

GIÁO DỤC STEM TRONG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG 2018

TS. Tưởng Duy

Hải Trường Đại học Sư phạm

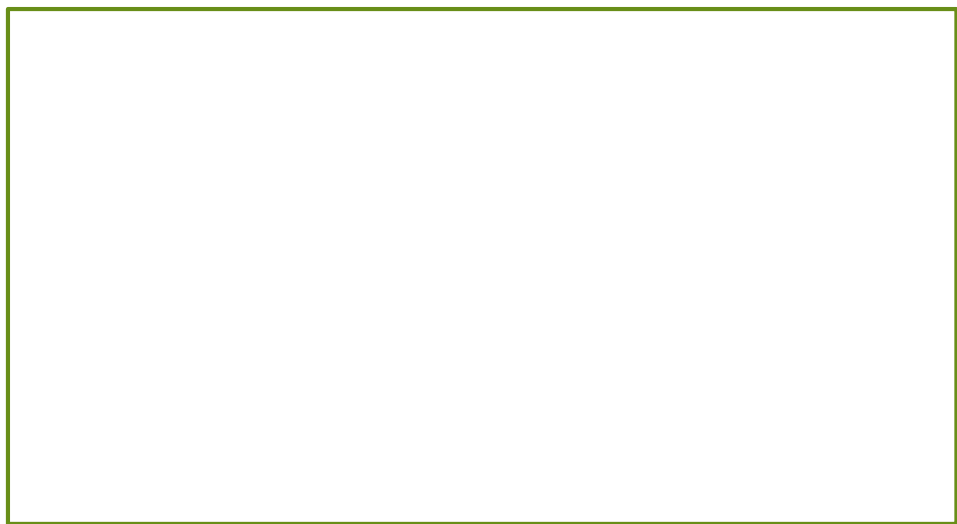
Hà Nội

Tel: 0912717893

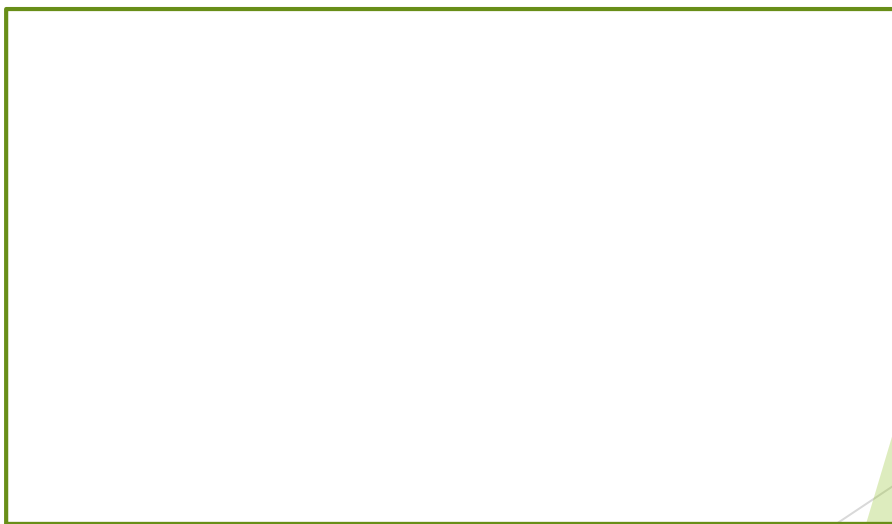
Email: haitd@hnue.edu.vn

THẢO LUẬN (10 phút)

□ Các điều thầy/cô đã biết về giáo dục STEM?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for participants to write their answers to the first question.

□ Các điều thầy/cô muốn biết về giáo dục STEM?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for participants to write their answers to the second question.

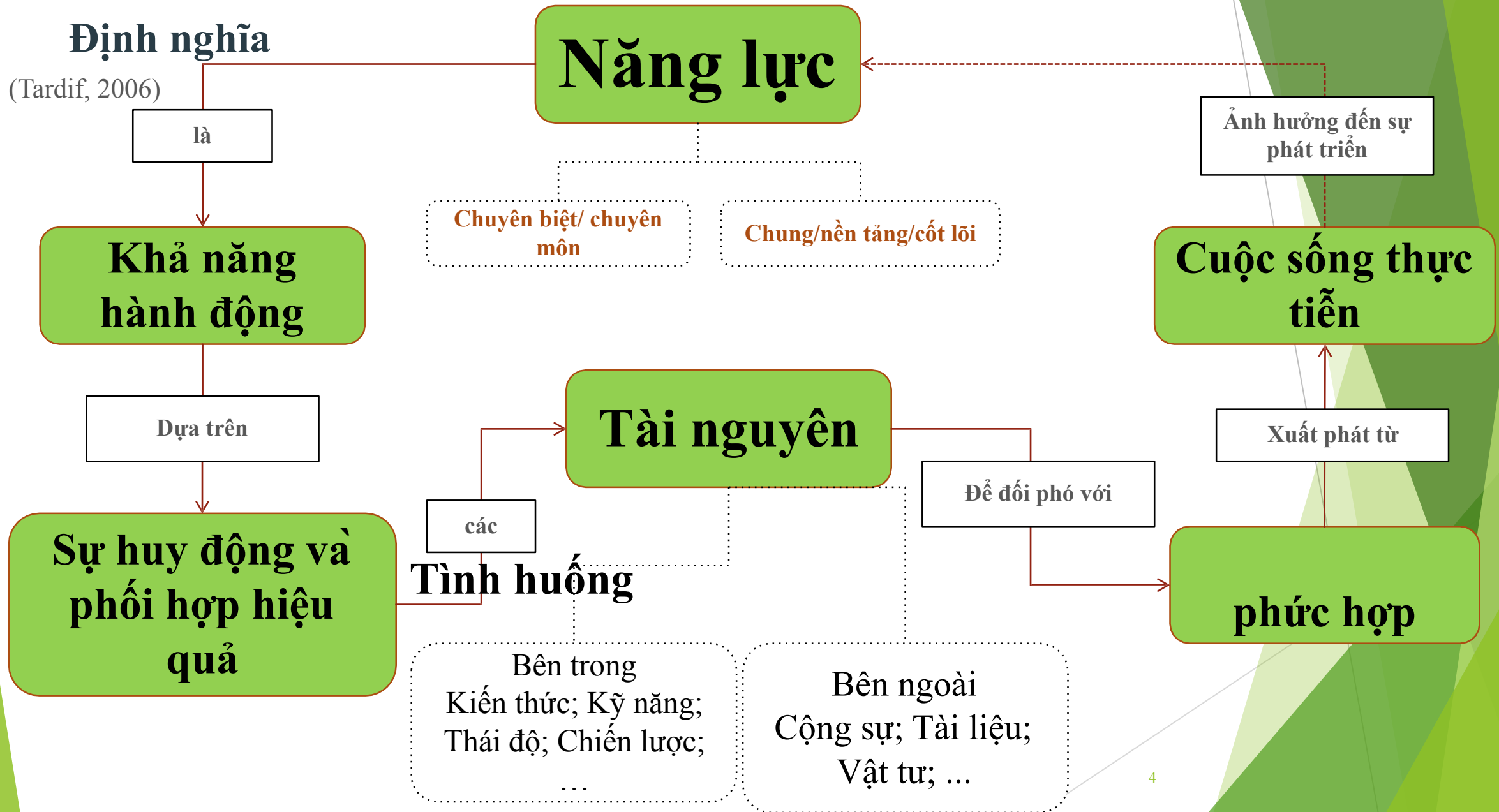
PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC, PHẨM CHẤT HỌC SINH

Năng lực khung
yêu cầu phát triển
trong thế kỉ XXI



Phẩm chất và năng
lực cốt lõi trong
chương GDPT
mới

Năng
lực,
phẩm
chất học
sinh



Mô hình năng lực của OECD

Hướng Nhận thức Vận dụng

Kiến thức môn học

Kiến thức liên ngành

Kiến thức thực tế

Kiến thức

Kỹ năng nhận thức và siêu nhận thức

Kỹ năng xã hội và cảm xúc

Kỹ năng thể chất và thực tiễn

Kỹ năng

Thái độ &
Giá trị

Năng lực

Hành
động

Hướng LEARNING BY DOING

Les 3R

*Reading, wRiting,
aRithmetic*

- Đọc
- Viết (wRiting)
- Làm tính (aRithmetic)

Người học

Năng lực tiếp thu kiến thức hàn lâm

Les 4C

Khung năng lực thế kỉ XXI

- Hợp tác (Collaboration)
- Sáng tạo (Creativity)
- Giao tiếp (Communication)
- Phản biện (Critical thinking)

Người tư duy

Linh hoạt, sáng tạo và khả năng việc tốt với người khác

Les XLLL

**Năng lực học tập suốt đời
(Competency extra Lifelong learning)**

- Động cơ - Sự tò mò
- Tự học
- Làm chủ không gian số
- Thái độ thực hiện

Người tự học tập suốt đời

Giáo dục STEM trong chương trình phổ thông 2018

- GIÁO DỤC STEM LÀ GÌ?
- ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM TRONG NHÀ TRƯỜNG NHƯ THẾ NÀO?
- BỐ TRÍ VÀO KHÔNG GIAN NÀO GIẢNG DẠY TRONG NHÀ TRƯỜNG?

Chương trình tổng thể và chương trình môn học, hoạt động giáo dục của chương trình giáo dục phổ thông mới

Giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể

Thực hiện giáo dục tích hợp, đặc biệt là giáo dục tích hợp khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán (giáo dục STEM)

Vận dụng sáng tạo quan điểm giáo dục tích hợp Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học (STEM) góp phần hình thành, phát triển năng lực, phẩm chất gắn với giáo dục hướng nghiệp cho học sinh

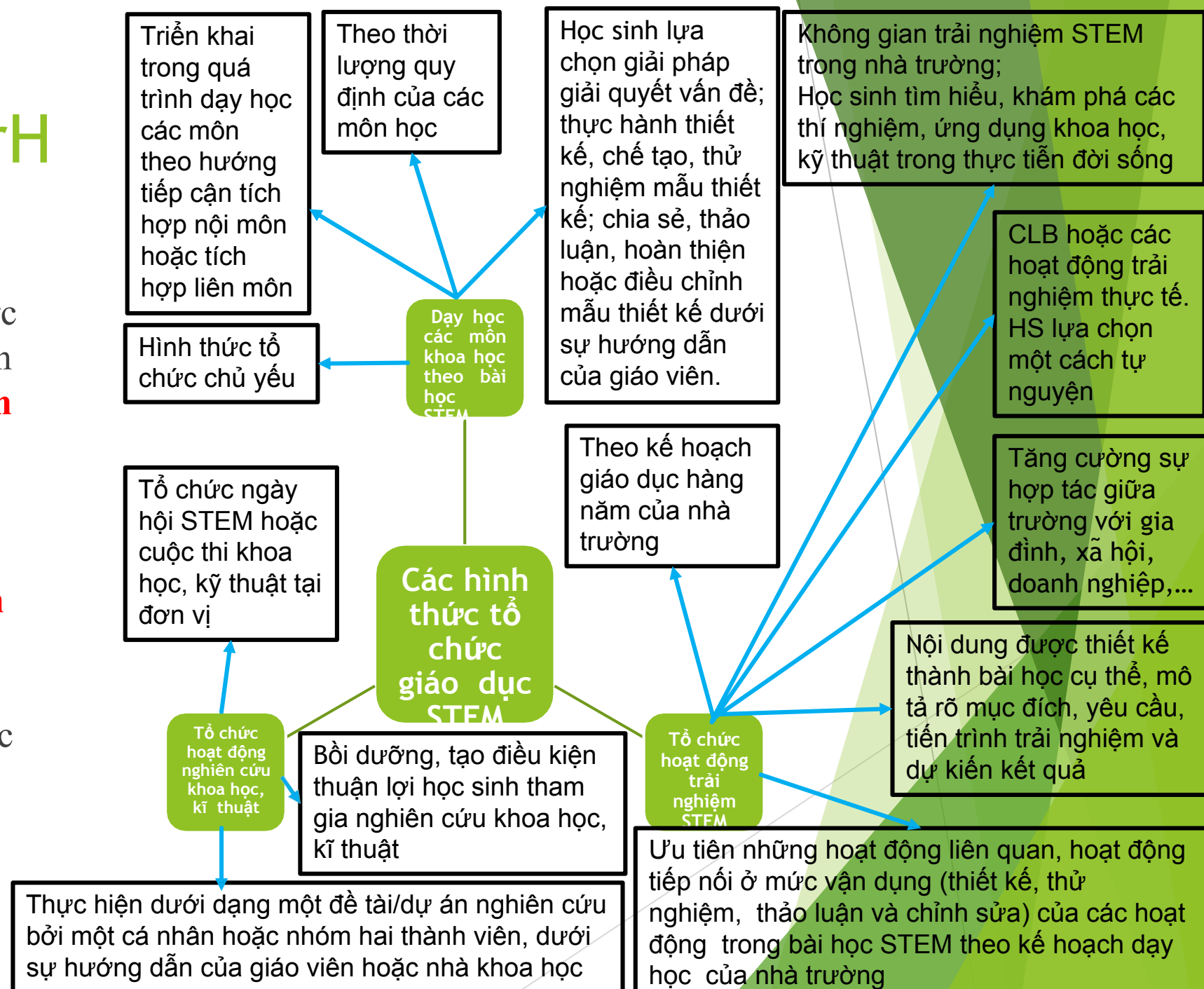
Giáo dục STEM trong các môn học

Cấp tiểu học	Cấp THCS	Cấp THPT
Khoa học, Môn công nghệ –Tin học, Môn Toán: Tạo cơ hội cho học sinh liên hệ, vận dụng phối hợp kiến thức, kỹ năng từ các lĩnh vực khác nhau, trong môn học và các môn học như Toán, Tin học, công nghệ,... vào giải quyết các vấn đề thực tế trong cuộc sống ở mức độ phù hợp với khả năng của học sinh	Môn KHTN, Môn Tin học, Môn Công nghệ, Môn Toán Góp phần thúc đẩy giáo dục STEM cấp quốc gia, nâng cao năng lực trẻ cho giai đoạn công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước	Vật li, Hóa học, Sinh học : Thực hiện giáo dục STEM phát triển cho học sinh khả năng tích hợp các kiến thức, kỹ năng vào việc nghiên cứu giải quyết một số tình huống thực tiễn Môn công nghệ: Giáo dục STEM góp phần hình thành, phát triển năng lực, phẩm chất gắn với giáo dục hướng nghiệp cho học sinh Môn Tin học có vai trò trung tâm kết nối các môn học khác, đẩy mạnh giáo dục STEM, phát huy sáng tạo của học sinh nhằm tạo ra sản phẩm số có hàm lượng ICT Toán học tạo cơ hội cho học sinh vận dụng toán học giải quyết các vấn đề liên môn và thực tiễn, góp phần hình thành cơ sở khoa học cho giáo dục STEM

GD STEM theo CV 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020

Giáo dục STEM là một phương thức giáo dục nhằm trang bị cho học sinh những **kiến thức khoa học gắn liền với ứng dụng của chúng trong thực tiễn**

Bài học STEM gắn với việc giải quyết tương đối trọn vẹn một vấn đề, trong đó học sinh được tổ chức tham gia học tập một cách tích cực, chủ động và biết vận dụng kiến thức vừa học để giải quyết vấn đề đặt ra; thông qua đó góp phần hình thành phẩm chất năng lực cho học sinh.



Bài học

STEM Nội dung bài học STEM nằm trong chương trình giáo dục phổ thông, gắn kết các vấn đề của thực tiễn xã hội

8 bước trong 5 hoạt động chính

- Bài học STEM dựa theo quy trình thiết kế kỹ thuật gồm 8 bước: xác định vấn đề; nghiên cứu kiến thức nền; đề xuất các giải pháp; lựa chọn giải pháp; chế tạo mô hình (nguyên mẫu); thử nghiệm và đánh giá; chia sẻ thảo luận; điều chỉnh thiết kế.

