

KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ

TRUNG TÂM THÔNG TIN VÀ THỐNG KÊ KH&CN - SỞ KH&CN BÌNH DƯƠNG XUẤT BẢN

Số 04.2019

“INNOVATION & STARUP”

- Liên hoan tuổi trẻ sáng tạo
và khởi nghiệp
lần thứ IV năm 2019



GIÁO DỤC STEM/STEAM:
từ trải nghiệm thực hành
đến tư duy sáng tạo

**SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
TỈNH BÌNH DƯƠNG**

**TRUNG TÂM THÔNG TIN VÀ THỐNG KÊ
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**

26 Huỳnh Văn Nghệ, P. Phú Lợi,
TP. Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương
Điện thoại: (0274) 3904 669

Fax: (0274)3856 057

Email: thongtinkhcn@binhduong.gov.vn

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Nguyễn Bình Phước

Phó Giám đốc Sở Khoa học và Công nghệ

BAN BIÊN TẬP

Trần Trọng Tuyên

Lê Vương Duy

Nguyễn Thị Thơ Mộng

Trình bày:

Nguyễn Thị Thơ Mộng

TRONG SỐ NÀY

- ▶ Ngày hội Khoa học sinh viên lần thứ VII năm 2019. **02**
- ▶ Kỷ niệm Ngày khoa học và công nghệ Việt Nam 18/5 trên địa bàn tỉnh Bình Dương. **07**
- ▶ Giáo dục Stem/Steam: Từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo. **09**
- ▶ Kỷ nguyên 4.0: Cơ hội phát triển thị trường khoa học và công nghệ. **28**
- ▶ Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo cảm biến đo mực nước, bộ lưu trữ dữ liệu và hệ thống thu thập dữ liệu tự động qua mạng 3G/GPRS cho trạm quan trắc thủy văn. **30**

Ngày hội Khoa học sinh viên lần thứ VII năm 2019

Ngày 18/5/2019, tại trường Đại học Thủ Dầu Một đã diễn ra Ngày hội Khoa học sinh viên lần thứ VII năm 2019 với nhiều hoạt động thú vị như trưng bày các sản phẩm, báo cáo các đề tài nghiên cứu của sinh viên, trao đổi kinh nghiệm tại các phiên họp toàn thể và chuyên đề.



Sinh viên giới thiệu kết quả nghiên cứu tại Ngày hội

Tại ngày hội, sinh viên đã trình bày báo cáo, trao đổi, thảo luận và đúc kết những kinh nghiệm trong quá trình tham gia nghiên cứu, thực hiện đề tài.

Nhân dịp này, Ban Tổ chức cũng đã trao tặng cho 39 nhóm sinh viên thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học đạt Giải thưởng “Tài năng khoa học trẻ Đại học Thủ Dầu Một” lần VII - năm 2019 và giới thiệu đến sinh viên cuộc thi khởi nghiệp Vietnam Startup Wheel 2019.

Danh sách các sinh viên đạt Giải thưởng “Tài năng khoa học trẻ Đại học Thủ Dầu Một” lần VII - năm 2019

1. Nghiên cứu ứng dụng than biến tính bằng H_2O_2 được điều chế từ vỏ MACCADAMIA để xử lý màu Methylene blue - Giải nhất - Lê Hoàng Danh, Lý Thị Nguyễn Trang, Quách Vân An

2. Nghiên cứu ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy lên sự hình thành quả thể nấm Tuyệt trùng thảo (*Isaria tenuipes*) - Giải nhất - Phạm Thị Diệu Thiện, Lê Thị Ngọc, Huỳnh Nhật Toàn

3. Thiết kế, chế tạo mô hình hệ thống thu, phân loại và vận chuyển rác ở các nhà cao tầng, chung cư - Giải Nhì - Nguyễn Thái Nhật Tâm; Huỳnh Đình Khôi; Nguyễn Thọ; Huỳnh Khánh Linh; Nguyễn Quốc Bình



4. Giải pháp tổ chức không gian xanh du lịch làng nghề gốm truyền thống Lái Thiêu, tỉnh Bình Dương - Giải Nhì - Đặng Phúc Loan

5. Nghiên cứu ảnh hưởng cấu trúc của vật liệu Lithiumsilicate (Li_2SiO_3) thể lỏng dưới ảnh hưởng của áp suất - Giải Nhì - Dương Minh Nhựt; Nguyễn Thị Quỳnh Như; Lưu Thanh Sử; Trần Minh Hoàng

6. Thử nghiệm khả năng kiểm soát nấm gây bệnh đốm nâu trên lá cây

chanh dây bằng Trichoderma T4 - Giải Nhì - Trần Thị Thanh Bình; Nguyễn Ngọc Ly; Trần Ngọc Yến

7. Nghiên cứu chế tạo kit thử nhanh Formol trong thực phẩm - Giải Nhì - Dương Hoàng Anh; Trần Thị Ngọc Ánh; Trịnh Thị Kim Hoa; Dương Thị Khánh Linh; Nguyễn Anh Tuấn.

Ngoài ra, Ban Tổ chức còn trao 25 Giải Ba và 07 Giải khuyến khích. ▲

Thanh Tuyền

Công cụ phục vụ kiểm toán năng lượng lồng ghép

(Tiếp theo trang 27)

hoi/nước ngưng làm tổn thất nhiều năng lượng, trong khi có thể áp dụng biện pháp đơn giản là có thể khắc phục được.

Nhà máy gốm sứ có tổn thất điện và nhiệt cao do các dòng tuần hoàn lớn. Các tổn thất điện năng đáng lưu ý là sử dụng động cơ hiệu suất thấp (gốm sứ, gỗ, thức ăn gia súc), non tải (cả 4 nhà máy), sử dụng truyền động hiệu suất thấp (gỗ, gốm sứ). Cả 4 nhà máy khi áp dụng phương pháp hỗ trợ trong lực chọn giải pháp của công cụ đều xác định được các giải pháp giảm thiểu tốt nhất theo nghĩa tích hợp giữa năng lượng và phát thải, trong đó có nhà máy thời gian hoàn vốn nhỏ hơn 1 năm.

