hoạt động nào? Danh mục câu trả lời lựa chọn được cung cấp. Thảo luận những đặc điểm thiết kế chính của mũ bảo hiểm gắn với từng hoạt động

Công nghệ 1:  
Ổng thông gió

Khoa học 1: Tìm hiểu về chất đa hình

Toán học 1: Khảm

Công nghệ 2:  
Thiết kế mũ bảo hiểm

Khoa học 2: Kiểm tra chất liệu

Toán học 2: Nghiên cứu thị trường

E1  
Môn thể thao nguy hiểm

E2  
Chấn thương và phục hồi

E3  
'An toàn' marketing

E4  
Có nên bắt buộc đội mũ bảo hiểm

## Hồ sơ nghiên cứu STEM

- dựa vào bối cảnh nghiên cứu và phát triển STEM thực tế
- Những hoạt động nghiên cứu và phát triển STEM kiểu mẫu
- Dự án khoa học/STEM (bao gồm tìm hiểu khoa học)
- bao gồm học trên cơ sở tìm hiểu và CNTT và truyền thông (ICT)
- cơ hội phát triển năng lực STEM
- kết hợp dự án tìm hiểu khoa học/STEM vào nội dung chương trình giảng dạy khoa học/STEM
- tạo động lực cho học sinh





**Thiết lập bối cảnh**

**Kiến thức cơ bản**



**Tìm hiểu  
khoa học**



**Truyền thông  
khoa học**

## Kết quả

- nâng cao động lực, sự nhiệt tình và thành tích của học sinh
- tăng cường sử dụng CNTT và truyền thông
- trưng bày và thuyết trình tại các ngày hội STEM trường học, Hội nghị vùng và quốc gia
- nâng cao kỹ năng khoa học, STEM và các kỹ năng cốt lõi



## Hoạt động 1

- Nhóm của bạn được cung cấp một học liệu về STEM
- Đọc tất cả các thành phần của học liệu và sau đó thảo luận trong nhóm về những câu hỏi sau:
  - Bối cảnh là gì?
  - Những khía cạnh nào của giáo trình STEM được bao gồm trong học liệu?
  - Học sinh phải giải quyết vấn đề gì?
  - Học sinh sẽ giải quyết vấn đề như thế nào?
  - Học sinh sẽ sử dụng CNTT và truyền thông trong hoạt động này như thế nào?
  - Bạn sẽ sử dụng hoạt động này trong trường học như thế nào?
  - Bạn sẽ điều chỉnh hoạt động này như thế nào để sử dụng với học sinh của mình?
  - Bạn sẽ sử dụng hoạt động này khi nào?
  - Giáo viên sẽ gặp những khó khăn gì khi sử dụng loại học liệu này?
  - Giáo viên cần có sự hỗ trợ nào?

Xây dựng một kế hoạch hành động cho việc xây dựng một học liệu về STEM tại trường học

Chuẩn bị trình bày kết quả thảo luận của nhóm bạn

## Đại sứ STEM là gì?

- tình nguyện viên thuộc mọi lứa tuổi
- làm việc trong những vai trò liên quan đến STEM
- đóng góp cho cộng đồng địa phương của họ
- nâng cao kỹ năng và sự tự tin của họ
- kết nối thế giới STEM và lực lượng lao động tương lai
- truyền nhiệt huyết và tạo cảm hứng cho những người trẻ trong các môn học STEM
- mở những cánh cửa vào thế giới của những cơ hội trong lĩnh vực STEM
- tham gia tích cực, nhiệt tình, tận tụy và hết lòng
- thay đổi nhận thức của những người trẻ về nghề nghiệp STEM
- hỗ trợ giáo viên trong lớp học bằng cách giải thích những ứng dụng hiện nay của STEM trong công nghiệp hoặc nghiên cứu



- đến từ bất kỳ ngành hoặc lĩnh vực nào sử dụng kỹ năng và kiến thức STEM
- bất kỳ ai yêu thích công việc tình nguyện, và muốn chia sẻ sự yêu thích và nhiệt huyết của họ đối với môn học cho những người trẻ
- Đại sứ STEM bao gồm những người học việc, nhà động vật học, kỹ sư thuộc tất cả các ngành, nông dân, nhà thiết kế, nhà địa chất, nhà vật lý nguyên tử, kiến trúc sư, nhà vật lý, nhà hóa học, dược sĩ