Hoạt động 1: Xác định vấn đề hoặc yêu cầu chế tạo một sản phẩm ứng dụng gắn với nội dung bài học với các tiêu chí cụ thể

Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền (bao gồm kiến thức trong bài học cần sử dụng để giải quyết vấn đề hoặc chế tạo sản phẩm theo yêu cầu) và đề xuất các giải pháp thiết kế đáp ứng các tiêu chí đã nêu

Hoạt động 3: Trình bày và thảo luận phương án thiết kế, sử dụng kiến thức nền để giải thích, chứng minh và lựa chọn, hoàn thiện phương án tốt nhất (trong trường hợp có nhiều phương án)

Hoạt động 4: Chế tạo sản phẩm theo phương án thiết kế đã được lựa chọn; thử nghiệm và đánh giá trong quá trình chế tạo

Hoạt động 5: Trình bày và thảo luận về sản phẩm đã chế tạo; điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế ban đầu

Vật tư, thiết bị tổ chức GD STEM

Thiết bị dạy học cần lưu ý đến việc sử dụng thiết bị, công nghệ sẵn có, dễ tiếp cận với chi phí tối thiểu

Sử dụng tối đa các thiết bị sẵn có thuộc danh mục thiết bị dạy học tối thiểu theo quy định

Khuyến khích sử dụng các nguồn tài nguyên số hỗ trợ, thí nghiệm ảo, mô phỏng, phần mềm, có thể dễ dàng truy cập sử dụng trong và ngoài lớp học để học sinh chủ động học tập

Tăng cường sử dụng các vật liệu, công cụ gia dụng, công nghệ sẵn có, dễ tiếp cận, chi phí rẻ và an toàn

Cơ sở giáo dục phổ thông

Xây dựng kế hoạch triển khai thực hiện giáo dục STEM trong kế hoạch giáo dục nhà trường phù hợp với điều kiện của nhà trường và địa phương

Tổ chức bồi dưỡng cho giáo viên và cán bộ quản lý về giáo dục STEM, xây dựng và thực hiện bài học STEM; kỹ năng tổ chức các hoạt động trải nghiệm STEM và năng lực hướng dẫn hoạt động nghiên cứu khoa học kỹ thuật

Tổ chức dạy học theo phương thức giáo dục STEM và kiểm tra, đánh giá kết quả học tập của học sinh đảm bảo chất lượng, hiệu quả.

Công văn chỉ đạo của nhà nước về Giáo dục STEM

- Nghị quyết số 52-NQ/TW ngày 27 tháng 9 năm 2019 của Bộ chính trị
- Quyết định số 522/QĐ-TTg ngày 14 tháng 5 năm 2018 của Thủ tướng Chính phủ
- Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04 tháng 05 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ
- Quyết định số 117/QĐ-TTg ngày 25 tháng 01 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ

Nghị quyết số 52-NQ/TW ngày 27 tháng 9 năm 2019 của Bộ chính trị VỀ MỘT SỐ CHỦ TRƯỞNG, CHÍNH SÁCH CHỦ ĐỘNG THAM GIA CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHỆ LẦN THỨ TƯ

**Đưa vào chương trình
giáo dục phổ thông nội
dung kỹ năng số**

đến năm 2030 mạng di
động 5G phủ sóng toàn
quốc; mọi người dân được
truy cập Internet bằng
thông rộng với chi phí thấp

**Đổi mới cách dạy và học
trên cơ sở áp dụng công
nghệ số**

Khuyến khích các mô hình
giáo dục, đào tạo mới dựa
trên các nền tảng số.

Ưu tiên nguồn lực cho
triển khai một số chương
trình nghiên cứu trọng
điểm quốc gia về các công
nghệ ưu tiên, trọng tâm là

Công nghệ thông tin và
truyền thông, cơ điện tử,
công nghệ mới trong lĩnh
vực năng lượng, trí tuệ
nhân tạo, công nghệ sinh
học, điện tử y sinh

Quyết định số 522/QĐ-TTg ngày 14 tháng 5 năm 2018 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt đề án “Giáo dục hướng nghiệp và định hướng phân luồng học sinh trong giáo dục phổ thông giai đoạn 2018-2025”

Yêu cầu	Định hướng	Nhấn mạnh GD STEM
Đổi mới nội dung, phương pháp, hình thức giáo dục hướng nghiệp trong trường phổ thông	hoạt động giáo dục theo định hướng giáo dục tích hợp khoa học - công nghệ - kỹ thuật - toán (giáo dục STEM) trong chương trình phù hợp với xu hướng phát triển ngành nghề của quốc gia, đáp ứng thị trường lao động, chuẩn bị điều kiện đào tạo nhân lực đáp ứng yêu cầu của cuộc cách mạng	Nhấn mạnh GD STEM -giáo dục STEM tại một số địa phương đại diện cho các vùng kinh tế - tập huấn giáo viên về dạy học tích hợp giáo dục hướng nghiệp, giáo dục STEM - Hỗ trợ thiết bị dạy học phục vụ giáo dục hướng nghiệp, giáo dục STEM cho một số

Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04 tháng 05 năm 2017 của Thủ tướng chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc các mạng công nghiệp lần thứ 4

Thay đổi mạnh mẽ các chính sách, nội dung, phương pháp giáo dục và dạy nghề nhằm tạo ra nguồn nhân lực có khả năng tiếp nhận các xu thế công nghệ sản xuất mới, trong đó cần tập trung vào thúc đẩy đào tạo về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM), ngoại ngữ, tin học trong chương trình giáo dục phổ

Thúc đẩy triển khai giáo dục về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) trong chương trình giáo dục phổ thông; tổ chức thí điểm tại một số trường phổ thông ngay từ năm học 2017 - 2018

Tăng cường giáo dục những kỹ năng, kiến thức cơ bản, tư duy sáng tạo, khả năng thích nghi với những yêu cầu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4

Xu hướng nghề nghiệp tương



GIÁO DỤC STEM

Là cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học

- Các khái niệm học thuật mang tính nguyên tắc được lồng ghép với các bài học trong thế giới thực,
- Học sinh áp dụng các kiến thức trong khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán vào trong các bối cảnh cụ thể,
- Kết nối giữa trường học, cộng đồng, nơi làm việc và các tổ chức toàn cầu,
- Để phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM và cạnh tranh trong nền kinh tế mới (Tsupros, Kohler, & Hallinen, 2009)

VAI TRÒ CỦA GIÁO VIÊN

- Giúp học sinh đạt đến tư duy bậc cao, phát triển sản phẩm, sáng tạo để đem lại kiến thức về khoa học, công nghệ, kĩ thuật, toán học mà không phải bằng con đường giảng dạy lý thuyết.
- Tạo môi trường học tập để học sinh không lo lắng về thất bại và có sự tin tưởng đến thành công

Xu hướng giáo dục STEM

- Theo cách truyền thống giáo dục S-T-E-M đại diện cho các môn học riêng biệt như khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán
- Theo xu hướng hiện nay, giáo dục STEM là giáo dục tích hợp, bao gồm việc dạy và học các quy tắc khi mà các môn học được tích hợp một cách có mục đích
- Theo báo cáo thống kê của Hoa Kỳ thì thu nhập trung bình cho tất cả các công việc không phải là STEM là \$ 19.30 /giờ. Mức lương trung bình theo giờ cho công việc liên quan đến STEM là \$ 38.85 và các ngành nghề liên quan đến STEM luôn không ngừng phát triển



Science |
the natural universe,
where everything
comes from

Bản
chất
của tự
nhiên



Technology |
tools & innovative
devices, uses &
enhanced abilities

Công cụ và
phương tiện
cải tiến, khả
năng cải
thiện



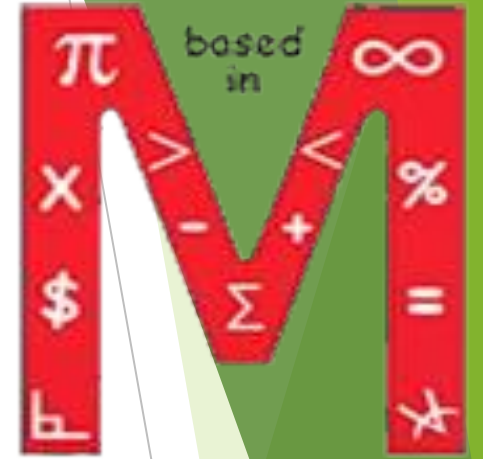
Engineering |
purposeful innovation,
creation & analysis

Sáng tạo và
phân tích các
cải tiến theo
mục tiêu



Arts |
humanities,
ethics, ideals
& expression

Tính nhân
văn, ý
tưởng và
trình bày



Mathematics
fact organizing
base language

Ngôn ngữ
cơ bản trình
bày kỹ thuật

KHOA HỌC

Môi trường
tự nhiên

HỌC SINH

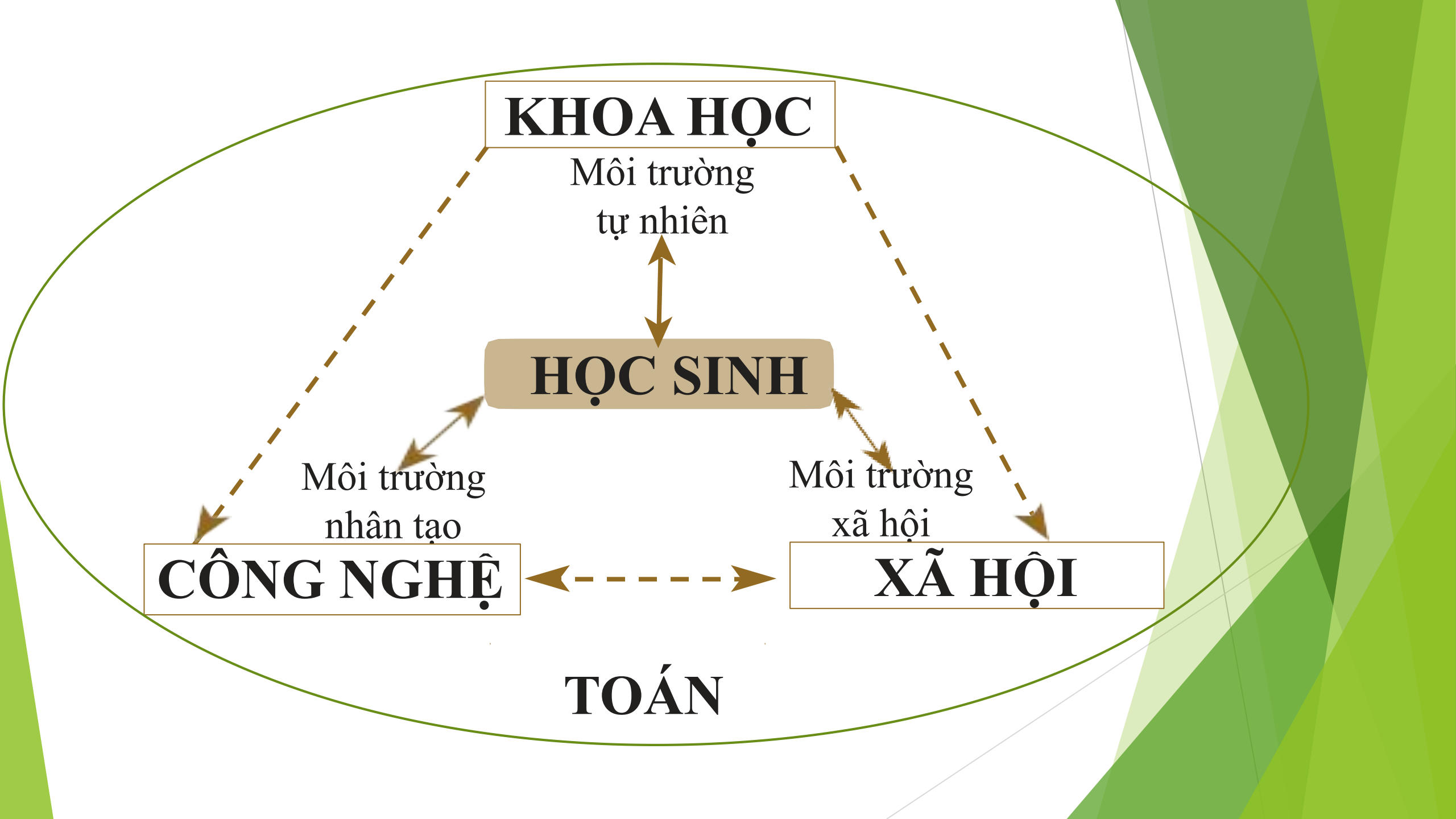
Môi trường
nhân tạo

CÔNG NGHỆ

Môi trường
xã hội

XÃ HỘI

TOÁN



Mục tiêu của giáo dục STEM là kết hợp lồng ghép cả bốn nhóm kỹ năng trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học với nhau, nhằm phát triển các năng lực giải quyết vấn đề tự duy sáng tạo, nhận thức, nhận biết

Khoa học
thể hiện hệ thống kiến thức về bản chất và quy luật của vật chất và vũ trụ, dựa trên quan sát, thử nghiệm và đo lường, và xây dựng quy luật để mô tả những sự kiện này theo thuật ngữ chung

Công nghệ
thể hiện những kiến thức liên quan đến việc tạo ra và sử dụng phương tiện kỹ thuật, mối quan hệ của chúng với cuộc sống, xã hội và môi trường, dựa trên các chủ đề như nghệ thuật công nghiệp, kỹ thuật, khoa học ứng dụng và khoa học thuần túy

Kỹ thuật
cho phép ứng dụng thực tế của kiến thức khoa học thuần túy như vật lý hay hóa học trong xây dựng động cơ, cầu, tòa nhà, tàu và nhà máy hóa chất

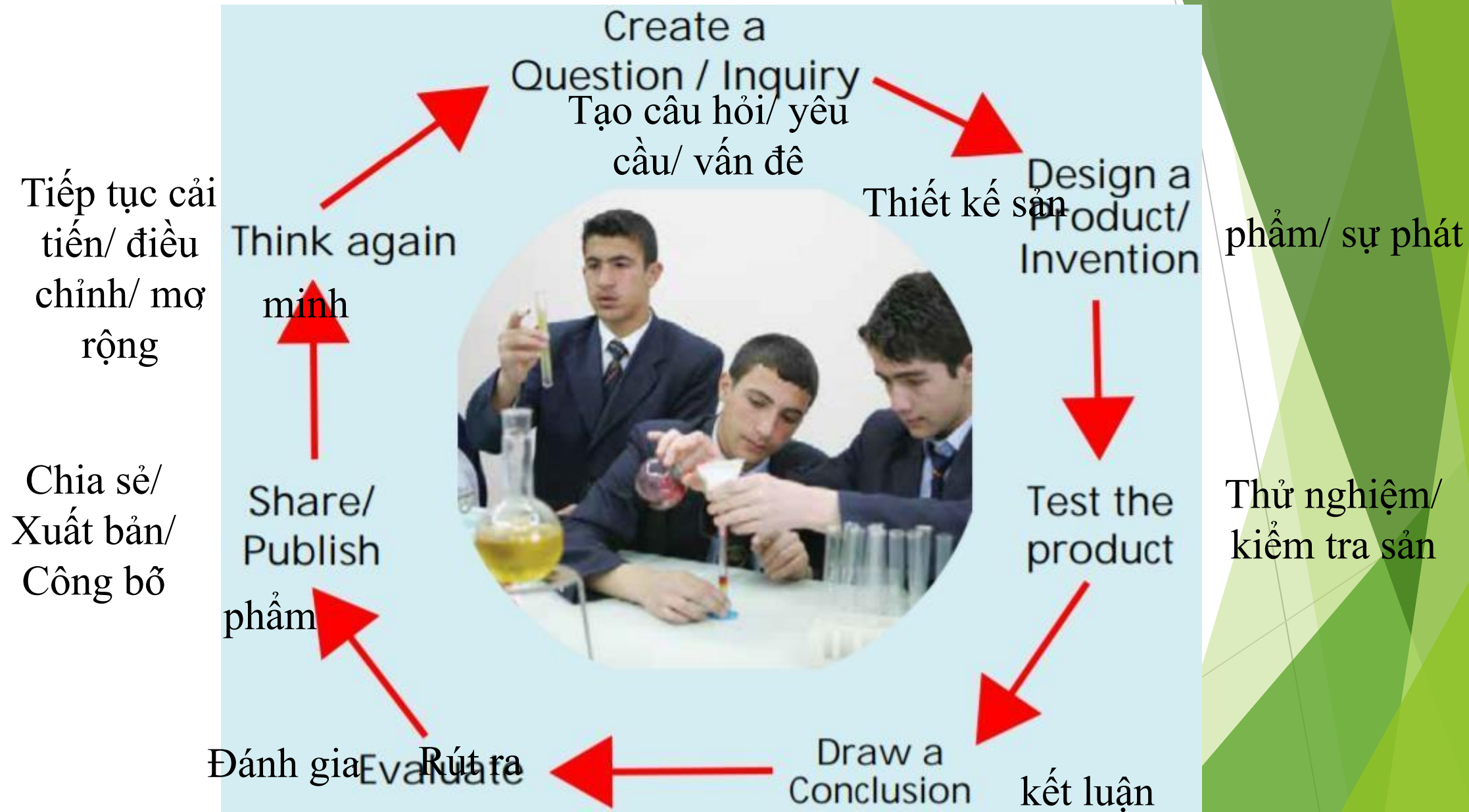
Toán học
thể hiện các ngành khoa học liên quan bao gồm đại số, hình học và tính toán, liên quan đến nghiên cứu về số lượng, hình dạng, không gian và tương quan bằng cách sử dụng hệ thống ký hiệu chuyên ngành