Kết quả từ quá trình áp dụng thí điểm công cụ cho thấy cơ quan quản lý cũng như doanh nghiệp hoàn toàn có thể sử dụng công cụ này hỗ trợ cho công tác kiểm toán năng lượng và đánh giá sản xuất sạch hơn đồng thời đưa ra được các giải pháp mang tính chiến lược cho các nhà máy nhằm tiết kiệm năng lượng và sử dụng hợp lý tài nguyên, bảo vệ môi trường. Kết quả xuất ra từ công cụ có độ chính xác và tin cậy cao do quá trình xây dựng cơ sở dữ liệu được thực hiện chi tiết và phù hợp với đặc thù các ngành. Công cụ sử dụng đơn giản không đòi hỏi trình độ, kỹ thuật cao phù hợp cho mọi đối tượng. ▲

Hồng Vân

CHI ĐOÀN SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THAM GIA PHÒNG TRÀO “NGÀY HỘI THANH NIÊN KHỎE NĂM 2019”

Ngày 18/5/2019, Ban Thường vụ đoàn khối các cơ quan tỉnh tổ chức Ngày hội thanh niên khỏe năm 2019, tại 60 Lê Thị Trung, Phường Phú Lợi, thành phố Thủ Dầu Một, Bình Dương.

Ngày hội năm nay thu hút 08 đội về tham dự hội thao và hơn 200 cán bộ đoàn, đoàn viên, thanh niên được khám bệnh và tư vấn sức khỏe. Trong đó có Chi đoàn Sở Khoa học và Công nghệ hưởng ứng tham gia.



Trao cờ lưu niệm cho đại diện các cụm tham gia Ngày hội

Phát biểu tại Ngày hội, đồng chí Nguyễn Đức Duân - Bí thư đoàn khối các cơ quan, Trưởng ban tổ chức Ngày hội cho biết: Đây là hoạt động trọng tâm trong công tác Đoàn và phong trào thanh thiếu nhi năm 2019 của tuổi trẻ đoàn khối các cơ quan tỉnh và cũng là công trình thanh niên mà Đoàn khối các cơ quan tỉnh đăng ký thực hiện trong năm 2019 để chào mừng Đại hội đoàn các cấp. Và hoạt động lần này,

được tổ chức với một số nội dung như: Hoạt động tư vấn sức khỏe cho cán bộ đoàn, đoàn viên thanh niên, cán bộ công chức, viên chức trẻ trong khối các cơ quan; hoạt động hội thao gồm: kéo co, bóng chuyền hơi dành cho đoàn viên thanh niên trong khối và cán bộ đoàn viên thanh niên bệnh viện Đa



Chăm sóc, tư vấn sức khỏe cho đoàn viên thanh niên tại Ngày hội

khoa medic tỉnh,...

Nhân dịp này, Ban Thường vụ Đoàn khối cùng với Bệnh viện Đa khoa Medic cũng triển khai chương trình phối hợp kết nghĩa giai đoạn 2019 - 2022 với nhiều nội dung thiết thực dành cho cán bộ đoàn, đoàn viên thanh niên như: Chăm sóc, tư vấn sức khỏe; hoạt động khám bệnh từ thiện vì sức khỏe cộng đồng; phối hợp giao lưu văn hóa, văn nghệ, hoạt động thể dục thể thao... nhằm trao đổi kinh nghiệm và duy trì mối quan hệ giữa hai bên. ▲

Thảo Nguyễn

“INNOVATION & STARUP”

Liên hoan tuổi trẻ sáng tạo và khởi nghiệp lần thứ IV năm 2019

Thiết thực chào mừng Kỷ niệm 129 năm ngày sinh của Chủ tịch Hồ Chí Minh (19/5/1890 - 19/5/2019), Ngày khoa học và công nghệ Việt Nam 18/5 và Đại hội đại biểu toàn quốc Hội Liên hiệp Thanh niên Việt Nam lần thứ VIII, nhiệm kỳ 2019 - 2024. Ngày 18/5/2019, tại trường Đại học Thủ Dầu Một, Ban Thường vụ Tỉnh đoàn tổ chức liên hoan tuổi trẻ sáng tạo và khởi nghiệp lần thứ IV năm 2019, thu hút hơn 2.000 đoàn viên thanh niên, học sinh, sinh viên, thiếu nhi tại các cơ sở đoàn và các trường đại học, cao đẳng, trung cấp trong toàn tỉnh tham gia.



Liên hoan năm 2019 với chủ đề “Innovation & Starup” là dịp để giới thiệu, triển lãm đề tài, sản phẩm, sáng tạo, mô hình, ý tưởng, giải pháp khoa học kỹ thuật của thanh niên trong toàn tỉnh. Đồng thời, tạo sân chơi giao lưu, học tập và trao đổi kiến thức về học thuật, nghiên cứu và sáng tạo khởi nghiệp trên các lĩnh vực giữa các câu lạc bộ đội, nhóm học thuật, sáng tạo tại các trường đại học, cao đẳng trên địa bàn tỉnh như: Các hoạt động

nghiên cứu khoa học và giao lưu với các doanh nhân, nhà tri thức trẻ thành công trên các lĩnh vực về hoạt động học tập, sáng tạo, nghiên cứu khoa học, khởi nghiệp và tuyên dương các gương Sáng tạo trẻ tiêu biểu trong phong trào học tập, lao động, sáng tạo, khởi nghiệp và nghiên cứu khoa học.

Liên hoan năm nay được tổ chức với nhiều hoạt động sôi nổi như: Triển lãm “Sáng tạo, khởi nghiệp - tri thức tương lai” và “Nhà thông thái trẻ - trải



Phản thi Bản tên lửa nước

(Tiếp theo trang 08)

NGHIỆM THU ĐỀ TÀI:

ĐẨY MẠNH XÃ HỘI HÓA TRONG LĨNH VỰC GIÁO DỤC - ĐÀO TẠO TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BÌNH DƯƠNG

Ngày 15/5/2019, Sở Khoa học và Công nghệ Bình Dương đã thành lập hội đồng nghiệm thu đề tài “*Đẩy mạnh xã hội hóa trong lĩnh vực giáo dục - đào tạo trên địa bàn tỉnh Bình Dương*” do Phó Giáo sư tiến sỹ Phạm Minh Tuấn làm chủ nhiệm và Học viện Chính trị khu vực II chủ trì thực hiện.

Đề tài hướng đến mục tiêu đánh



Hội đồng nghiệm thu đề tài

giá thực trạng xã hội hóa trong lĩnh vực giáo dục và đào tạo trên địa bàn tỉnh Bình Dương trong thời gian qua, định hướng xã hội hóa trong thời gian tới. Đồng thời đề xuất các nhóm giải pháp và kiến nghị nhằm đẩy mạnh xã hội hóa giáo dục đào tạo ở Bình Dương.