## Ảnh hưởng của Đại sứ STEM là gì?

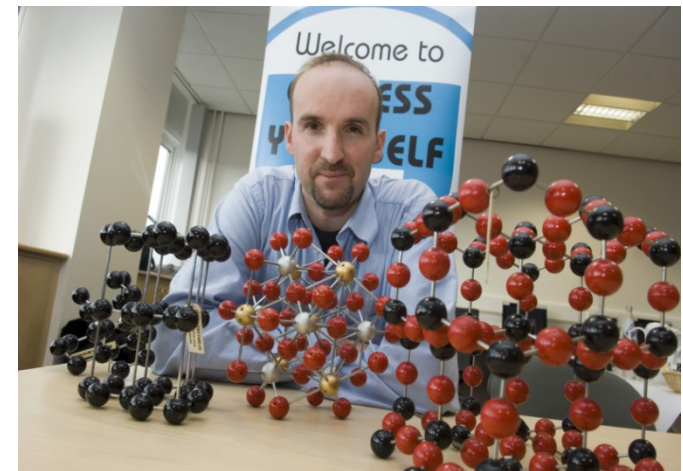
- Hỗ trợ giáo viên bằng cách chứng minh ứng dụng thực tế của chương trình học STEM trong thế giới việc làm
- Khuyến khích học sinh xem xét năng lực và nghề nghiệp STEM – có thêm 33% học sinh muốn một việc làm về STEM sau khi liên hệ trực tiếp với một đại sứ STEM
- Đóng góp cho sự tiến bộ trong các môn học STEM – 75% học sinh đã từng tiếp xúc với đại sứ STEM nói họ muốn học tốt môn Khoa học
- Tăng sự tự tin, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết trình và tính sáng tạo của những người trẻ - tất cả đều cần thiết cho sự thành công tại nơi làm việc, cho dù trong lĩnh vực nào
- Đại sứ STEM thấy rằng hoạt động tình nguyện không chỉ cho họ cảm giác thành công, mà còn tăng sự tự tin và kỹ năng giao tiếp, tăng thêm động lực và sự hài lòng với công việc



## Đại sứ STEM làm gì?

Đại sứ STEM tham gia vào rất nhiều loại hoạt động, tất cả đều có thể có ảnh hưởng đến việc học và sự hứng thú của những người trẻ với STEM, bao gồm:

- nói chuyện về nghề nghiệp hoặc hỗ trợ tại các ngày hội STEM
- tư vấn chuyên môn hoặc hỗ trợ thực hành cho các dự án STEM tại lớp học
- nói chuyện về những phát triển tiên phong trong STEM
- hỗ trợ các trại STEM
- hỗ trợ các dự án tại các câu lạc bộ STEM sau giờ học
- làm giám khảo cho các cuộc thi STEM tại trường học
- đẩy mạnh kết nối với học sinh, phụ huynh và giáo viên
- phát minh hoặc thực hiện những thí nghiệm hoặc chứng minh thực tế về STEM
- giúp sinh viên thử phỏng vấn xin việc



## Hoạt động 2

- Thảo luận các câu hỏi sau trong nhóm của bạn:
- Bạn có thể phát triển một mối quan hệ hợp tác cho một chương trình Đại sứ STEM với tổ chức hoặc công ty nào?
- Bạn sẽ sử dụng Đại sứ STEM trong trường học của mình như thế nào?
- Mức độ thường xuyên mà bạn muốn mời Đại sứ STEM tham gia?
- Giáo viên có thể gặp những khó khăn gì khi xây dựng một chương trình Đại sứ STEM?
- Họ sẽ cần sự hỗ trợ gì?
- Lập kế hoạch hành động cho một chương trình Đại sứ STEM (khi nào, cái gì, như thế nào)

## Ngày hội và Hội nghị STEM

- tập hợp những người trẻ, giáo viên, trường học, cộng đồng giáo dục, nhà khoa học, nhà toán học, kỹ sư và nhà công nghệ
- tôn vinh những thành tích về STEM của học sinh, trường học và thế giới STEM
- tạo ra cảm giác phấn chấn đối với STEM và tạo cảm hứng và động lực cho cộng đồng
- đặc biệt khuyến khích những người trẻ tham gia nhiệt tình vào việc học tập STEM của họ



## Hoạt động 3

- thảo luận theo cặp những câu hỏi sau:
- Bạn sẽ tổ chức một ngày hội STEM trường học vào khi nào?
- Bạn sẽ tổ chức như thế nào?
- Bạn sẽ bao gồm những hoạt động gì?
- Bạn sẽ mời ai tham gia?
- Ngày hội sẽ kéo dài bao lâu (bao nhiêu tiếng, buổi tối, bao nhiêu ngày)?
- Giáo viên sẽ gặp những khó khăn gì khi tổ chức một ngày hội STEM trường học?
- Họ sẽ cần sự hỗ trợ gì?