Giáo dục STEM theo định hướng khoa học công nghệ 4.0

Giáo dục STEM là cần thiết với tất cả các nước

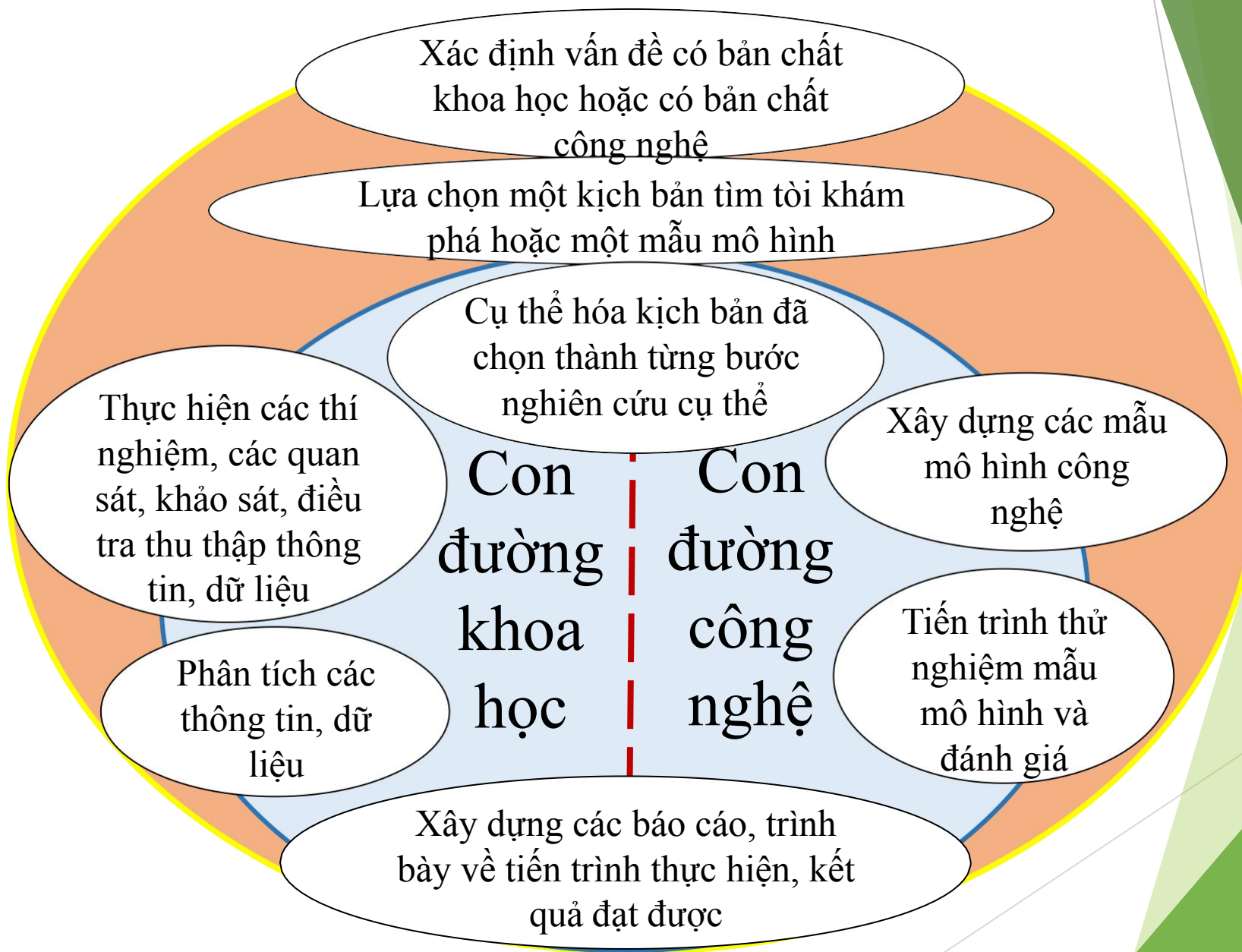
Các nước phát triển đã từ bỏ việc giáo dục dựa trên sự trang bị nội dung kiến thức để hướng đến nền giáo dục STEM dựa trên sự phát triển của khoa học và công nghệ

Lý do là kỷ nguyên công nghệ có ưu thế về quá trình nhận thức và năng lực sản xuất hơn là công việc dựa trên cơ bắp



Con đường khoa học

Xuất phát từ nhu cầu nghiên cứu kiến thức bài học, kiến thức môn học ... cần giải quyết vấn đề liên môn, xuyên môn và nhu cầu vận dụng kiến thức tìm được vào thực tiễn



Con đường công nghệ

Xuất phát từ nhu cầu, tình huống thực tiễn phải cải thiện, phải giải quyết ... tìm cách huy động, vận dụng kiến thức, kinh nghiệm, công nghệ vào để thực hiện, sáng tạo, tạo ra sản phẩm

Giáo dục STEM với cách mạng công nghiệp 4.0

Bản chất của cách mạng công nghiệp lần thứ 4

Dựa trên nền tảng công nghệ số

Tích hợp tất cả các công nghệ thông minh để tối ưu hóa quy trình, phương thức sản xuất

Sử dụng và phát huy thành quả của những công nghệ đang và sẽ có tác động lớn nhất là công nghệ in 3D, công nghệ sinh học, công nghệ vật liệu mới, công nghệ tự động hóa, rô-bốt,...

Một số đặc điểm giáo dục STEM

4.0

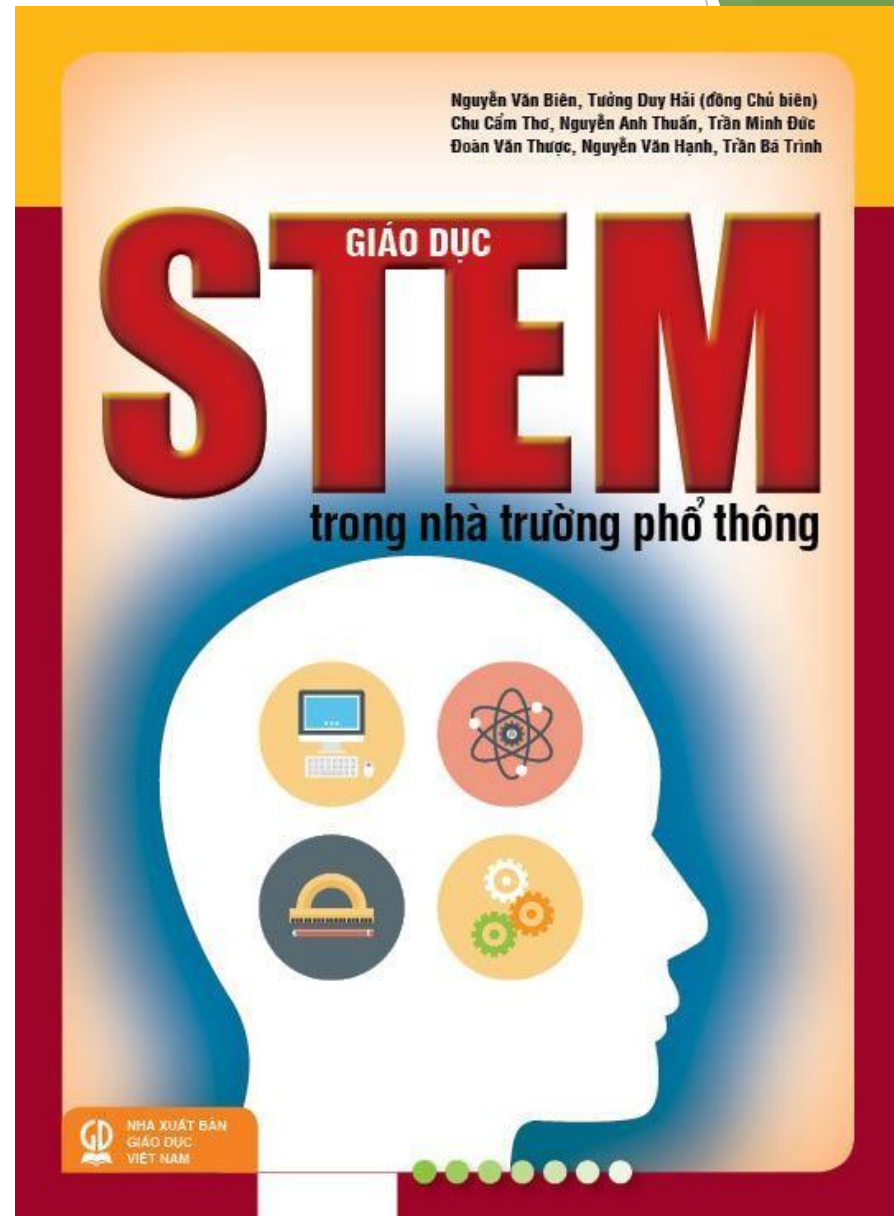
Phá đi khoảng cách giữa hàn lâm và thực tiễn, tạo ra những con người có năng lực làm việc **“tức thì”** trong môi trường làm việc có tính sáng tạo cao với những công việc đòi hỏi trí óc của thế kỷ 21

Đề cao đến việc hình thành và phát triển năng lực **giải quyết vấn đề** cho người học

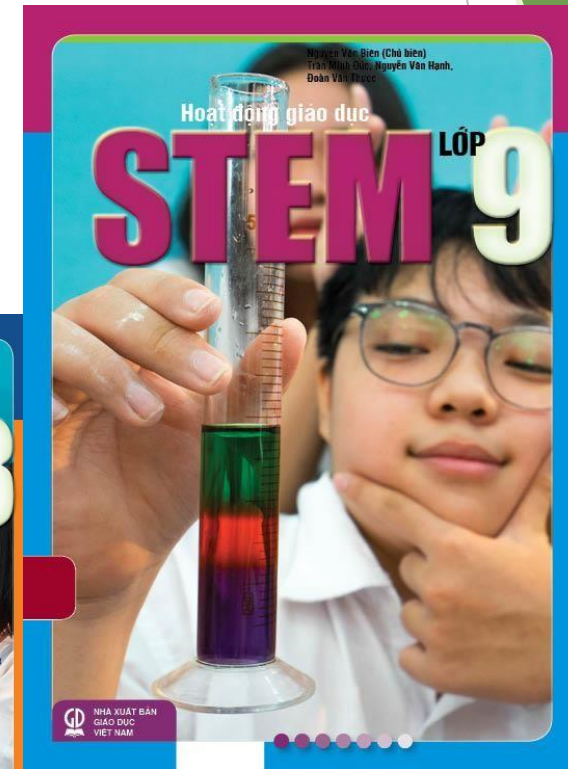
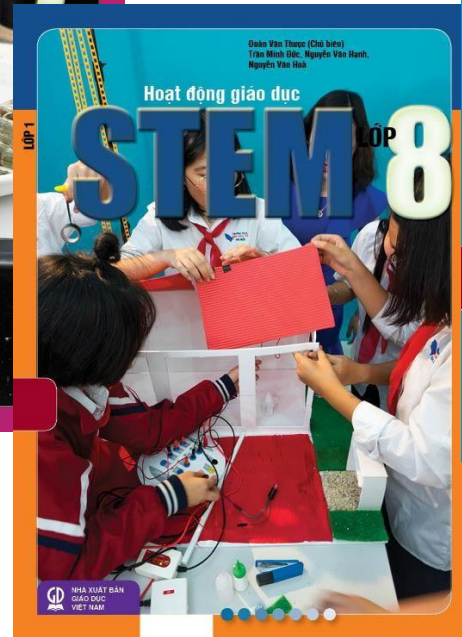
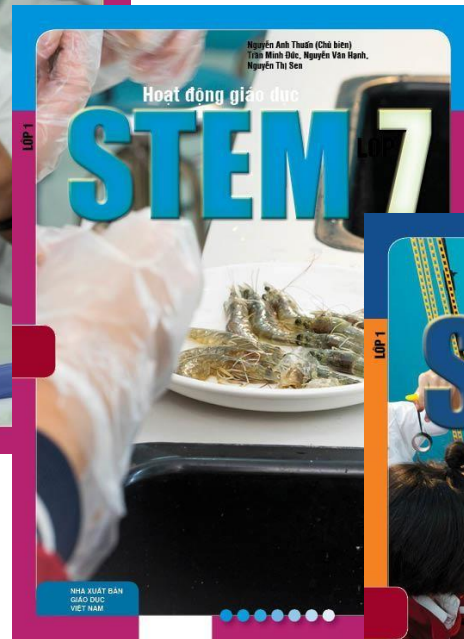
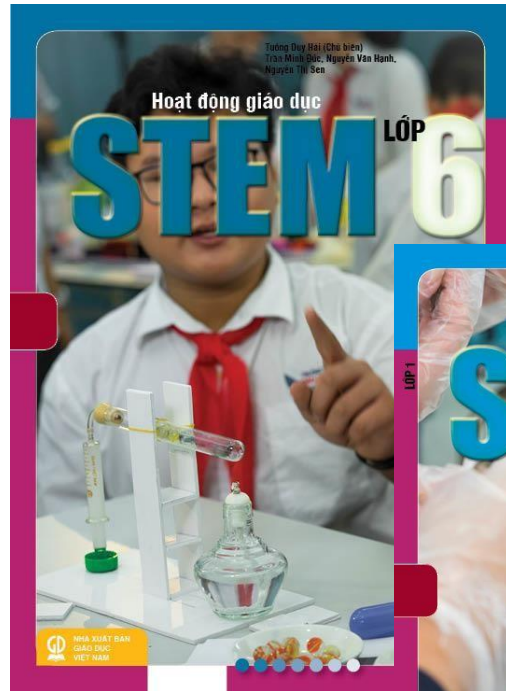
Đề cao một phong cách học tập mới cho người học, đó là phong cách học tập **sáng tạo**

Tạo cho học sinh hứng thú khi học với phương pháp **“Học thông qua hành”**, **“vừa học vừa chơi”**

CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN TRIỂN KHAI GIÁO DỤC STEM TRONG NHÀ TRƯỜNG



Giáo dục STEM cấp THCS



Cơ sở vật chất, thiết bị trong giáo dục STEM

- Phòng Lab Khoa học – không gian tổ chức hoạt động giáo dục STEM
- Phần mềm hệ thống giáo dục STEM

Có thể chia các thiết bị, vật tư trong hoạt động các chủ đề STEM thành 3 dạng

Hệ thống thiết bị phục vụ thi công, chế tạo như cưa, dao, đục, kẹp, kìm, mỏ hàn	Hệ thống thiết bị tiêu hao như giấy, tấm formex, keo, nhựa, dây điện,...	Hệ thống thiết bị nền tảng, cơ sở phục vụ, kết nối công nghệ như giá thí nghiệm, bình chứa, máy tính, cảm biến...
---	--	---



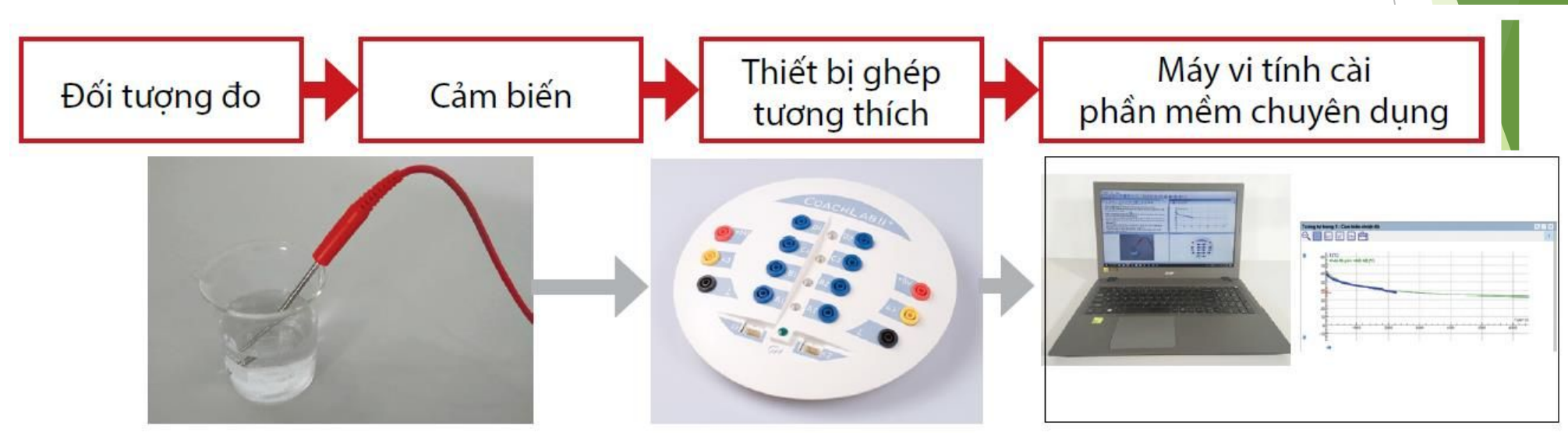
Cài phần mềm và tải các chủ đề STEM

- **Phần mềm:** Coach – Môi trường thiết kế và triển khai hoạt động học, tích hợp các công cụ khoa học như: Đo lường, Phân tích Video, Mô hình hóa, mô phỏng, điều khiển. “Phiếu học tập” điện tử cho hoạt động học trong và ngoài lớp học.
- **Phần cứng:** Thiết bị ghép nối/cảm biến/các dụng cụ chấp hành.
- **Các thiết bị trong phòng thí nghiệm:** Các thiết bị cần dùng cho các hoạt động STEM.
- **Tài liệu giảng dạy:** Các giáo án, phiếu học tập sáng tạo, hiện đại

Phần mềm COACH

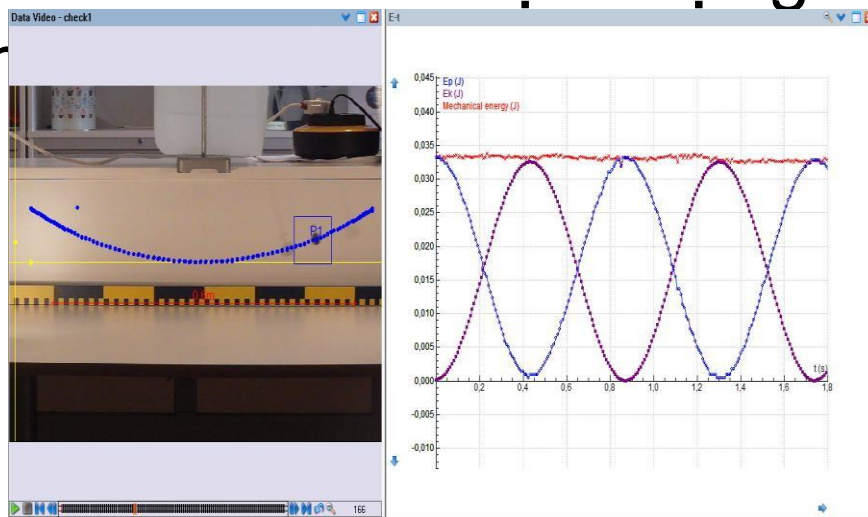
- Máy tính; phần mềm chuyên dụng; thiết bị chuyển đổi tương tự số; các đầu đo cảm biến nhiệt độ, ánh sáng, pH, cảm biến lực, Cảm biến chuyển động,... giúp học sinh thực hiện các hoạt động nghiên cứu khoa học và hoạt động STEM.

□ Quy trình tiến hành
đo

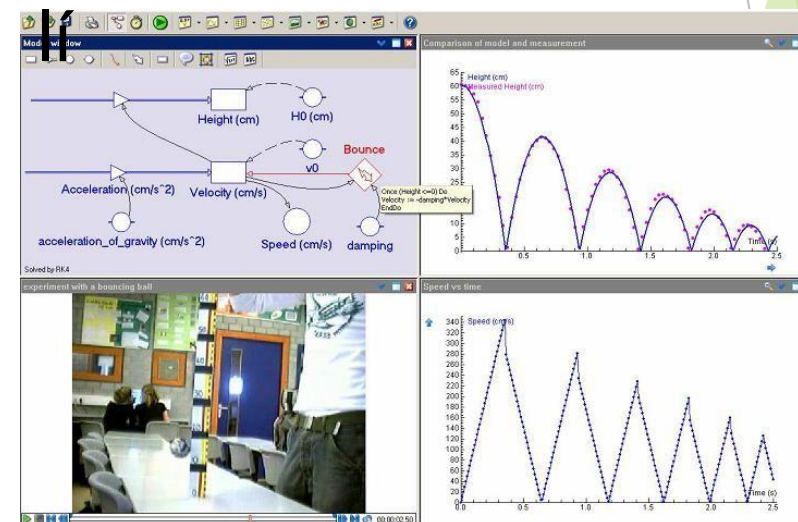


Tìm tòi khám phá trong khoa học

Phân tích video hiện tượng th



Sử dụng mô hình toán



□ Một số thiết bị thí nghiệm trong phòng Lab
STEM



Cảm biến nhiệt độ



Cảm biến độ đục



Cảm biến CO₂



Cảm biến đo góc



Cảm biến tốc độ gió



Cảm biến ánh sáng



Cảm biến đo điện áp



Cảm biến độ ẩm

Các hoạt động điều khiển



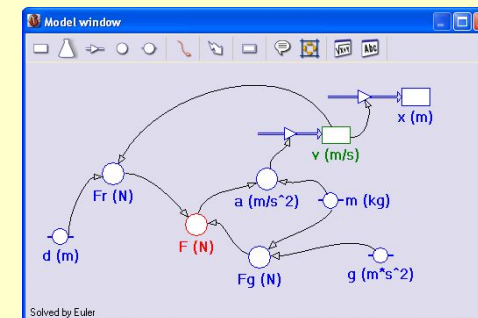
```

programming - Main Program
Repeat
  If Temperature(t) < 27 Then
    Lamp(On)
    Motor(StopIt)
  EndIf
  If Temperature(t) > 27 Then
    Lamp(Off)
    Motor(Start)
  EndIf
Until [Esc]
  
```

Phân tích Video



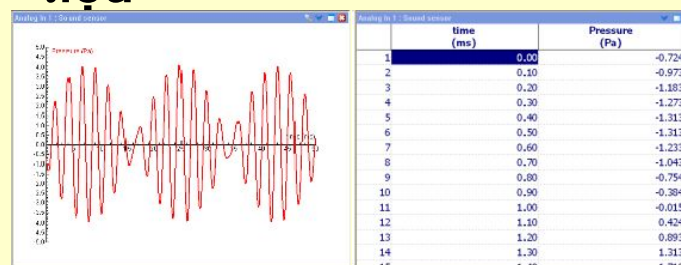
Mô hình hóa



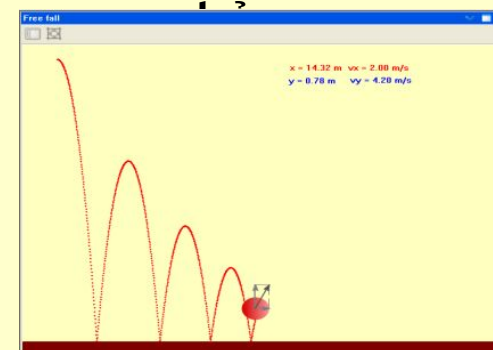
Thu thập dữ



Phân tích và xử lý dữ liệu



Mô



Tranh, ảnh



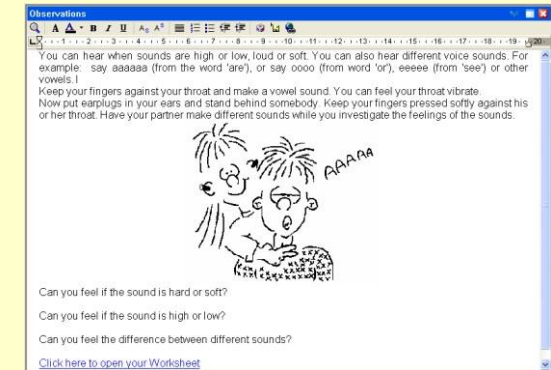
Trang web



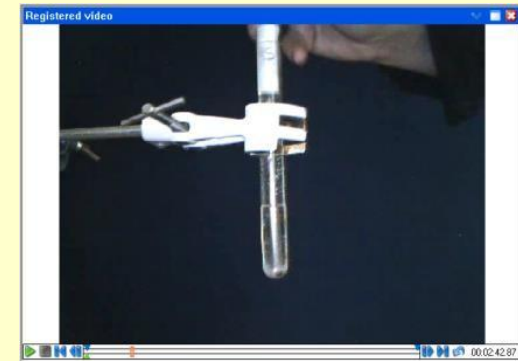
TIẾN TRÌNH HOẠT ĐỘNG

Tìm tòi khoa học, Thiết kế kĩ thuật

Văn bản



Đoạn phim ngắn

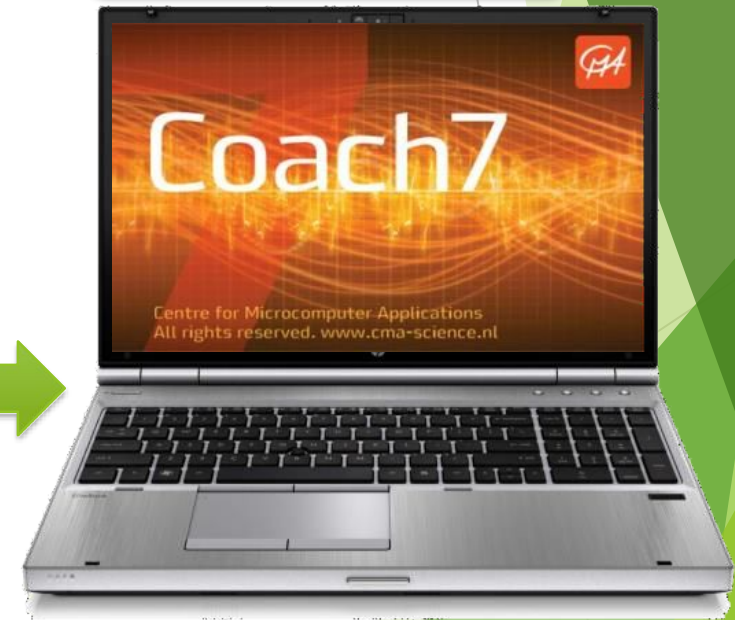
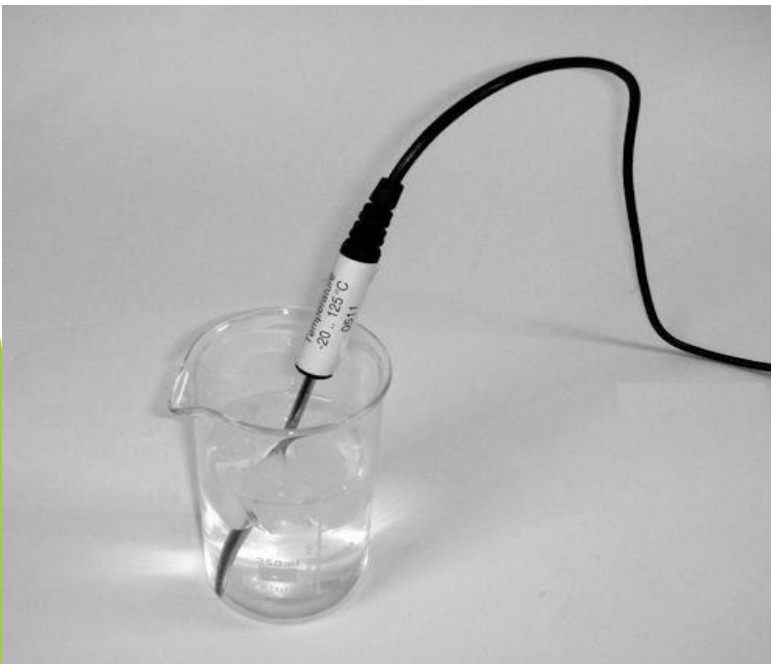


Thu thập số liệu bằng cảm biến

Cảm biến

Thiết bị chuyển đổi

Máy tính có cài đặt phần mềm



Thiết bị chuyển đổi

với phương thức kết nối đa dạng, phù hợp với nhiều lứa tuổi học sinh



ESense



Wilab



CLAB



CoachLa

b



Vincilab

Không dây
Có màn
hình
Ngoài trời

Cảm

biến
bền
Bộ dụng cụ đo tự động, nhạy, chính xác, ổn định và

Sinh học:

Cảm biến huyết áp, cảm biến độ dẫn, cảm biến CO₂, cảm biến nhịp tim



Công nghệ:

Bộ dụng cụ chấp hành: đèn, còi, quạt, bộ công tắc đổi nguồn, động cơ bước



Hóa học:

Cảm biến màu, Cảm biến độ dẫn, ORP, pH, áp suất, độ mặn, nhiệt độ, độ đục, hiệu điện thế...