Đơn vị chủ trì trình bày báo cáo tại Hội đồng nghiệm thu

Đánh giá kết quả nghiên cứu của đề tài, các thành viên trong Hội đồng cho rằng đề tài có tính tiếp cận và giải quyết vấn đề hợp lý, nội dung nghiên cứu đã đáp ứng đúng mục tiêu và phạm vi nghiên cứu đề ra. Cụ thể, đề tài đã giới thiệu tổng quan tình hình nghiên cứu; Những cơ sở lý luận và thực tiễn về xã hội hóa giáo dục - đào tạo; thực trạng xã hội hóa giáo dục - đào tạo trên địa bàn tỉnh Bình Dương trong thời gian qua. Qua đó, dự báo xu hướng và những giải pháp chủ yếu nhằm đẩy mạnh xã hội hóa giáo dục - đào tạo trên địa bàn tỉnh Bình Dương

Kết quả nghiệm thu được Hội đồng khoa học đánh giá Đạt. ▲

Ngọc Loan

Kỷ niệm

Ngày khoa học và công nghệ Việt Nam 18/5 trên địa bàn tỉnh Bình Dương

Trong thời gian qua, tỉnh Bình Dương đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ quý báu của các nhà khoa học, các chuyên gia, ... đến từ các viện nghiên cứu, trường đại học, doanh nghiệp, các tổ chức khoa học và công nghệ (KH&CN) trong và ngoài tỉnh. Ngày 17/5/2019, Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Dương đã tổ chức Hội mặt Kỷ niệm Ngày khoa học và công nghệ Việt Nam 18/5, tại trung tâm Hội nghị và Triển lãm tỉnh.

Tham dự buổi họp mặt có ông Đặng Minh Hưng - Phó Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh; lãnh đạo các sở, ban, ngành, đoàn thể địa phương; các chuyên gia, nhà khoa học cùng đại diện các doanh nghiệp, viện, trường trong và ngoài tỉnh.



Ông Đặng Minh Hưng - PCT UBND tỉnh phát biểu tại buổi lễ

Nhằm ghi nhận những đóng góp của ngành KH&CN, Quốc hội đã thông qua Luật Khoa học và Công nghệ năm 2013 và lấy ngày 18/05 hàng năm là ngày Khoa học và công nghệ Việt Nam. Đây là ngày



Đại biểu tham dự buổi lễ

hội để tôn vinh những người làm khoa học, giới thiệu các kết quả nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ, thúc đẩy ứng dụng khoa học công nghệ vào sản xuất.

Đối với tỉnh Bình Dương, cùng với sự chung tay, góp sức của các nhà khoa học trong và ngoài tỉnh, ngành KH&CN đã có những đóng góp quan trọng đối với sự phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh, với những đề tài, dự án khoa học được triển khai, những kết quả nghiên cứu được đưa vào xây dựng chính sách, những công nghệ tiên tiến được chuyển giao, ứng dụng trong quản lý, sản xuất các ngành công

nghiệp, dịch vụ, nông nghiệp, góp phần nâng cao năng suất lao động, hiệu quả quản lý, điều hành, nâng cao chất lượng, mẫu mã hàng hóa, sức cạnh tranh của các doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh,... góp phần vào sự phát triển đi lên của tỉnh Bình Dương.

Bên cạnh đó, Bình Dương đã và đang tiếp tục hoàn thiện hơn nữa mô hình hợp tác 3 nhà (nhà nước - nhà trường - doanh nghiệp) nhằm đẩy mạnh kết nối, trao đổi quốc tế, phát huy tối đa cơ hội hợp tác với các mạng lưới từ tổ chức quốc tế của các thành phố thông minh, KH&CN trên thế giới... góp phần hỗ trợ Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh triển khai các hoạt động khởi nghiệp và đổi mới sáng tạo, góp phần xây dựng và phát triển hệ sinh thái khởi nghiệp, phát triển cộng đồng khởi nghiệp tỉnh Bình Dương ngày càng lớn mạnh cả về chất lượng và số lượng...

Tại buổi họp mặt, các nhà khoa học cũng đã trình bày các tham luận, cũng như chia sẻ và đề xuất các giải pháp để thúc đẩy kinh tế - xã hội, triển khai đề án xây dựng thành phố thông minh Bình Dương và tạo nền tảng khởi nghiệp đổi mới sáng tạo.

Phát biểu tại buổi họp mặt, ông Đặng Minh Hưng - Phó Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh đã ghi nhận và cảm ơn các ý kiến tham luận trong buổi họp mặt và ông mong muốn, tin tưởng rằng các nhà khoa học sẽ tiếp tục đẩy mạnh hợp tác, liên kết mạnh mẽ với tỉnh hơn nữa. Đồng thời, ông đề nghị các sở, ban ngành, địa phương tập trung nghiên cứu vận dụng những cơ chế, chính sách phù hợp và tạo điều kiện cho KH&CN thực sự là động lực thúc đẩy phát triển nhanh và bền vững. ▲

BNL

“INNOVATION & STARUP”

(Tiếp theo trang 05)

nghiệm công nghệ 4.0”; cuộc thi “bắn tên lửa nước” thu hút 22 trường trung học cơ sở trên địa bàn tỉnh tham gia; Ngày hội Khoa học sinh viên lần thứ VII - năm 2019; trao tặng công trình sinh viên trồng 1.000 cây xanh; giao lưu với ca sĩ Phương Thanh và các nhóm nhảy sinh viên; nghi thức khởi động Cuộc thi “Startup Idea Battle” lần thứ II; ngày hội văn hóa các nước Asean với các gian hàng giới thiệu nền văn hóa, ẩm

thực, nghệ thuật biểu diễn của 10 quốc gia trong cộng đồng Asean; hội thi hát Tiếng anh TDMU Open 2019;... đặc biệt là chương trình giao lưu với Shark Trương Lý Hoàng Phi và vấn đề khởi nghiệp với người trẻ và tọa đàm “Sinh viên Bình Dương trong nghiên cứu khoa học - sáng tạo khởi nghiệp”. ▲

N.L

GIÁO DỤC STEM/STEAM:

Từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo

TS. Nguyễn Thành Hải - ĐH Missouri, Hoa Kỳ

Tóm tắt

Giao dục STEM (khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán) không chỉ dừng ở việc tạo ra các cơ hội cho học sinh được thực hành, trải nghiệm thực tế nhiều hơn so với trước, mà quan trọng hơn đó là đánh thức và nuôi dưỡng trí tưởng tượng và sáng tạo vốn là đặc tính tự nhiên của mỗi con người nhưng đang bị mất dần đi. Sự bùng nổ của khoa học - công nghệ trong những năm gần đây, đặc biệt trong lĩnh vực công nghệ thông tin và trí tuệ nhân tạo, giúp quá trình tiếp cận các nguồn thông tin chỉ trong vài cái chạm tay trên màn hình hoặc ra lệnh bằng giọng nói. Điều đó dẫn đến việc dạy và học không còn tập trung ghi nhớ kiến thức, giải quyết các bài tập chỉ có một lời giải mà phải có một cách dạy và học mới. Chính vì lý do đó, giáo dục STEM tại Hoa Kỳ trong những năm gần đây không chỉ tập trung vào các hoạt động "hands-on" mà đang hướng tới những hoạt động "minds-on".