Chia sẻ kết quả thảo luận của bạn với cặp khác.

## Chương trình quốc gia

- Ngày hội STEM trường học sẽ mang các dự án học sinh đến các Hội nghị STEM vùng
- Các dự án học sinh từ các hội nghị vùng sẽ được mang đến Hội nghị STEM quốc gia
- Các cuộc hội thảo, triển lãm và hoạt động cộng đồng về STEM từ các ngày hội STEM trường học khác nhau cũng có thể được đưa vào các Hội nghị STEM vùng và quốc gia



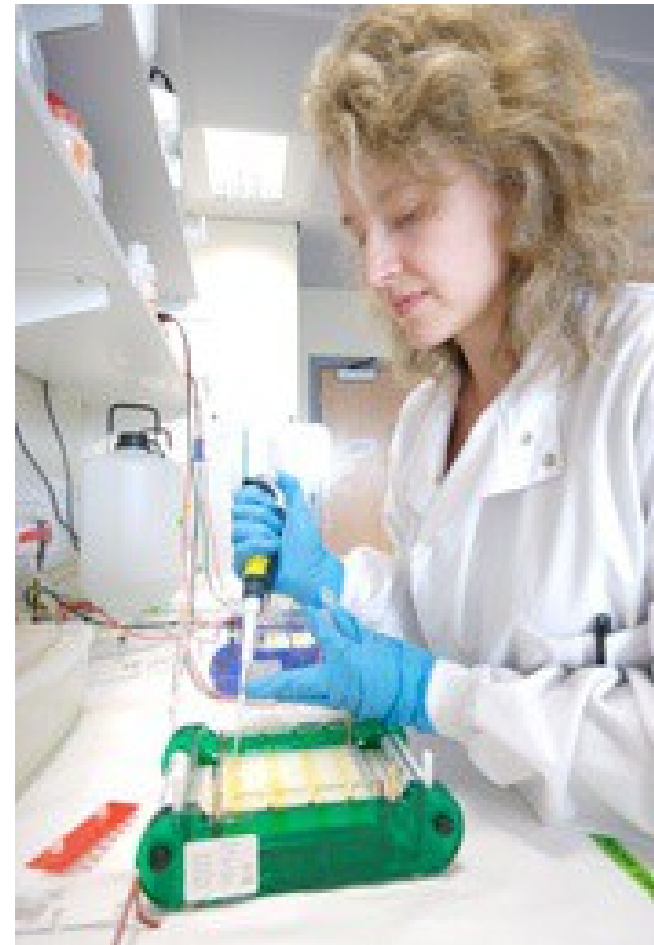
## Kết quả

- Động lực lớn hơn cho học sinh về STEM
- Nâng cao thành tích của học sinh về STEM
- Nhận thức và quan tâm nhiều hơn về STEM
- Học sinh trải nghiệm thành công và cảm giác thành công trong STEM
- Làm phong phú thêm chương trình giảng dạy về STEM
- Học sinh được làm chủ công trình STEM của mình
- Cho học sinh kinh nghiệm chia sẻ công việc của họ với cộng đồng STEM và cộng đồng lớn hơn, do đó nâng cao tầm quan trọng của công việc STEM trong trường học.



## Thực tập nghiên cứu STEM

- cho học sinh trên 15 tuổi trải nghiệm thực tế về một môi trường nghiên cứu chuyên nghiệp
- thực tập 2-4 tuần trong kỳ nghỉ học dài
- thực hiện các dự án nghiên cứu thực tế
- học sinh đóng góp cho công việc của tổ chức nhận thực tập
- dự án xác định
- được giám sát tốt
- học sinh cũng được kỳ vọng làm việc độc lập và sử dụng sáng kiến riêng của mình
- tích cực khuyến khích sự tham gia của những học sinh có thành phần gia đình chưa qua đại học, cũng như học sinh các trường tại những vùng nông thôn hoặc thiếu thốn
- đảm bảo không ai bị ngoại trừ do không đủ điều kiện tài chính



## Kết quả

Bằng cách làm việc với các chuyên gia STEM về thực tập nghiên cứu hoặc thực tập việc làm về STEM, học sinh sẽ

- Hiểu biết về nhiều nghề STEM
- có thể đưa ra những sự lựa chọn sáng suốt về việc họ sẽ làm sau khi học xong
- phát triển kỹ năng khoa học, STEM và những kỹ năng cốt lõi
- có cơ hội đổi đời sẽ giúp họ trở thành nhà nghiên cứu trong tương lai



## Hoạt động 4

Thảo luận trong nhóm của bạn về những câu hỏi sau:

Bạn sẽ tổ chức Thực tập nghiên cứu STEM hay Thực tập việc làm về STEM?