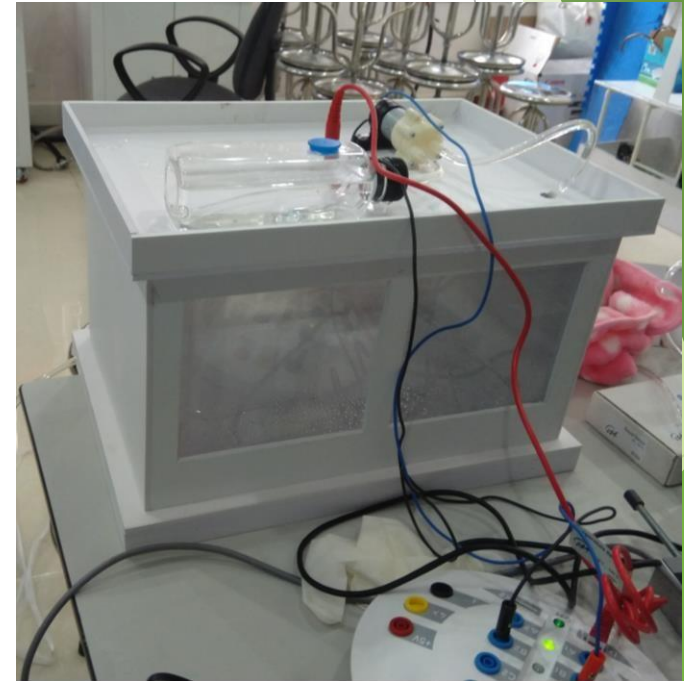
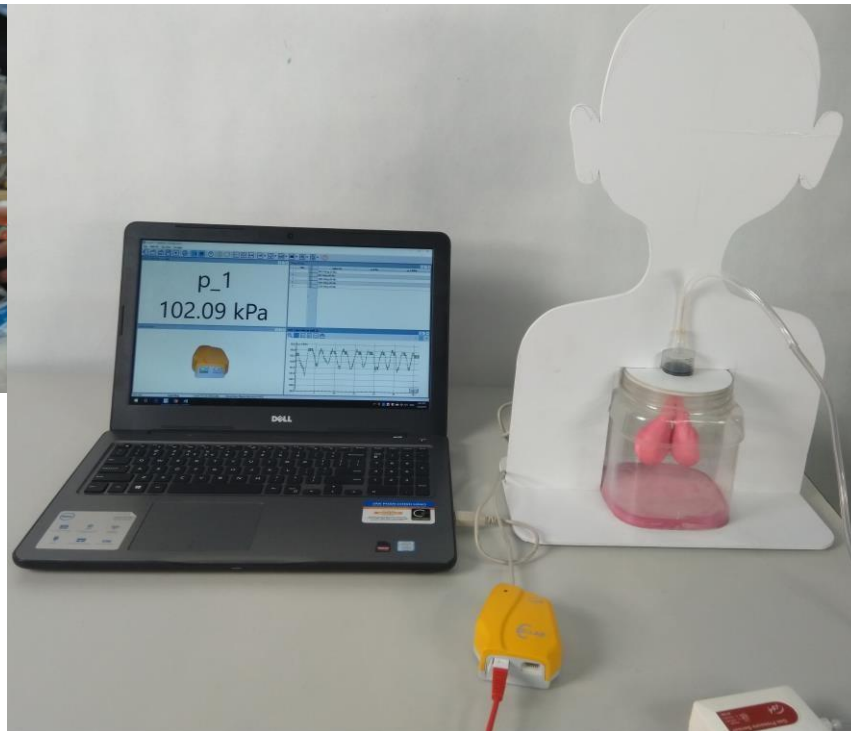


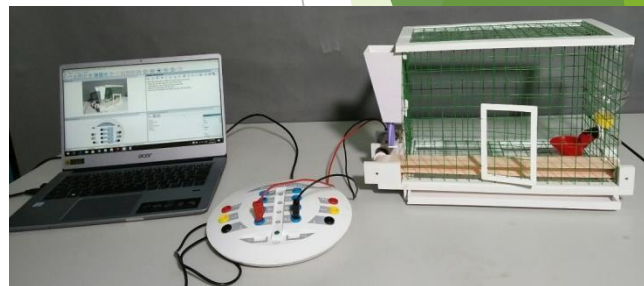
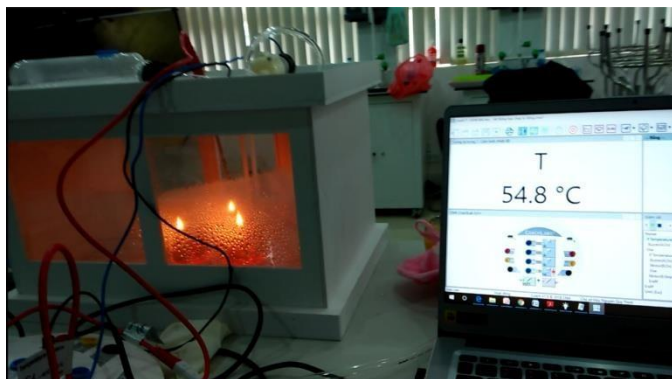
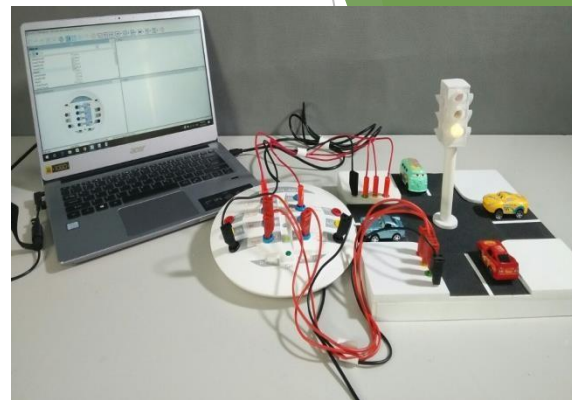
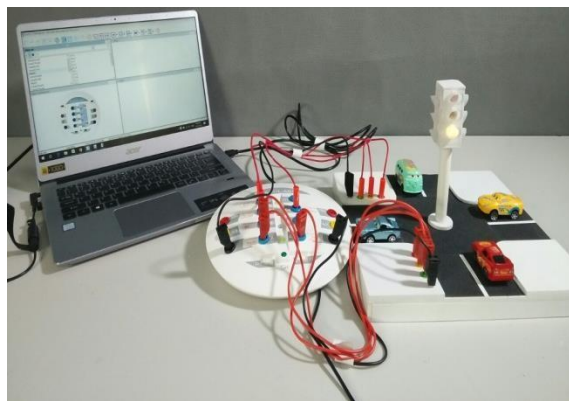
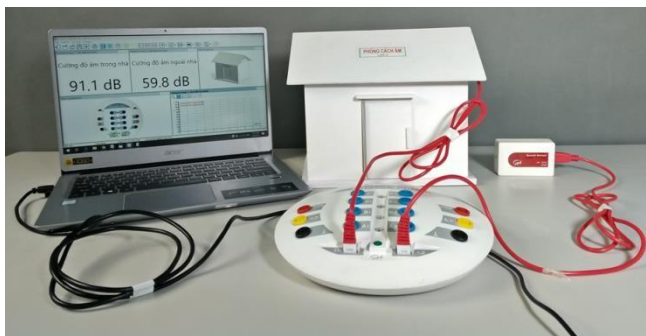
Vật lý:

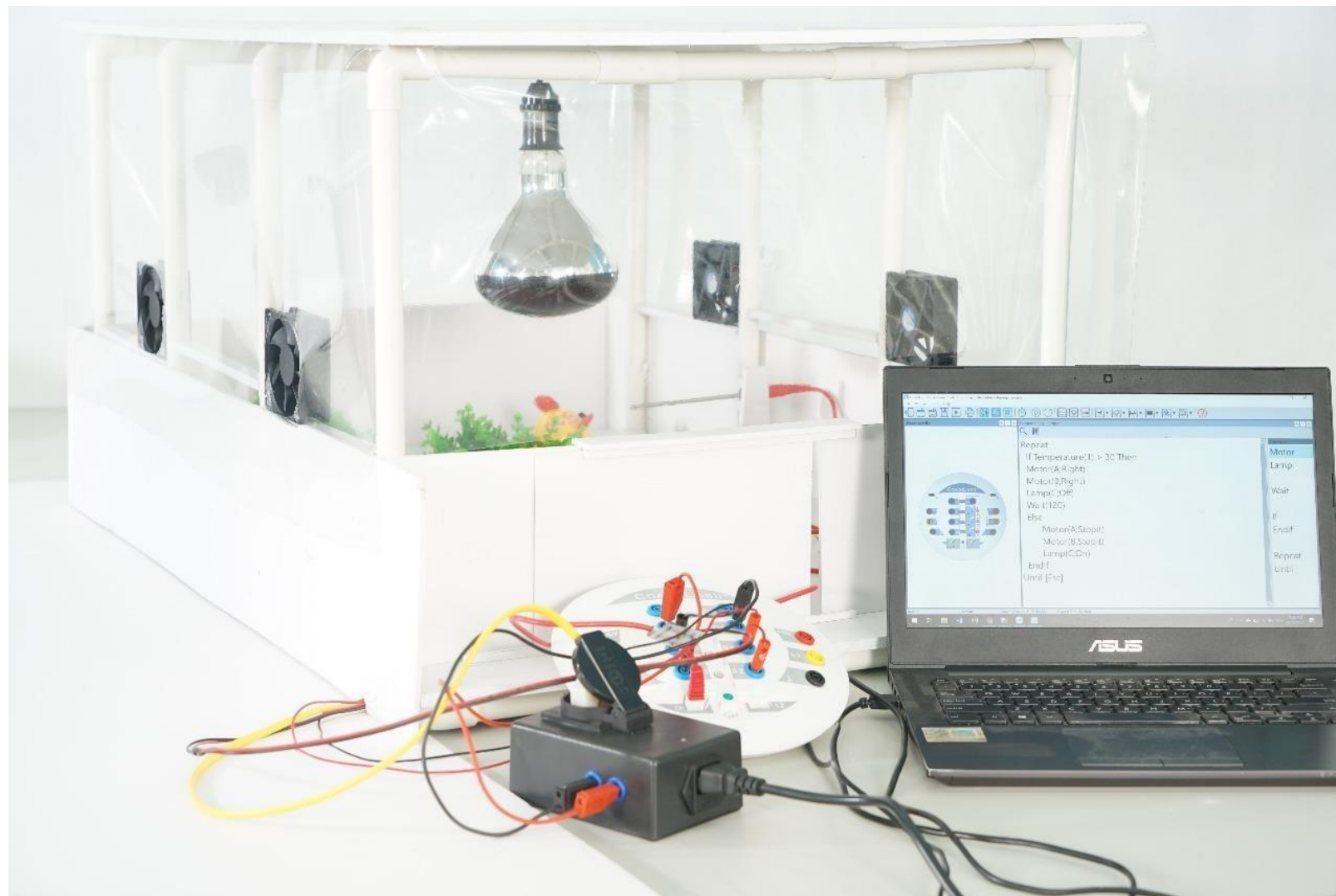
Cảm biến gia tốc, cảm biến lực, cảm biến âm thanh, cổng quang, cảm biến hiệu điện