Làm thế nào giúp trẻ có thể nuôi dưỡng óc tò mò, trí tưởng tượng và đặc biệt là sáng tạo trong các hoạt động học tập? Đó là câu hỏi thu hút sự quan tâm từ phụ huynh, cho đến giáo viên và những nhà hoạch định chính sách tại Hoa Kỳ. Giáo dục STEM với sự đa dạng trong cách tiếp

cận, chú trọng thực hành khoa học và kỹ thuật (science and engineering practices) và tư duy bậc cao (high-order thinking), có sự gắn kết đi từ đa môn (multidisciplinary) đến liên môn (interdisciplinary) và xuyên môn (transdisciplinary), đặc biệt sự tương tác giữa các môn khoa học (science) và toán (mathematics), mà gần đây là sự kết hợp với các môn nghệ thuật khai phóng (liberal arts) tạo thành STEAM được xem là một xu hướng mới trong giáo dục hiện đại ngày nay. Sự gắn kết đa dạng các thành phần giáo dục, tạo thành một hệ sinh thái giáo dục STEM/STEAM sẽ là một trong những chìa khóa giúp nuôi dưỡng và đào tạo những thế hệ công dân toàn cầu có kiến thức và kỹ năng, đặc biệt là tư duy sáng tạo trong thời đại mới.

1. GIÁO DỤC STEM LÀ GÌ? (WHAT)

Lịch sử ra đời của khái niệm giáo dục STEM

Trong các hội nghị giáo dục STEM thường niên tại Hoa Kỳ mà tôi có dịp tham dự, mọi người thường hay nhắc lại lịch sử ra đời chữ STEM. Đó là một tình huống khá hài hước. Vào những năm 1990, Quỹ nghiên cứu quốc gia Hoa Kỳ (NSF) có các chương trình hỗ trợ cho các nhóm ngành Khoa học (Science), Toán (Mathematics),

Kỹ thuật (Engineering) và Công nghệ (Technology). Vì phải viết lặp lại nhiều lần, nên người soạn thảo văn bản phải viết tắt thành SMET. Trong một buổi báo cáo giới thiệu về chương trình, nhân viên NSF đọc SMET nghe âm gần giống chữ smut (nghĩa là vết nhỏ, bệnh than) nghe kỳ quá, nên mọi người đề nghị nên sắp xếp lại trật tự các chữ, và viết SMET thành STEM. Đến năm 2001, việc sử dụng thuật ngữ STEM được NSF chính thức giới thiệu bởi Judith Ramaley, người lúc đó là giám đốc NSF¹. Mặc dù vậy chữ này cũng dễ bị nhầm lẫn với chữ viết thường stem trong stem cell (tế bào gốc), nên mọi người đề nghị viết STEM phải đi kèm với các thuật ngữ theo nó, như STEM education, STEM fields, STEM careers. Về sau giáo dục STEM được tập trung nhiều, đi từ K-12 (chương trình phổ thông) cho đến K-16 (chương trình đại học).

Nền tảng của giáo dục STEM chính là giáo dục khoa học (Science education). Chính giáo dục khoa học là lĩnh vực đề xuất ra các chương trình giáo dục STEM hiện nay. Tại Hoa Kỳ, giáo dục khoa học được xem là ngành khoa học nghiên cứu cơ bản và nền tảng giúp đẩy mạnh nền khoa học từ gốc rễ là con người thông qua đào tạo giáo viên dạy khoa học và xây dựng các chương trình giáo dục từ chính quy (formal) và không chính quy (informal), bắt đầu các chương trình giáo dục mầm non đến bậc đại học, từ gia đình đến các hoạt động giáo dục khoa học ngoài xã hội. Tổ chức uy tín nhất hiện nay trong lĩnh vực giáo dục khoa học trên thế giới là Hiệp hội các giáo

viên dạy khoa học quốc gia Hoa Kỳ (National Science Teachers Association - NSTA) được thành lập năm 1944, đã đề xuất ra khái niệm giáo dục STEM (STEM education) với cách định nghĩa ban đầu như sau:

“STEM education is an interdisciplinary approach to learning where rigorous academic concepts are coupled with real-world lessons as students apply science, technology, engineering, and mathematics in contexts that make connections between school, community, work, and the global enterprise enabling the development of STEM literacy and with it the ability to compete in the new economy. (Tsupros, Kohler, & Hallinen, 2009)⁴

Tạm dịch:

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

Từ cách định nghĩa trên, có 3 đặc điểm quan trọng khi nói về giáo dục STEM:

1. Cách tiếp cận liên ngành. Xin lưu ý “liên ngành” khác với “đa ngành”.

¹ Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics, 112*(1), 3-11.

Mặc dù cũng là có nhiều ngành, nhiều lĩnh vực nhưng “liên ngành” thể hiện sự kết nối và hỗ trợ lẫn nhau trong các ngành⁵. Do vậy, nếu một chương trình học, một trường học chỉ có nhiều môn, nhiều giáo viên dạy các ngành khác nhau mà không có sự kết nối và hỗ trợ lẫn nhau thì chưa được gọi là giáo dục STEM theo nghĩa đầy đủ.

2. Lòng ghép với các bài học trong thế giới thực. Đó là thể hiện tính thực tiễn và tính ứng dụng kiến thức trong giải quyết các vấn đề của thực tế. Ở đây, không còn rào cản của việc học kiến thức lý thuyết với ứng dụng. Do vậy, các chương trình giáo dục STEM nhất thiết phải hướng đến các hoạt động thực hành và vận dụng kiến thức để tạo ra sản phẩm hoặc giải quyết các vấn đề của thực tế cuộc sống.

3. Kết nối với cộng đồng tại địa phương và toàn cầu. Đó là kỹ nguyên của thế giới phẳng, sự liên lạc giữa các cá nhân dễ dàng hơn, những chủ đề được dạy sẽ kết nối với các vấn đề của địa phương và cả toàn cầu khi làn sóng công nghiệp 4.0 đang diễn ra khắp mọi nơi⁶. Do vậy, quá trình giáo dục STEM không chỉ hướng đến vấn đề cụ thể của địa phương mà phải đặt trong mối liên hệ với bối cảnh kinh tế toàn cầu và các xu hướng chung của thế giới. Ví dụ: biến đổi khí hậu, năng lượng tái tạo, an ninh

lương thực, nguồn nước ngọt cho con người...