Bạn sẽ thu hút sự tham gia của nhóm học sinh nào?

Bạn sẽ tổ chức vào khi nào?

Thực tập STEM sẽ kéo dài bao lâu?

Bạn sẽ hợp tác với tổ chức hoặc công ty nào?

Giáo viên sẽ gặp những khó khăn gì khi xây dựng một chương trình thực tập STEM?

Họ sẽ cần sự hỗ trợ gì?

## Câu lạc bộ STEM

Sau giờ học

Hỗ trợ thông qua các nguồn lực  
của Câu lạc bộ

Học sinh làm những dự án STEM

Được công nhận thông qua Giải  
thưởng CREST hoặc các cuộc thi

Chứng nhận lãnh đạo STEM

Được hỗ trợ bởi Đại sứ STEM

Tạo cơ hội cho giáo viên thử

nghiệm các hoạt động STEM



## Câu lạc bộ cộng đồng

Đưa phụ huynh cùng với học sinh và giáo viên khám phá thế giới STEM thông qua mô phỏng các hoạt động nhóm để phụ huynh có thể tìm hiểu và hỗ trợ cho việc học của con trong khi cũng tự học hỏi được cho bản thân



## Hoạt động 5

Cá nhân bạn suy nghĩ về những câu hỏi sau và viết ra ý tưởng của bạn:

Bạn sẽ xây dựng loại hình Câu lạc bộ STEM nào?

Bạn sẽ thu hút nhóm nào tham gia?

Khi nào bạn sẽ cho câu lạc bộ hoạt động?

Bạn sẽ thu hút sự tham gia của ai khác?

Bạn sẽ thực hiện loại hoạt động nào?

Chia sẻ ý tưởng của bạn với một thành viên khác trong nhóm của bạn. Chuẩn bị để trình bày ý tưởng của bạn.

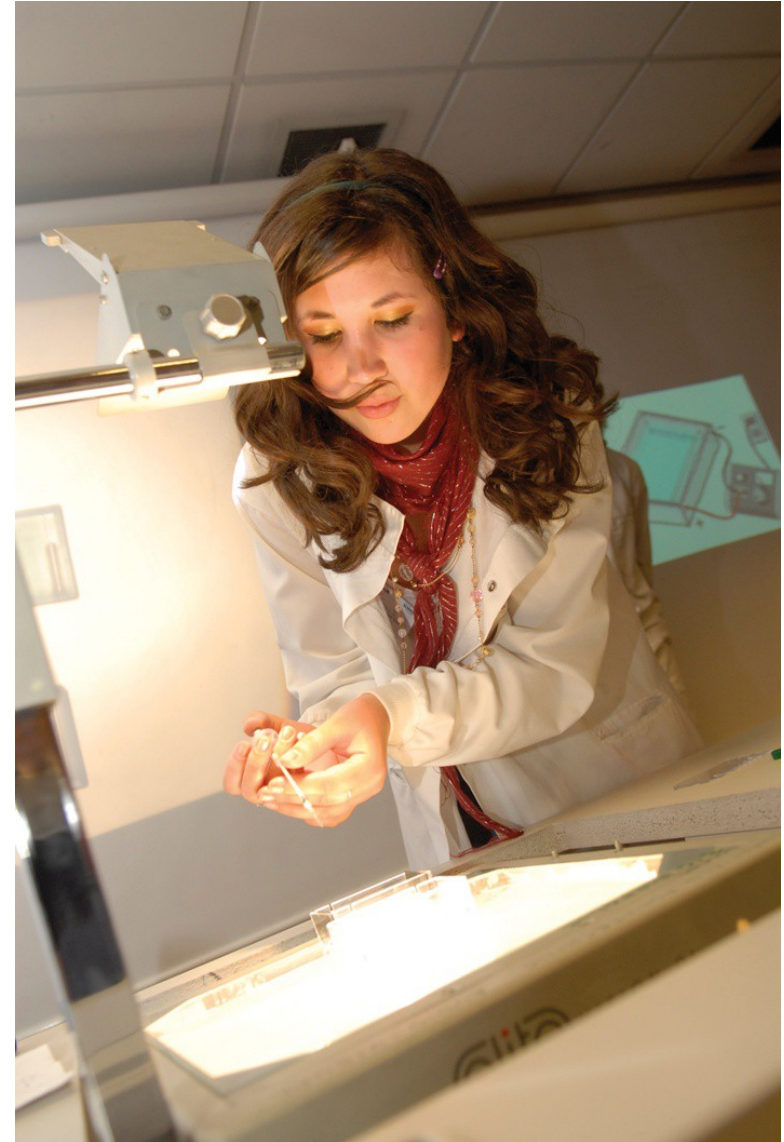
## Chứng nhận lãnh đạo STEM (SLQ)