MỘT SỐ CHỦ ĐỀ GIÁO DỤC STEM

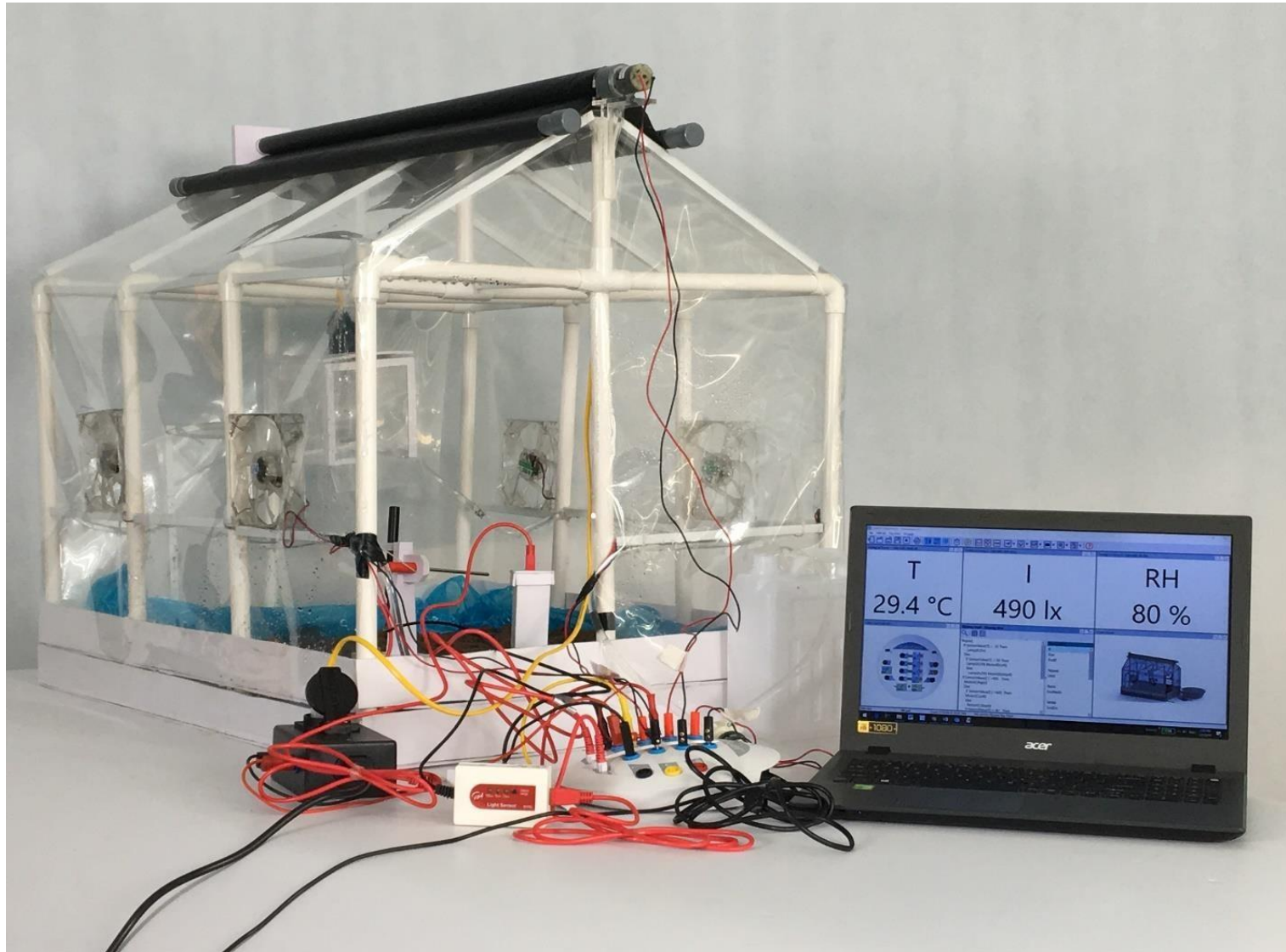


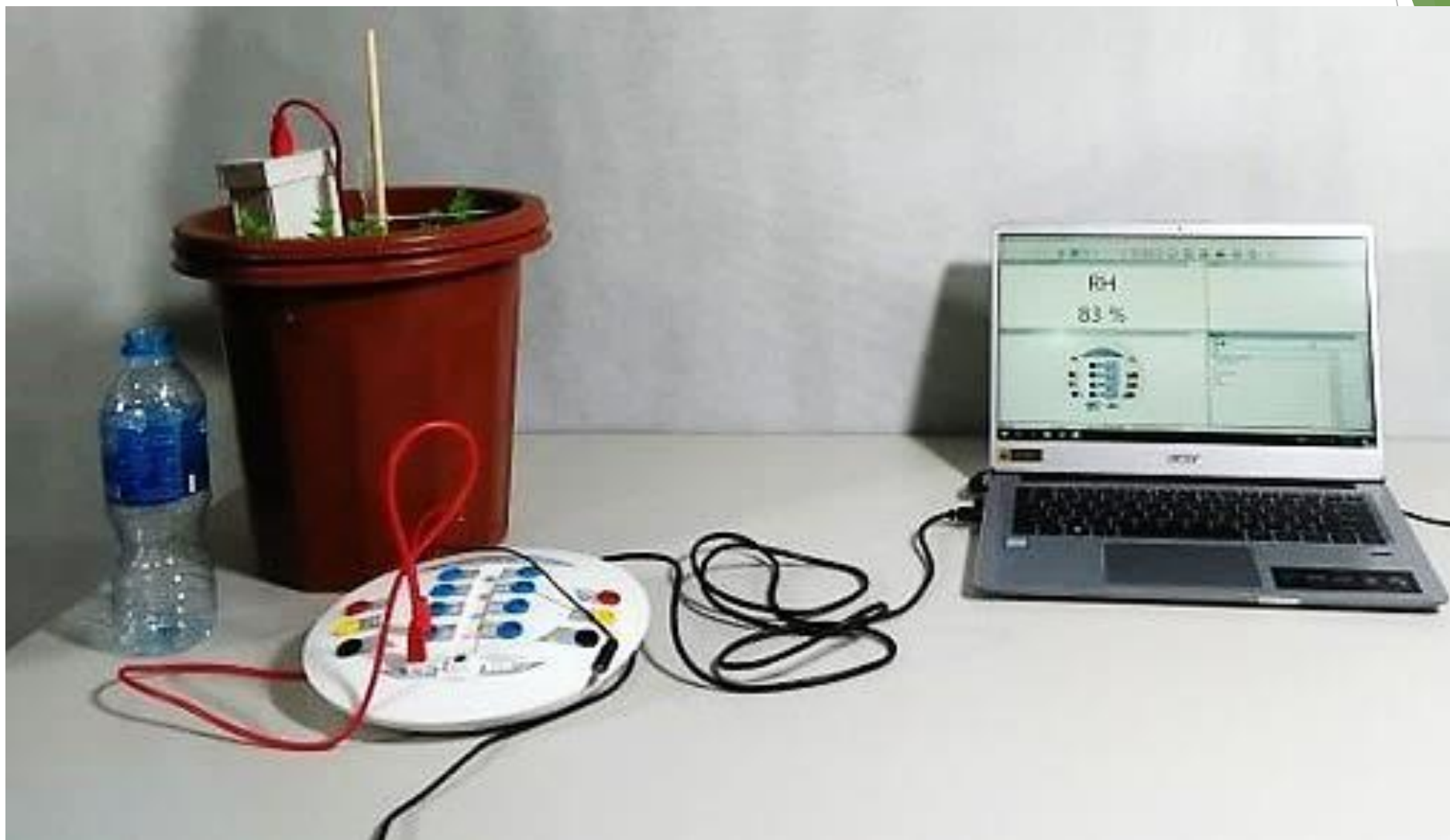




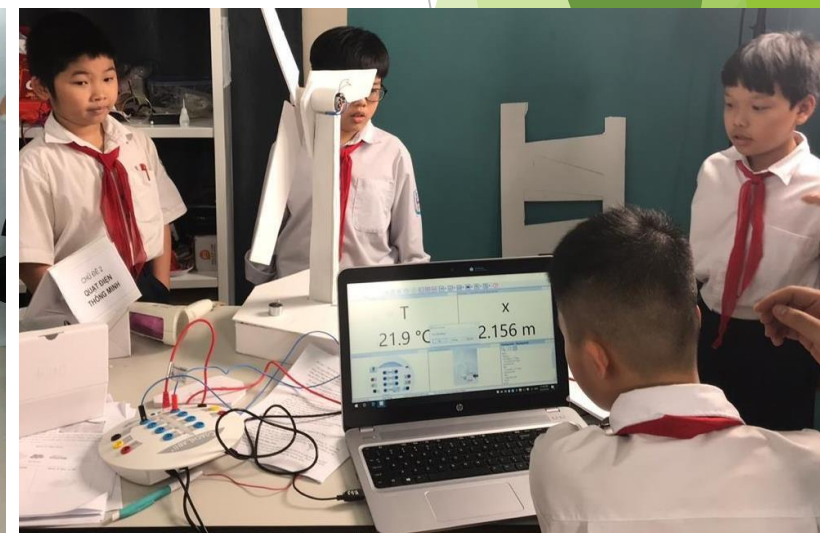
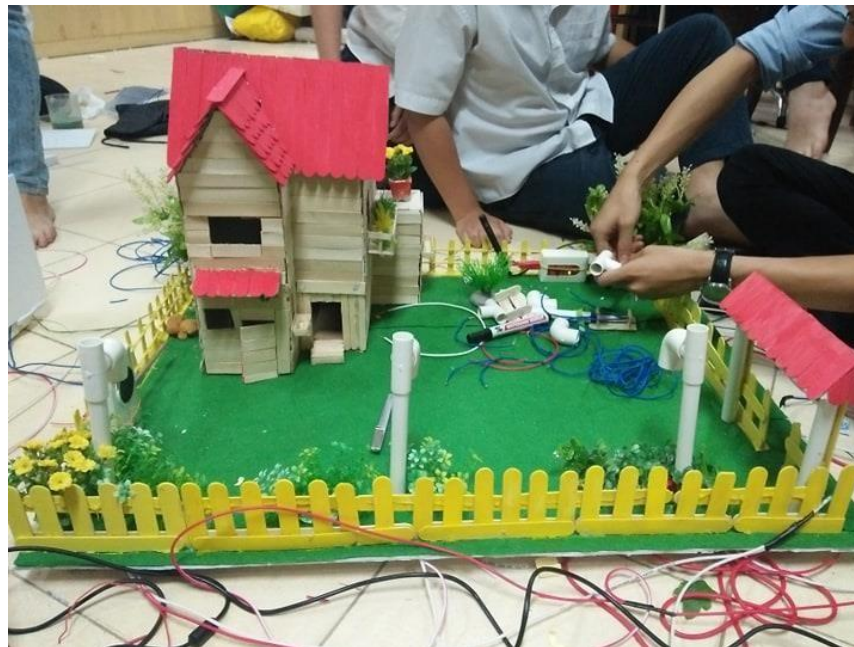
HỆ
THỐNG
GIẢI PHÁP
Thiết kế
kỹ thuật
giải
quyết vấn
đề thực
tế

Nhà kính



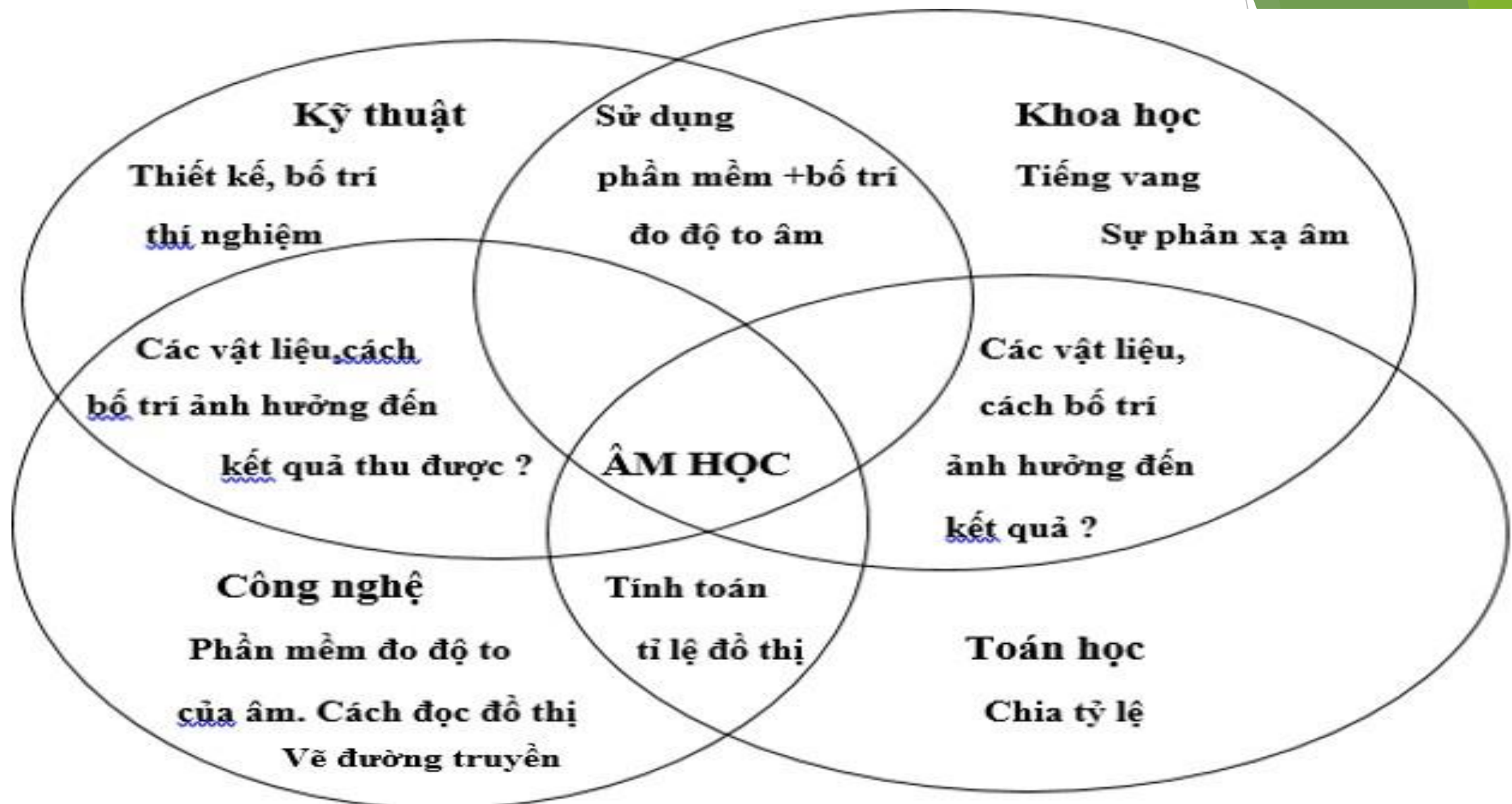


Hệ thống
tưới cây
tự động



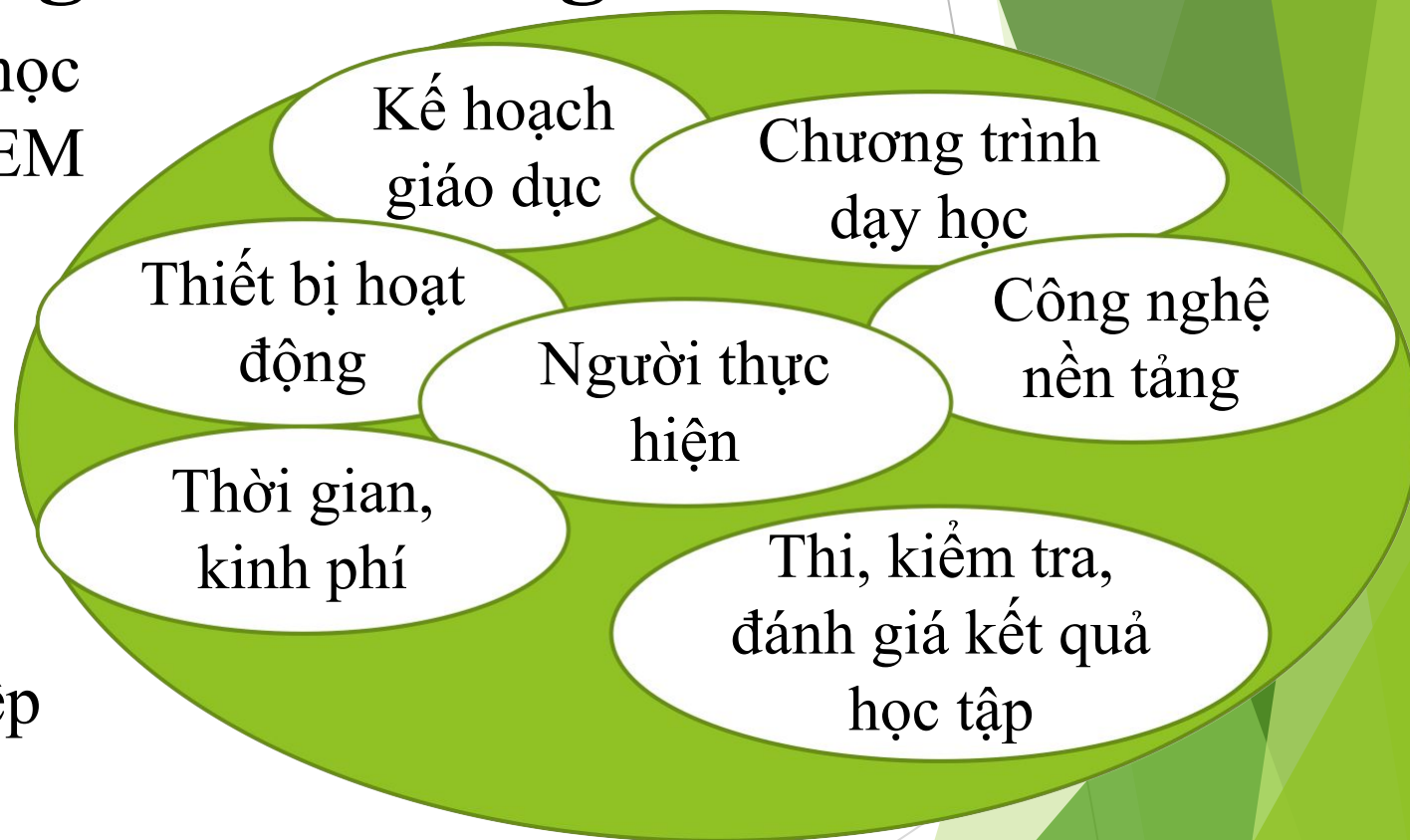
GIÁO DỤC STEM TRONG NHÀ TRƯỜNG

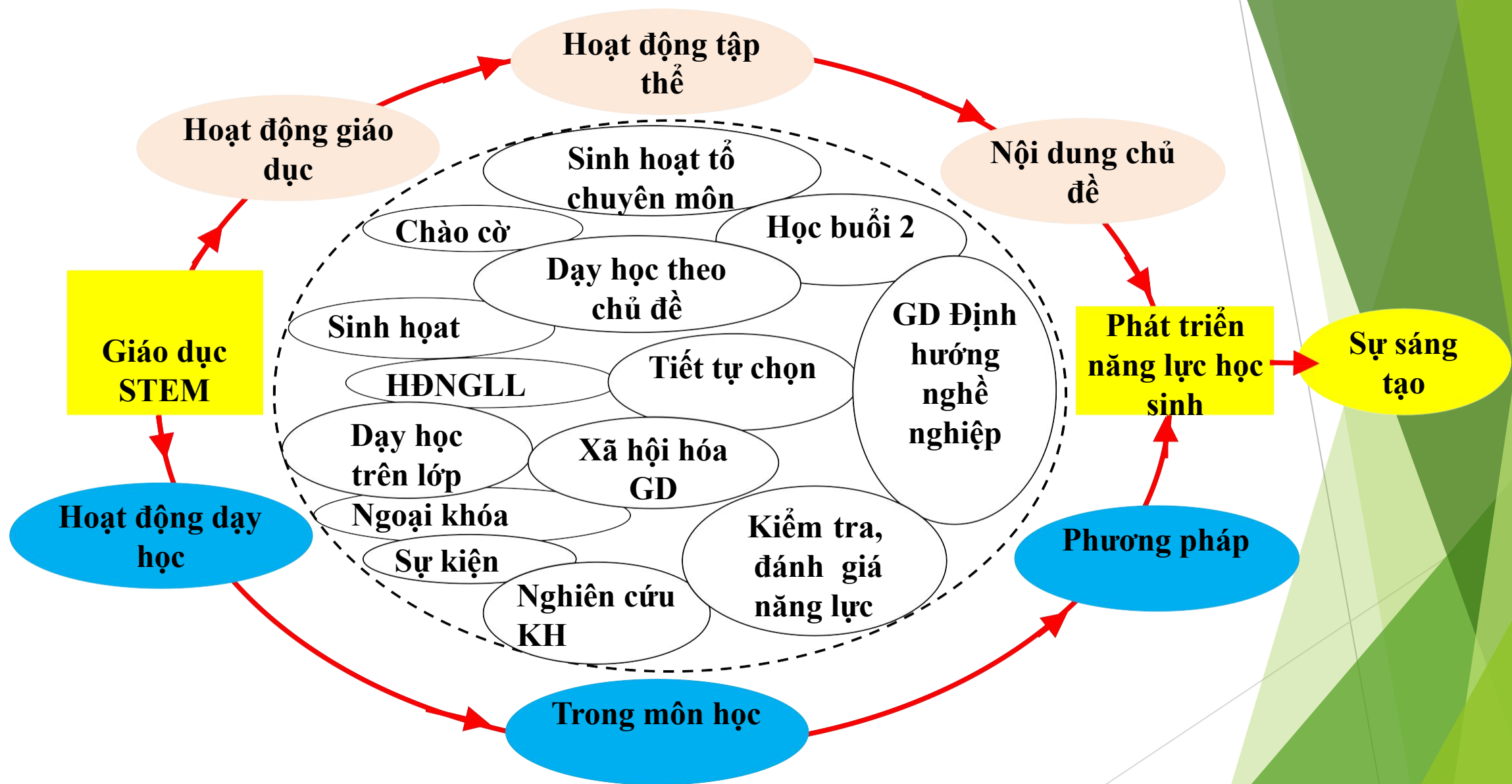
- Dạy học các môn học thuộc lĩnh vực STEM
- Hoạt động trải nghiệm STEM
- Hoạt động nghiên cứu khoa học
- Dạy học buổi 2/ câu lạc bộ/...