Trong bài phát biểu ra trường tại ĐH Harvard năm 2017, Mark Zuckerberg cũng đã nói về sự quan trọng của kết nối toàn cầu, rằng: “*Progress now requires humanity coming together not just as cities or nations, but also as a global community... By increasing the diversity of our ideas and strengthening our common understanding, our community can have the greatest positive impact on the world... This is not a battle of nations; this is a battle of ideas*”. Tạm dịch: “*Sự tiến bộ giờ đây cần cả yếu tố nhân văn đi kèm, chứ không chỉ là giữa các thành phố hay các quốc gia, mà đó là một cộng đồng toàn cầu... Bằng việc gia tăng sự đa dạng trong các ý tưởng của chúng ta và làm sâu sắc hơn sự hiểu biết chung, cộng đồng của chúng ta có thể mang lại một ảnh hưởng lớn nhất đối với thế giới... thật sự đó không phải là cuộc chiến giữa các quốc gia, đó là cuộc chiến giữa các ý tưởng*”.

Như vậy, cách định nghĩa về giáo dục STEM nói đến một cách tiếp cận liên ngành, liên môn học trong một chương trình đào tạo, cụ thể phải có bốn lĩnh vực: Khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán. Giáo dục STEM giúp học sinh nhận thấy được tầm quan trọng của kiến thức các môn khoa học, toán và công nghệ và

² National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. National Academies Press.

³ Basham, J. D., Israel, M., & Maynard, K. (2010). *An ecological model of STEM education: Operationalizing STEM for all*. *Journal of Special Education Technology*, 25(3), 9-19.

⁴ Tsupros, N., Kohler, R., and Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*, Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania.

⁵ Clark, B., & Button, C. (2011). *Sustainability transdisciplinary education model: interface of arts, science, and community (STEM)*. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(1), 41-54

hướng đến sự vận dụng kỹ thuật trong việc giải quyết các vấn đề. Giáo dục STEM tại Hoa Kỳ khá đa dạng và được dạy theo chủ đề. Không chỉ có hoạt động dạy làm robot mới được xem là giáo dục STEM. Ngay những trẻ em mẫu giáo, tiểu học cũng đã được học các chương trình tích hợp STEM, ví dụ như thông qua các trò chơi làm mô hình núi lửa, làm bong bóng bay, làm chong chóng quay... Mặc dù chỉ là các trò chơi đơn giản, nhưng được xây dựng và tổ chức có hệ thống và có sự kết nối các nhóm kiến thức với nhau.

Mục đích chính của các chương trình giáo dục STEM không phải để đào tạo ra các nhà khoa học, nhà toán học, kỹ sư mà chính là nằm ở truyền cảm hứng trong học tập, thấy được mối liên hệ giữa các kiến thức (nhất là kiến thức khoa học và toán), và nhận thức được tầm quan trọng của các kiến thức STEM ảnh hưởng đến thế giới và sự phát triển của xã hội thực tại và trong tương lai. Ngoài ra, các kỹ năng thực hành khoa học và kỹ thuật (Science and Engineering practices) cũng góp phần quan trọng trong việc vận dụng các kiến thức được học trong việc giải quyết vấn đề và tạo thành sản phẩm. Ở Hoa Kỳ giáo dục tích hợp STEM ở bậc phổ thông không phải để đào tạo học sinh theo chuyên ngành hẹp từ sớm, mà chính là hướng đến một chất lượng của sự nhận thức và hiểu biết trong lĩnh vực STEM, gọi là *STEM literacy* (tạm dịch là năng lực STEM)⁷.

2. TẠI SAO GIÁO DỤC STEM LẠI QUAN TRỌNG? (WHY)

Giáo dục STEM quan trọng vì nền kinh tế tương lai của các quốc gia, sự thịnh vượng chung của nhân loại phụ thuộc vào rất nhiều sự tiến bộ và phát triển của khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học, trong tiếng Anh người ta thường gọi là “economic driver”. Các lĩnh vực như nông nghiệp, thực phẩm, chăm sóc sức khỏe, sản xuất hàng hóa, trao đổi thông tin chắc chắn không thể không thiếu được trong một cuộc sống xã hội con người ngày nay. Mặc dù, điều đó đã là quan trọng từ hàng thế kỷ nay, nhưng tại sao bây giờ chúng ta lại phải tiếp tục nói về nó? Bởi vì, nhu cầu về việc làm hiện nay trong các ngành này đang tăng cao, và dự báo tiếp tục tăng trong hàng chục năm tới. Một thực tế rõ ràng, đó là ở Hoa Kỳ những công việc trong các lĩnh vực STEM đang được trả lương trung bình cao hơn các lĩnh vực khác⁸.

Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang diễn ra thông qua hàng loạt các phát minh và sự phát triển nhảy vọt trong các lĩnh vực như: Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI), thực tế ảo (VR), tương tác thực tại ảo (AR), mạng xã hội (Social), di động (Mobile), phân tích dữ liệu lớn (analytics of big data) và điện toán đám mây (Cloud) (viết tắt thành SMAC)... để chuyển hóa phần lớn thông tin thế giới thực thành thế giới số. Cụm từ công nghiệp 4.0 (Industrie 4.0 - theo

⁶ Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). *Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239.

⁷ (Trong ngôn ngữ, literacy được hiểu là kỹ năng đọc viết, nghĩa là có thể sử dụng được, ở đây STEM literacy được hiểu theo nghĩa rộng là khả năng vừa hiểu và vận dụng các kiến thức phổ thông trong bốn lĩnh vực STEM. Một số tác giả Việt Nam dịch literacy là kỹ năng là chưa rõ nghĩa và thiếu chuẩn xác)

tiếng Đức) được thủ tướng Đức Angela Merkel nhắc đến trong Diễn đàn kinh tế thế giới tại Davos tháng 1/2015. Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang tác động mạnh mẽ trên nhiều lĩnh vực và nhiều quốc gia⁹.

Trong tương lai có nhiều việc làm chân tay sẽ không còn nữa, được thay thế bằng robot, nhưng cũng sẽ có những ngành nghề mới ra đời với ứng dụng mới mẽ của kỹ thuật số mà chúng ta vẫn chưa hình dung hết được, chẳng hạn như nghề bác sĩ cho robot. Trong đó, ngành công nghiệp chế tạo vẫn tiếp tục đóng vai trò chủ đạo cho sự phát triển kinh tế của toàn cầu. Hơn 90% các đầu tư trong lĩnh vực nghiên cứu và phát triển nằm ở lĩnh vực chế tạo¹⁰. Dự kiến trong 15 năm tới, mức tiêu thụ hàng hoá toàn cầu sẽ tăng gấp đôi, đạt 64 nghìn tỉ USD, dẫn đến nhu cầu về các hàng hoá và dịch vụ ngày càng cao¹¹. Xuất phát từ những thay đổi trong nền kinh tế, các kỹ năng của người lao động cũng đòi hỏi phải thay đổi để đáp ứng cho phù hợp¹².