Trọng tâm:

Hỗ trợ sự phát triển các kỹ năng cá nhân cùng với thành tích học tập trong STEM, bằng cách:

nhận thức rõ hơn về giá trị của STEM và nghề nghiệp STEM

ghi nhận việc học tập trong bối cảnh rộng hơn của các hoạt động STEM, trong và ngoài chương trình giảng dạy



## Chứng nhận lãnh đạo STEM (SLQ)

6 đơn vị

Phát triển kỹ năng cá nhân cho lãnh đạo

Thực hành kỹ năng lãnh đạo với những người khác

Học với đồng nghiệp và những người học khác

Học từ những người học có kinh nghiệm hơn

Trao đổi giải pháp với những người khác

Làm việc theo nhóm



## Rà soát chiến lược nghề nghiệp STEM

8 lĩnh vực

- A. Dạy và học thu hút sự tham gia nhiều hơn và sự tiến bộ của học sinh trong các môn học STEM và nghề nghiệp STEM, bao gồm công việc liên bộ phận
- B. Phát triển kỹ năng và năng lực cá nhân của học sinh thông qua STEM
- C. Nhận thức của giáo viên về việc áp dụng STEM tại nơi làm việc và con đường phát triển sự nghiệp
- D. Sử dụng các hoạt động cải tiến và làm phong phú giáo trình để thúc đẩy sự tham gia nhiều hơn với STEM, và nâng cao nhận thức về nghề nghiệp STEM
- E. Thực hành hiệu quả về sự bình đẳng và đa dạng trong STEM để thúc đẩy sự tham gia lớn hơn
- F. Trao đổi về nghề nghiệp STEM và cung cấp thông tin nghề nghiệp, tư vấn và hướng dẫn
- G. Thiết lập và sử dụng các mối quan hệ hợp tác với bên ngoài để thúc đẩy việc lựa chọn môn học và nghề nghiệp STEM
- H. Lãnh đạo và Quản lý



## STEM Health Check (Rà soát chiến lược nghề nghiệp STEM)

Mô tả 4 cấp độ cho mỗi lĩnh vực  
trong 8 lĩnh vực trên để giúp các  
trường học xác định họ đang ở đâu  
và lập kế hoạch chiến lược cho việc  
tiến lên cấp độ Dẫn đầu

Xuất hiện  
Phát triển  
Mở rộng  
Dẫn đầu



# Tiến bộ trong việc thực hiện nguồn lực giảng dạy STEM

Phương pháp đa dạng

Câu lạc bộ

1 ngày ngoài thời khóa biểu

Một môn học đơn nhất

Một lớp đơn nhất

Dần dần tiến đến các nhóm cả năm  
và trong 2 hoặc nhiều môn học



## Tiến bộ trong việc thực hiện các thành phần STEM

Câu lạc bộ

Nguồn lực giảng dạy

Đại sứ STEM

Chứng nhận lãnh đạo STEM

Thực tập STEM

Ngày hội STEM

Hội nghị STEM vùng

Hội nghị STEM quốc gia



## Hoạt động toàn thể

Cá nhân nhìn nhận lại những câu hỏi sau:

Bạn đã học được những điều gì mới?

Bạn sẽ thực hiện các hoạt động/thành phần STEM nào trong học kỳ tới?

Khi nào bạn sẽ thực hiện các hoạt động/thành phần STEM?

Với nhóm học sinh nào?

Bạn sẽ thu hút sự tham gia của các tổ chức, cá nhân bên ngoài nào?

Bạn sẽ chia sẻ kinh nghiệm của mình với đồng nghiệp như thế nào?

Lập một kế hoạch hành động

Chia sẻ với cộng sự của bạn

## Liên hệ

Mark Windale  
Centre for Science Education  
Sheffield Institute of Education  
Sheffield Hallam University  
City Campus (Owen Building Floor 9)  
Howard Street  
Sheffield. S1 1WB. UK  
Tel: +44(0)114 225 4870  
Fax: +44(0)114 225 4872  
Mobile: +44(0)7771 906 395  
Email: [m.windale@shu.ac.uk](mailto:m.windale@shu.ac.uk)