Giáo dục STEM Trong nhà trường

Giáo dục STEM trong các môn học
Dạy học các chủ đề tích hợp STEM
Dạy học dự án STEM
Câu lạc bộ STEM
Lab STEM
Các cuộc thi khoa học kỹ thuật
Hoạt động trải nghiệm sáng tạo
Giáo dục định hướng nghề nghiệp





Hoạt động của chủ đề	Định hướng tổ chức
Hoạt động 1: Bài toán thực tiễn	Giao cho HS đọc và thảo luận trước hoặc buổi 2 Thực hiện trên lớp trong phòng trải nghiệm, phòng thí nghiệm bộ môn, phòng chế tạo sản phẩm ở buổi 2
Hoạt động 2: Thiết kế sản phẩm	
Hoạt động 3: Xây dựng sản phẩm	
Hoạt động 4: Thử nghiệm và đánh giá sản phẩm	
Hoạt động 5: Hoàn thiện sản phẩm	
Hoạt động 6: Báo cáo và đánh giá hoạt động	
Hoạt động 7: Đưa sản phẩm vào thực tế	Giao cho HS vận dụng ở nhà hoặc ở trường
Hoạt động 8: Trở thành nhà kỹ nghệ	

Xây dựng chủ đề giáo dục STEM

- Video hướng dẫn sử dụng thiết bị:
<http://sachthietbigiaoduc.vn/chia-se-tai-nguyen-giao-duc/-/resources/647543/huong-dan-su-dung-thiet-bi.html>

Các giai đoạn thực hiện	Các bước thiết kế và thực hiện	Hoạt động của học sinh	Hoạt động của giáo viên	Yêu cầu nội dung các bước	Yêu cầu không gian, vật tư
CONTEXT: Yêu cầu của thực tiễn cần giải quyết	1. Tình huống thực tiễn của vấn đề, thiết bị kỹ thuật và sản phẩm cần thực hiện (Mô tả đúng thực tiễn của giải pháp đang sử dụng, có hình ảnh rõ ràng và lời văn ngắn gọn)	-Đọc tình huống và mô tả lại những đặc điểm quan trọng của tình huống -Làm việc cá nhân và thảo luận nhóm	Xây dựng tình huống bằng các bài viết và hình ảnh thực tiễn của chủ đề huy động được kiến thức môn học và liên môn phù hợp với trình độ và mức độ nhận thức của học sinh	Vấn đề, giải pháp mang tính hữu ích cho xã hội, gần gũi với đời sống của học sinh và bằng kiến thức, kinh nghiệm thực tiễn của học sinh có thể hiểu được	Trên lớp hoặc trong phòng LAB với sách STEM

Các giai đoạn thực hiện	Các bước thiết kế và thực hiện	Hoạt động của học sinh	Hoạt động của giáo viên	Yêu cầu nội dung các bước	Yêu cầu không gian, vật tư
ASK: Define the problem Xác định vấn đề cần giải quyết	2. Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết (Nêu rõ các yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm cần xử lý)	- Thảo luận để xác định những yêu cầu và thông số kỹ thuật cần phải thực hiện	Đưa ra hệ thống các yêu cầu, các thông số kỹ thuật cho sản phẩm mà bằng các dụng cụ, thiết bị, kiến thức môn học trang bị học sinh có thể thực hiện được trong nhà trường	Các yêu cầu cần gắn với bối cảnh thực tiễn nhưng được lược giản để có thể thực hiện được trong nhà trường mà bằng kiến thức môn học, kinh nghiệm bản thân ở lứa tuổi học sinh có thể tự thực hiện được. Hạn chế có sự can thiệp và giúp đỡ của người lớn	Trên lớp hoặc trong phòng LAB với sách STEM

Các giai đoạn thực hiện	Các bước thiết kế và thực hiện	Hoạt động của học sinh	Hoạt động của giáo viên	Yêu cầu nội dung các bước	Yêu cầu không gian, vật tư
IMAGINE: Generate ideas Đề xuất các ý tưởng	3. Đề xuất ý tưởng (Làm việc cá nhân, nhóm vẽ trên giấy, trên máy tính)	Làm việc các nhân và nhóm thể hiện sự trao đổi về các hướng sản phẩm cần hoàn thiện, vẽ và viết trên giấy, thiết kế, kẻ vẽ, tính toán, dựng hình mô tả	Gợi ý cho học sinh một số mẫu sản phẩm qua hình ảnh và dự kiến kết quả học sinh đạt được, cần có những gợi ý về tính toán dự kiến, vẽ mô tả dạng hình học, vận dụng ngôn ngữ toán để trình bày ý tưởng	Vấn đề, sản phẩm phải có nhiều giải pháp, nhiều ý tưởng có thể thực hiện được. Tránh việc cả lớp làm một mẫu giống hệt nhau. Cần để học sinh tự đưa ra ý tưởng và tự quyết định làm như thế nào	Trên lớp hoặc trong phòng LAB với phiếu học tập, giấy A4, giấy A0

Các giai đoạn thực hiện	Các bước thiết kế và thực hiện	Hoạt động của học sinh	Hoạt động của giáo viên	Yêu cầu nội dung các bước	Yêu cầu không gian, vật tư
PLAN: Select a solution Lựa chọn giải pháp từ các ý tưởng đưa ra	4. Lựa chọn ý tưởng và đề ra các bước để chuyển ý tưởng thành sản phẩm (Ý tưởng khả thi có thể thực hiện được trong phòng Lab với thời gian 4 tiết)	Dựa vào các gợi ý mẫu và thiết bị bố trí trong phòng Lab đưa ra ý tưởng, giải pháp phù hợp với các yêu cầu của bài toán mà có thể tự thực hiện được trong lớp Thảo luận nhóm và phân tích các thiết bị kèm theo để biến ý tưởng thành hiện thực	Đưa ra đa dạng các gợi ý về các mẫu sản phẩm, các giải pháp và gợi ý cụ thể các thiết bị, các cách gia công, các kỹ thuật gắn với 1 giải pháp cụ thể để học sinh có cơ sở lựa chọn và thực hiện được đúng ý tưởng sản phẩm, trong đó có các tính toán vật tư, đo đạc, vẽ, thiết kế	Gợi ý được các loại phương tiện, thiết bị, vật tư có trong bộ thí nghiệm và thiết bị thí nghiệm tối thiểu hiện có trong nhà trường. Đưa ra gợi ý một số giải pháp để người học có cơ sở lựa chọn và thực hiện, sáng tạo. Cần yêu cầu trên phiếu đề xuất các tính toán, kích thước và bản vẽ ý tưởng	Trên lớp hoặc trong phòng LAB với phiếu học tập, giấy A4, giấy A0

Các giai đoạn thực hiện	Các bước thiết kế và thực hiện	Hoạt động của học sinh	Hoạt động của giáo viên	Yêu cầu nội dung các bước	Yêu cầu không gian, vật tư
CREAT E: Make the item Tạo mẫu sản phẩm	5. Thực hiện các bước tạo ra mô hình sản phẩm (Tiến hành từng bước cụ thể, gợi ý các thao tác khó và có hình ảnh cụ thể cho từng thao tác dẫn đến mẫu sản phẩm hoàn chỉnh)	Phân công nhiệm vụ cho các cá nhân và thực hiện đồng thời hoặc tuần tự các bước theo hướng dẫn hoặc theo sáng kiến của nhóm để tạo ra các mẫu sản phẩm	Đưa ra các bước cụ thể và gợi ý học sinh cách tổ chức như chia nhóm, bạn này làm cái này, bạn kia làm cái kia, sau đó kết hợp ra sao, lắp ghép như thế nào để được sản phẩm	Yêu cầu cụ thể, chi tiết từng bước, từng thao tác kĩ thuật và từng nội dung cần trình bày dưới dạng toán học như đo đạc, vẽ kích thước, dựng hình.....	Trong phòng LAB với phiếu hướng dẫn trên sách STEM và bộ KIT kèm theo của chủ đề và giấy A4

Các giai đoạn thực hiện	Các bước thiết kế và thực hiện	Hoạt động của học sinh	Hoạt động của giáo viên	Yêu cầu nội dung các bước	Yêu cầu không gian, vật tư
TEST : Test and evaluate your prototype Chạy thử và đánh giá sản phẩm	6. Chạy thử và đánh giá sản phẩm (Có phiếu đánh giá kỹ thuật theo yêu cầu đặt ra ở bước 2, và có phiếu đề xuất các bước cần cải tiến)	Thảo luận nhóm đưa ra cách vận hành cho sản phẩm hoạt động và đánh giá chỗ nào tốt, chỗ nào chưa tốt theo yêu cầu đầu bài đặt ra	Đưa ra các bước cụ thể chạy thử sản phẩm và bảng mô tả hoạt động của các bộ phận theo yêu cầu của đề bài, trong đó yêu cầu học sinh đánh giá bộ phận nào đạt, không đạt và diễn giải trên phiếu	Cần có hình ảnh thực sản phẩm mẫu và hướng dẫn ghi bảng đánh giá từng bộ phận hoạt động cụ thể để học sinh có thể biết cái nào đạt cái nào không	Trong phòng LAB với phiếu đánh giá trên sách STEM và giấy A4

Các giai đoạn thực hiện	Các bước thiết kế và thực hiện	Hoạt động của học sinh	Hoạt động của giáo viên	Yêu cầu nội dung các bước	Yêu cầu không gian, vật tư
IMPROVE: Make needed changes Điều chỉnh sản phẩm	7. Điều chỉnh sản phẩm và hoàn thiện mỹ thuật cho sản phẩm (Hoàn thiện nếu sản phẩm chưa theo thông số kỹ thuật và tạo mỹ thuật để sản phẩm bắt mắt)	Thảo luận các chỗ cần sửa chữa, chưa đạt hoặc bổ sung các yếu tố khác cho sản phẩm đẹp hơn, hoạt động tốt hơn	Đưa ra các gợi ý dạng nếu Thì.... Và có phiếu cho học sinh điều chỉnh và yêu cầu bổ sung làm tăng khả năng vững chắc, hoạt động tốt, đẹp hơn	Có gợi ý cụ thể việc cải thiện sản phẩm và đưa ra các giải pháp nâng cao, tốt hơn	Trong phòng LAB với phiếu đánh giá trên sách STEM và giấy A4

Các giai đoạn thực hiện	Các bước thiết kế và thực hiện	Hoạt động của học sinh	Hoạt động của giáo viên	Yêu cầu nội dung các bước	Yêu cầu không gian, vật tư
SHARE: Present the results Trình bày sản phẩm	8. Đánh giá sản phẩm theo hệ thống tiêu chí kĩ thuật và cảm nhận của người học	Trình bày quá trình thực hiện sản phẩm và mô tả hoạt động trực tiếp của sản phẩm Tự điền vào phiếu đánh giá sản phẩm của mình và đánh giá sản phẩm của các nhóm khác theo phiếu	Yêu cầu học sinh trình bày và giải thích nguyên lí hoạt động, cách thức chế tạo Yêu cầu học sinh điền vào phiếu tự đánh giá sản phẩm của mình và đánh giá sản phẩm của nhóm khác khi các nhóm trình bày	Cần tạo môi trường để các nhóm phản biện lẫn nhau, học sinh được tự đánh giá theo tiêu chí và trình bày trực tiếp sản phẩm hoạt động như thế nào	Trong phòng LAB hoặc trong lớp học, sân trường với phiếu đánh giá sản phẩm và hoạt động

Các giai đoạn thực hiện	Các bước thiết kế và thực hiện	Hoạt động của học sinh	Hoạt động của giáo viên	Yêu cầu nội dung các bước	Yêu cầu không gian, vật tư
DEVELOPMENT: Develop possible solution Phát triển các giải pháp có thể	9. Mở rộng và nâng cao yêu cầu cho mô hình sản phẩm vừa chế tạo được bằng chạy thật và làm thật	Đưa ra các giải pháp cho sản phẩm hoạt động trong môi trường thực và trong cuộc sống	Gợi ý cho người học các giải pháp vận hành sản phẩm trong đời sống thực và tạo ra hiệu quả thực tế có ích	Đưa ra các điều kiện thực cho học sinh vận hành sản phẩm như ở trường, ở nhà để chứng tỏ hiệu quả của giải pháp	Trong phòng LAB hoặc trong lớp học, sân trường hoặc ở nhà với phiếu mô tả, theo dõi hoạt động

Các giai đoạn thực hiện	Các bước thiết kế và thực hiện	Hoạt động của học sinh	Hoạt động của giáo viên	Yêu cầu nội dung các bước	Yêu cầu không gian, vật tư
PROJE CT: Redesign for life	10. Yêu cầu đề xuất, cải tiến, sáng tạo sản phẩm mới cùng loại để phục vụ trong cuộc sống	Xây dựng nhóm để thiết kế và chế tạo sản phẩm vận dụng vào cuộc sống của mình hoặc của trường học, cộng đồng	Đề xuất dưới dạng dự án thực tế để có thể vận dụng giải quyết một vấn đề thực của cá nhân học sinh, nhà trường và cộng đồng	Mở rộng phạm vi và có sự hỗ trợ của người lớn để làm thực tiễn, có giá trị thực	Trong phòng LAB hoặc trong lớp học, sân trường hoặc ở nhà với kế hoạch dự án cụ thể và kinh phí dự kiến

TRANG WEB HỖ TRỢ

Tài nguyên về giáo dục STEM: <http://sachthietbigiaoduc.vn/>

Tài liệu về phương pháp:

<https://www.facebook.com/groups/trainghiemsangtaothcs/>

Sách giáo khoa hiện hành: <http://test.sgk.edu.vn/>

Kiểm tra, đánh giá:

<https://www.cmu.edu/teaching/assessment/index.html>

Video hướng dẫn các chủ đề:

<https://www.youtube.com/c/S%C3%81CHTHI%E1%BA%BETB%E1%BB%8AGI%C3%81OD%E1%BB%A4C/videos>

Trang web Coach: <http://cma-science.nl/homepage>

DANH SÁCH 89 CHỦ ĐỀ STEM PHỤC VỤ NĂM HỌC MỚI

SL	MÀM NON
1	Nhận biết một số món ăn, thực phẩm thông thường và ích lợi của chúng đối với sức khỏe
2	Các bộ phận của cơ thể con người
3	Động vật và thực vật
4	Một số hiện tượng tự nhiên
5	Thiên nhiên kỳ thú
6	Du hành vũ trụ
7	Tìm hiểu về ô nhiễm không khí
8	Hàm răng xinh
9	Nhà mát
10	Hệ hô hấp
11	Điều chế kem đánh răng
12	Chuồng nuôi thú cưng
13	Nhà cách âm
14	Kho tĩnh điện
15	Em đi thuyền và tham gia giao thông
16	Lọc nước mini