Trong xu hướng của cách mạng công nghiệp 4.0, nguồn lao động chất lượng cao không chỉ cần có kiến thức chuyên ngành mà đòi hỏi có sự hiểu biết của liên ngành (interdisciplinary)¹³. Ngoài ra các kỹ năng sử dụng kiến thức để giải quyết vấn đề, tạo sản phẩm sáng tạo và làm việc nhóm ngày càng được đề cao. Trong khi đó, ảnh

hưởng của khoa học, công nghệ, đặc biệt công nghệ thông tin dần chiếm ưu thế trên mọi mặt của đời sống. Giáo dục STEM là một hướng tiếp cận mới giúp trang bị cho học sinh những kiến thức cần thiết liên quan đến 4 lĩnh vực là khoa học (*Science*), công nghệ (*Technology*), kỹ thuật (*Engineering*) và toán (*Mathematics*). Các kiến thức và kỹ năng này gọi là năng lực STEM (*STEM literacy*). Điểm nổi bật của STEM là kết nối, liên hệ thông tin giữa các lĩnh vực vào trong thực tế cuộc sống. Quá trình dạy và học liên ngành (*interdisciplinary*) sẽ trở thành đặc trưng của xu hướng giáo dục tương lai, trong đó sẽ có những ngành nghề cũ mất đi, và sẽ có những ngành nghề mới ra đời. Quá trình dạy và học STEM cũng cần linh hoạt và đặt trong một hệ sinh thái học tập STEM (*STEM learning ecosystem*) đa dạng.

3. GIÁO DỤC STEM ĐƯỢC TRIỂN KHAI NHƯ THẾ NÀO? (HOW)

Day học chú trọng trải nghiệm thực hành (hands-on)

Các lớp học STEM luôn chú trọng các kỹ năng thực hành và trải nghiệm thực tế (trong tiếng Anh gọi chung đó là *Hands-on*). Để giúp học sinh có thể có được những trải nghiệm thực tế, trước hết, các lớp học STEM phổ thông tại Hoa Kỳ được trang bị đầy đủ các thiết bị và nguồn tài nguyên học tập để học sinh có thể tự tiến

⁸ Xue, Y., & Larson, R. C. (2015). *STEM crisis or STEM surplus? Yes and yes*. *Monthly labor review*, 2015.

⁹ Drath, R., & Horch, A. (2014). *Industrie 4.0: Hit or hype?* [industry forum]. *IEEE industrial electronics magazine*, 8(2), 56-58.

¹⁰ *The McKinsey Global Institute (MGI) - 2012*

¹¹ <https://hbr.org/2015/10/the-future-and-how-to-survive-it>

¹² Davies, A., Fidler, D., & Gorbis, M. (2011). *Future work skills 2020*. *Institute for the Future for University of Phoenix Research Institute*, 540.

¹³ Borrego, M., & Newswander, L. K. (2010). *Definitions of interdisciplinary research: Toward graduate-level interdisciplinary learning outcomes*. *The Review of Higher Education*, 34(1), 61-84.

hành các thí nghiệm hoặc các lớp học được tổ chức ở ngoài lớp học như đi tham quan sở thú, thăm viện bảo tàng.... Thông qua hoạt động thí nghiệm, học sinh rèn luyện kỹ năng quan sát, lấy số liệu và phân tích. Trải nghiệm chính là cách học phù hợp với trẻ nhỏ, các em học bằng chính các giác quan của mình. Học trải nghiệm thực hành giúp cho các em thấy được khoa học là thực tế cuộc sống, là những điều gần gũi và có thể thực hiện được. Cảm giác “có - thể - thực - hiện - được” rất quan trọng đối với quá trình tự học và tự khám phá của trẻ.

Luôn bắt đầu bằng những mục tiêu học tập cụ thể

Trước khi bắt đầu vào việc dạy STEM, các giáo viên ở Hoa Kỳ luôn xác định những kết quả học tập mong muốn học sinh của mình đạt được sau khi kết thúc buổi học hoặc một chương trình học. Những mục tiêu đó thường được dựa trên một bộ tiêu chuẩn trong giáo dục khoa học theo từng bang hoặc theo hệ thống tiêu chuẩn chung của liên bang. Việc xây dựng các mục tiêu học tập dựa trên các tiêu chuẩn này giúp cho các bài soạn STEM của các giáo viên ở Hoa Kỳ có tính hệ thống chặt chẽ rất cao, đảm bảo được tính kế thừa từ các bài học trước đó, cũng như giúp học sinh đạt được những kết quả mới tốt hơn.

Ví dụ: theo tiêu chuẩn NGSS, một trong những mục tiêu học tập dành cho trình độ mẫu giáo đến lớp 2 đó là học sinh thực hiện khảo sát có tính khoa học để tìm ra những bằng chứng chứng minh sự dao động của các vật liệu giúp tạo ra âm thanh và ngược lại âm thanh cũng làm cho các vật liệu khác dao động. Dựa vào tiêu chuẩn này, giáo viên có thể đặt mục

tiêu học sinh **thiết kế** thiết bị truyền âm, hoặc **quan sát** sự dao động của nước dưới tác động của âm thanh.

Xây dựng bài học dựa trên những tình huống thực tế cuộc sống

Những câu chuyện hoặc những vấn đề xảy ra trong thực tế luôn được các giáo viên chọn lọc và đưa vào trong các bài học STEM. Chẳng hạn, hiện tượng *hố tử thần* (*sinkhole*) xuất hiện ở các thành phố lớn được đưa vào bài học cấu trúc bề mặt trái đất và các mạch nước ngầm. Hoặc câu chuyện NASA phóng tàu thám hiểm vũ trụ lên sao hỏa cũng được giáo viên đưa vào bài học về sự sống. Thông thường, các tình huống thực tế ấy được các giáo viên chọn lọc từ các tin tức thời sự hoặc phim tài liệu khoa học. Nhờ đó, học sinh cảm thấy những bài học trở nên sinh động và gắn liền với những câu chuyện hằng ngày mà học sinh thường nghe nói đến. Ngoài ra, các bài học còn giới thiệu những hoạt động thực tế từ các xưởng sản xuất (*makerspace*) và các chỗ làm việc (*workplace*) trong các ngành nghề liên quan đến khoa học và công nghệ. Điều này giúp cho các học sinh dễ dàng hình dung hơn các công việc, ngành nghề tương lai.

Sắp xếp các bài học thành những dự án học tập (project-based learning)

Trong các bài soạn STEM, thông thường các giáo viên lồng ghép với các dự án học tập. Các dự án thường kéo dài vài buổi học trong đó yêu cầu các học sinh làm việc theo nhóm hoặc làm việc cá nhân, trên cơ sở vận dụng kiến thức của các bài học đa ngành (*Multidisciplinary Project-Based Learning - MPBL*) hoặc liên ngành (*Interdisciplinary/Transdisci-*

plinary Project-Based Learning - I/TPBL) để cùng tạo một sản phẩm gắn liền với thực tế. Chẳng hạn, các bài học về thực vật được phát triển thành dự án trồng cây không dùng đất, hay dự án thu thập các mẫu lá. Tùy theo trình độ của lớp học mà các dự án có thể đi từ đơn giản, thực hiện tại lớp học hoặc tại nhà, đến những dự án phức tạp, đòi hỏi phải đi thực tế hoặc tìm hiểu các nguồn dữ liệu từ trên mạng hoặc tại các thư viện, bảo tàng¹⁶.

Xây dựng quy trình học tập phù hợp với mục tiêu bài học

Có rất nhiều cách để xây dựng bài học, một trong những cách khá phổ biến mà các giáo viên dạy STEM ở Hoa Kỳ thường chọn đó là mô hình dạy học 5E, viết tắt của 5 bước: Gắn kết (*Engage*), Khám phá (*Explore*), Diễn giải (*Explain*), Củng cố (*Elaborate*), Đánh giá (*Evaluate*). Mô hình dạy học 5E trở thành một công cụ hữu hiệu giúp cho cả người học và người dạy đều cảm thấy bài học có tính hệ thống, liền mạch, có cơ hội phát triển theo tâm lý thích được tự khám phá và kiến tạo kiến thức. Quy trình dạy học này giúp giáo viên giảm được thời lượng dạy quá nhiều lý thuyết mà thay vào đó, tạo ra các hoạt động thực hành và khám phá.

Ngoài ra, theo mô hình dạy 5E này, học sinh từng bước khám phá kiến thức mới dựa trên các kiến thức đã biết trước đó, có thể cá nhân hóa quá trình học của mình, tạo được sự gắn kết với quá trình học hơn. Gần đây, mô hình 5E còn được mở rộng thành 6E (thêm yếu tố công nghệ

- Engineering) và 7E (thêm yếu tố Khơi gợi - Elicit, và Mở rộng Extend) tùy theo đặc thù của từng buổi học. Mặc dù vậy, mô hình cốt lõi 5E vẫn được vận dụng phổ biến nhất.

Thúc đẩy kỹ năng thực hành qua quy trình thiết kế kỹ thuật (Engineering Design Process)

Với những bài học cần tích hợp các kỹ năng vận dụng kiến thức khoa học vào giải quyết các vấn đề mang tính kỹ thuật và công nghệ, thông thường giáo viên soạn bài học dựa trên quy trình thiết kế kỹ thuật. Quy trình này bắt đầu từ việc học sinh nêu ra các vấn đề, sau đó đề xuất các giải pháp dựa trên trí tưởng tượng và kiến thức đã học. Tiếp theo học sinh phải xây dựng một kế hoạch để có thể triển khai ý tưởng. Sau khi đã có kế hoạch chi tiết, học sinh bắt tay vào việc thực hiện ý tưởng với việc vận dụng và rèn luyện các kỹ năng thực hành, thiết kế. Sản phẩm tạo ra sẽ được kiểm tra và đánh giá. Nếu phát hiện sự cố hoặc chưa hoàn thiện, học sinh có thể điều chỉnh hoặc gia cố lại. Cuối cùng, học sinh sẽ có cơ hội chia sẻ thành quả của mình với bạn bè hoặc cộng đồng. Dựa trên phản hồi của cộng đồng, các vấn đề mới lại nảy sinh và quy trình lại tiếp tục lặp lại. Việc dạy học theo quy trình thiết kế kỹ thuật không chỉ giúp học sinh thực hành những kỹ năng giống như những kỹ sư thực thụ trong các bộ phận làm nghiên cứu và phát triển sản phẩm, mà quan trọng hơn đó là giúp cho học sinh cảm thấy tự tin hơn vào bản thân khi tự mình có thể giải

¹⁴ Basham, J. D., Israel, M., & Maynard, K. (2010). An ecological model of STEM education: Operationalizing STEM for all. *Journal of Special Education Technology*, 25(3), 9-19.

¹⁵ Clark, B., & Button, C. (2011). Sustainability transdisciplinary education model: interface of arts, science, and community (STEM). *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(1), 41-54.

¹⁶ Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (Eds.). (2013). *STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. Springer Science & Business

quyết được những vấn đề thay vì trông chờ vào một giải pháp có sẵn từ các giáo viên¹⁷.



Hình 2. Sơ đồ thiết kế kỹ thuật gồm 6 bước

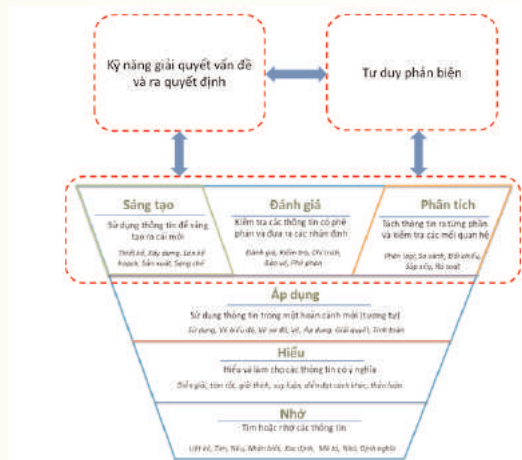
Gắn các bài học với việc đọc sách và tra cứu

Trong các bài soạn STEM, giáo viên Hoa Kỳ thường liên hệ và giới thiệu rất nhiều loại sách tham khảo khác nhau. Đối với học sinh tiểu học, thường là các loại sách tranh ảnh, truyện kể với các hình ảnh minh họa sinh động, không chỉ giúp học sinh dễ hình dung về những khái niệm trừu tượng, những hiện tượng hay sự vật mà mắt thường không nhìn thấy được, mà còn giúp cho các em cơ hội tăng vốn từ vựng để diễn đạt và hình thành tư duy khoa học. Đối với các học sinh ở trình độ trung học, các thể loại sách tham khảo cả phi hư cấu (non-fiction) và hư cấu (fiction) gắn liền với chủ đề bài học đều được khuyến khích đọc thêm, giúp học sinh mở rộng kiến thức chuyên ngành và phát triển kỹ năng đọc hiểu và kỹ năng viết về sau¹⁸. Hầu hết

các trường học tại Hoa Kỳ đều có thư viện rất lớn và có hệ thống mượn sách ebook liên thông giữa các thư viện. Đây cũng chính là một trong những điểm nổi bật của các chương trình giáo dục STEM tại Hoa Kỳ.