DANH SÁCH 89 CHỦ ĐỀ STEM PHỤC VỤ NĂM HỌC MỚI

SL	TÌẾU HỘC	SL	TÌẾU HỘC
1	Nhà mát	17	Nhìn thấy và được nhìn thấy
2	Các chuyể n độn g củ a trái đấ t	18	Ấ m, nóng, lậ nh
3	Hệ hô hấ p	19	Đồ thị nhiệ t độ
4	Ngôi nhà điệ n mắ t trờ i	20	Giữ ấ m
5	Hệ thố ng chũ a cháy tự độn g	21	Tạo ra nhiệ t độ phù hợ p
6	Điề u chể kem đánh răng	22	Làm nguộ i
7	Chuồng nuôi thú cưng	23	Làm nguộ i âm thanh
8	Nhà cách âm	24	Nóng chấ y
9	Máy phát điệ n gió	25	Làm nóng
10	Kẻ o tinh thể	26	Phản ứ ng hóa hợ c
11	Em điề u khiể n và tham ra giao thông	27	Âm thanh là gì
12	Lọc nước mini	28	Đồ thị nhiệ t độ

DANH SÁCH 89 CHỦ ĐỀ STEM PHỤC VỤ NĂM HỌC MỚI

SL	TRUNG HỌC CƠ SỞ	SL	TRUNG HỌC CƠ SỞ
1	Chế tạo màu tự nhiên	11	Máy phát điện gió
2	Đèn ngủ thông minh	12	Sản xuất nước sạch
3	Lò sấy nông sản	13	Quá trình chín sinh học
4	Cân chính xác	14	Ánh sáng và lá phổi xanh
5	Mô hình nhà kính	15	Pha chế và thử nghiệm chất khử trùng
6	Nhà cách âm	16	Đèn đổi màu
7	Chất tẩy rửa	17	Chất chỉ thị tự nhiên
8	Quạt điện thông minh	18	Sự đa dạng của thế giới sinh vật dưới kính hiển vi
9	Hành trình hòa tan và kết tinh	19	Cuộc chạy đua sắc màu

DANH SÁCH 89 CHỦ ĐỀ STEM PHỤC VỤ NĂM HỌC MỚI

SL	TRUNG HỌC PHỔ THÔNG	SL	TRUNG HỌC PHỔ THÔNG
1	Cảm ứng điện từ	12	Hô hấp của hạt nhân m
2	Tốc độ âm	13	Lên men rượu
3	Định luật Boyle	14	Đo nhịp tim
4	Tự điện	15	Wilab nghe lời bạn
5	Nhiệt độ sôi	16	Nâng xe tự động
6	Nóng chảy, đông đặc.	17	Hệ thống chiếu sáng tự động
7	Dao động tắt dần	18	Hệ điều nhiệt
8	Sóng âm	19	Hệ thống chống trộm
9	Ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng	20	Nồng độ khí CO ₂
10	Cân bằng hóa học	21	Tưới cây tự động

PHÂN THEO CHỦ ĐỀ KIẾN THỨC KHOA HỌC CẤP TIỂU HỌC

CHỦ ĐỀ VỀ ÂM

- Khái niệm về âm thanh
- Tạo ra âm bằng giọng nói
- Tạo ra âm nhạc
- Âm thanh truyền đi như thế nào
- Độ to của âm
- Ngăn chặn tiếng ồn

CHỦ ĐỀ NHIỆT

- Ấm, nóng, lạnh
- Đồ thị nhiệt độ
- Giữ ấm
- Nhiệt độ thích hợp
- Làm nguội
- Làm nguội nhanh
- Nóng chảy
- Làm nóng
- Phản ứng hóa học
- Xây dựng thiết bị giữ ấm vật nuôi

CHỦ ĐỀ VỀ ÁNH SÁNG

- Mức độ sáng
- Đồ thị ánh sáng
- Ánh sáng và vật chất
- Ánh sáng phản xạ
- Nhìn thấy và được nhìn thấy

PHÂN THEO LỚP CẤP TIỂU HỌC

LỚP 3

- Điều chế kem đánh răng
- Hệ thống báo cháy tự động
- Hệ hô hấp
- Các chuyển động của Trái Đất

LỚP 4

- Nhà mát
- Nhà cách âm
- Chuồng nuôi thú cưng
- Máy phát điện gió

LỚP 5

- Kẹo tinh thể
- Ngôi nhà điện mặt trời
- Lọc nước sạch
- Em điều khiển và tham gia giao thông

PHÂN THEO LỚP CẤP THCS

LỚP 6

- Chất tạo màu tự nhiên
- Cân chính xác
- Đa dạng của thế giới sống dưới kính hiển vi
- Quạt điện thông minh
- Sản xuất

LỚP 7

- Nhà cách âm
- Ánh sáng và lá phổi xanh
- Cuộc chạy đua sắc màu
- Lò sấy nông sản dùng năng lượng mặt trời
- Nhà kính thông minh

LỚP 8

- Động cơ nhiệt mini
- Quá trình chín sinh học
- Hành trình hòa tan và kết tinh
- Hệ thống chiếu sáng thông minh
- Chất chỉ thị

LỚP 9

- Đèn ngủ thông minh
- Chất tẩy rửa
- Đèn đổi màu
- Máy phát điện gió
- Chất khử trùng

PHÂN THEO LỚP CẤP THPT

LỚP 10

- Định luật Boyle
- Nhiệt độ sôi
- Nóng chảy, đông đặc
- Hệ điều nhiệt
- Ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng
- Cân bằng hóa học
- Đo nhịp tim
- Euro Sense nghe lời bạn

LỚP 11

- Cảm ứng điện từ
- Tự điện
- Hệ thống chống trộm
- Hô hấp của hạt nảy mầm
- Lên men rượu
- Hệ thống thang nâng ô tô
- Axit hay Bazơ

LỚP 12

- Tốc độ âm
- Sóng âm
- Dao động tắt dần
- Hệ thống chiếu sáng tự động

Khám phá một số chủ đề STEM

- Cảm ứng điện từ
- Tích xả tụ điện
- Dao động tắt dần
- Cân bằng hóa học
- Hô hấp của hạt nảy mầm
- Nồng độ khí CO₂
- Hệ thống chống trộm
- Quạt điện thông minh
- Đèn đổi màu



Bài toán thực tiễn

Thiết kế sản phẩm

Xây dựng sản phẩm

Thử nghiệm và đánh giá sản phẩm

Hoàn thiện sản phẩm

Báo cáo và đánh giá hoạt động

Đưa sản phẩm vào thực tế

Trở thành nhà kỹ nghệ



GIẢI PHÁP STEM/STEAM CỦA LAB EBD

Phần mềm bản quyền
cùng hệ thống thư viện
các chủ đề mang tính
quốc tế, cập nhật thường
xuyên

Video hướng dẫn từng
bước thao tác từng chu
đề

Hệ thống hỗ trợ liệu trực
tuyến, tài liệu giới thiệu
việt hóa

Đồng bộ từ nghiên cứu,
chế tạo, chuyên gia, bồi
dưỡng thường xuyên

Phòng Lab, phòng học
bộ môn, danh mục Kit
theo CTGDPT

Bám sát chính sách dài

trình GDPT, đảm bảo
phù hợp với danh mục
thiết bị tối thiểu, hướng
mở để nghiên cứu cho
giáo viên,...

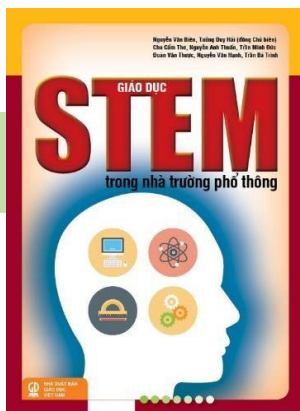
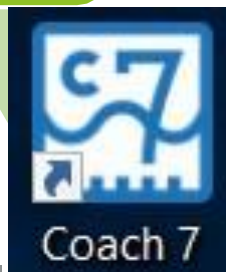
KIT theo từng chủ đề để
có thể tổ chức trên lớp
trong khoảng thời gian
xác định

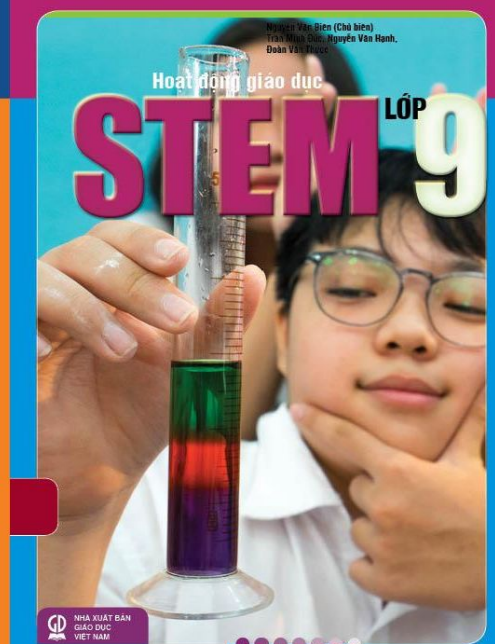
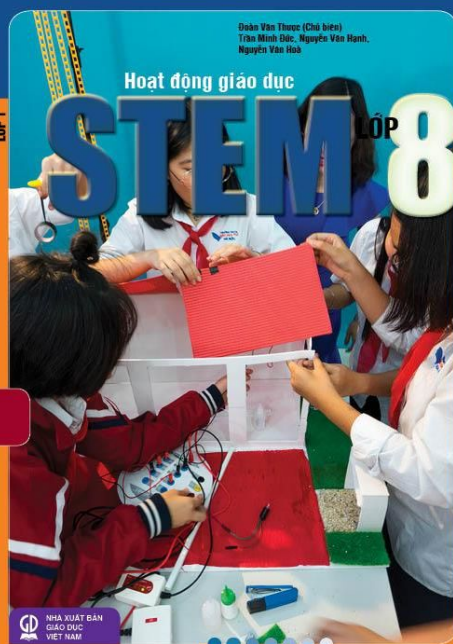
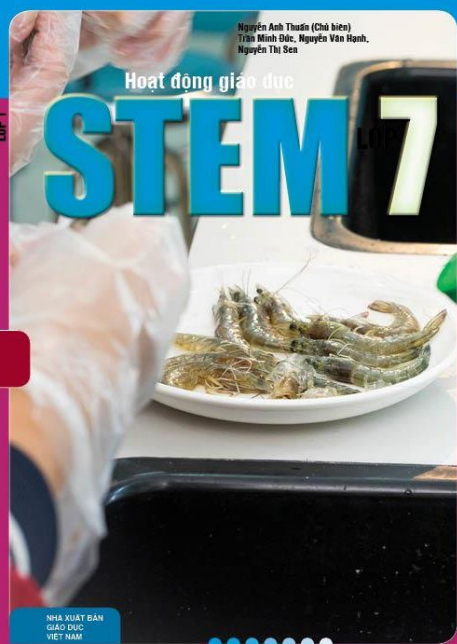
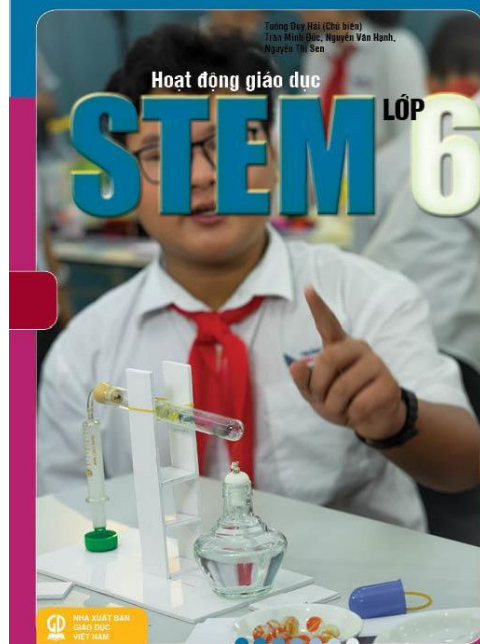
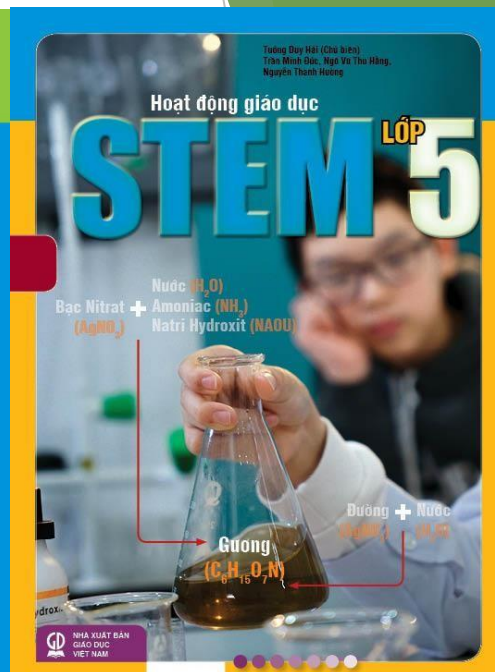
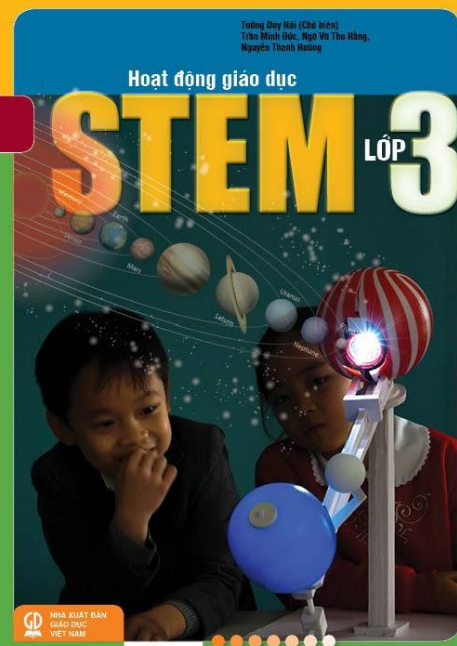
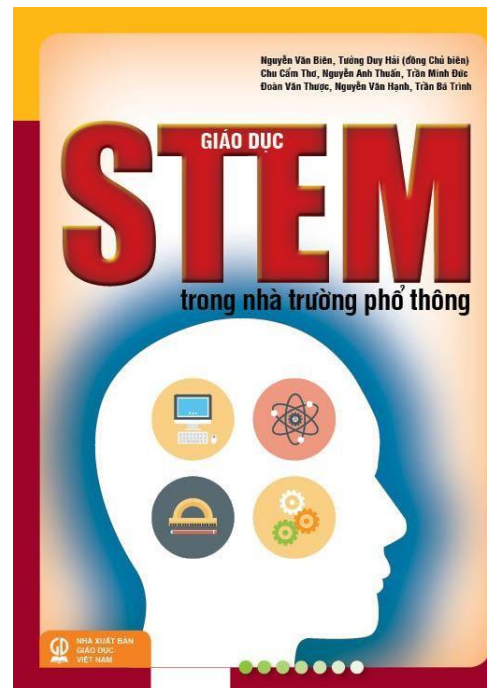
Sách/tài liệu theo chủ đề
cho học sinh các cấp/bậc
học

Giải pháp
STEM
4.0 EBD



chuyên gia, hỗ trợ
thường xuyên cho giáo
viên và khác hàng







THẢO LUẬN

Đề xuất phân phối chương trình tổ chức giáo dục STEM trong môn học mình giảng dạy. Xây dựng trình thực hiện giáo dục STEM trong nhà trường

BÀI THU HOẠCH

- Xây dựng kế hoạch tổ chức giáo dục STEM trong nhà trường nộp về mail: sachdoimoi@gmail.com