Bên cạnh các hoạt động thực hành, các học sinh còn được khuyến khích sự tranh luận và phản biện để phát triển tư duy bậc cao, gồm có tổng hợp, phân tích, phản biện, sáng tạo để làm sâu sắc hơn về những trải nghiệm đó và bài học rút ra cho bản thân (trong tiếng Anh gọi chung đó là Minds-on). Các tư duy bậc cao được thể hiện qua sơ đồ sau:

Mở rộng từ STEM đến STEAM



Hình 3. Sơ đồ các bậc nhận thức và mối liên hệ với kỹ năng về tư duy (phần đường đứt đoạn phía trên thể hiện tư duy bậc cao)

Giáo dục STEM không chỉ gói gọn trọng sự liên môn giữa các nhóm kiến thức khoa học tự nhiên mà giờ đây các giáo viên đã chủ động lồng ghép thêm các yếu tố về văn hóa, xã hội, nhân văn, nghệ thuật (gọi chung là các môn nghệ thuật khai phóng - liberal arts)¹⁹. Do vậy

¹⁷ Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (Eds.). (2013). *STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. Springer Science & Business Media

¹⁸ Lefever-Davis, S., & Pearman, C. J. (2015). *Reading, Writing and Relevancy: Integrating 3R's into STEM*. *The Open Communication Journal*, 9(1)

STEM đã được phát triển lên thành STEAM. Thỉnh thoảng STEAM được viết thành STE(A)M với chữ A được viết trong ngoặc đơn với chủ đích diễn tả các chương trình học có nhấn mạnh các môn nghệ thuật khai phóng trên nền tảng của giáo dục STEM nói chung. Các bài học STEM luôn dành một khoảng không gian cho việc kết nối với các chủ đề về xã hội, văn hóa, và các môn nghệ thuật. Ở đó, học sinh được khuyến khích vận dụng óc sáng tạo về các môn nghệ thuật, các kiến thức về lịch sử và nhân văn để tạo ra một sản phẩm mới, có giá trị và ý nghĩa cho xã hội. Chẳng hạn, các em học sinh lớp 6 được làm quen với phần mềm SketchUp và Google Earth (cả hai đều miễn phí) để vẽ những khu vui chơi dành cho các trẻ em ở những vùng nông thôn khó khăn.

Ngày nay, khi nhìn vào chiếc máy vi tính hay điện thoại mà chúng ta đang sử dụng, chúng ta dễ dàng nhận thấy đó là sự kết hợp của rất là nhiều kiến thức từ rất nhiều lĩnh vực để tạo nên nó, trong đó có cả yếu tố thẩm mỹ và nghiên cứu tâm lý người dùng. Trong khi thực tế khoa học và công nghệ phát triển ngày nay, việc đưa một ý tưởng thành một sản phẩm chỉ tính bằng ngày hoặc bằng giờ. Với công nghệ máy in 3-D đã biến giấc mơ “ai cũng có thể làm nhà thiết kế” và có thể sản xuất sản phẩm theo ý muốn thành hiện thực. Ví dụ: bạn có thể in chiếc áo để mặc theo cách riêng của bạn, hay thậm chí bạn có thể in cái nhà để ở từ máy in 3-D là những ý tưởng công nghệ đã thành công trong giới công nghệ trong những năm vừa qua.

Thông qua cách tiếp cận giáo dục STEAM, học sinh nhận thức được sự giao thoa giữa các ngành khoa học, toán học và các môn nghệ thuật, thấy được sự cần thiết của các kiến thức chuyên ngành để có thể giải quyết một vấn đề hay tạo nên một sản phẩm. Đồng thời, nhờ được tạo cơ hội khuyến khích sáng tạo dựa trên sở thích riêng của bản thân, nên các em học sinh tự tin hơn trong quá trình học tập và làm việc nhóm. Điều thú vị là các chương trình giáo dục STEAM giúp học sinh được trải nghiệm qua các cảm xúc của thất bại cũng như thành công trong quá trình học tập, một điều rất cần thiết cho sự phát triển trí thông minh cảm xúc và tạo động lực cho sự trưởng thành của trẻ.

Khuyến khích phong cách sáng tạo riêng của giáo viên

Trong thời gian làm việc với hàng trăm giáo viên dạy STEM tại Hoa Kỳ, tôi chưa bao giờ bắt gặp bài soạn STEM nào giống nhau, mỗi giáo viên đều có một cách tiếp cận trình bày bài giảng rất riêng. Có giáo viên thích nêu những vấn đề của địa phương (*local issues*), có giáo viên thích nêu những vấn đề toàn cầu (*global issues*). Về phương pháp dạy học, có giáo viên chọn dạy theo một vài phương pháp mang tính xuyên suốt, nhưng cũng có giáo viên chọn kết hợp đa dạng các phương pháp trong mỗi buổi học. Có giáo viên chú trọng vào làm việc nhóm, nhưng cũng có giáo viên chú trọng vào việc gửi các nhận xét và phản hồi cho từng cá nhân. Ngoài ra, có giáo viên hứng thú liên hệ nội dung bài học STEM với các phim

¹⁹ Boy, G. A. (2013, August). From STEM to STEAM: toward a human-centred education, creativity & learning thinking. In *Proceedings of the 31st European conference on cognitive ergonomics* (p. 3). ACM

thiếu nhi nổi tiếng, nhưng cũng có giáo viên thích những bài hát hoặc bản nhạc đề cập các khái niệm khoa học.

Mỗi phương pháp dạy học đều có điểm mạnh và điểm yếu riêng. Việc áp dụng một cách linh hoạt, tùy theo từng chủ đề, nội dung và bối cảnh của lớp học được xem là giải pháp tốt nhất giúp cho học sinh cảm thấy yêu thích bài học hơn. Các giáo viên thường chia sẻ với tôi một ý khá giống nhau là sự đa dạng là chìa khóa của sự sáng tạo (*diversity is the key to creativity*). Một điểm đặc trưng trong giáo dục của Hoa Kỳ là khuyến khích yếu tố đa dạng văn hóa và chủng tộc, hơn thế nữa, các chiến dịch khuyến khích người Hoa Kỳ gốc Phi tham gia nhiều hơn vào các ngành nghề STEM cũng được đẩy mạnh trong thời gian gần đây, đã giúp cho các chương trình giáo dục STEM thêm nhiều màu sắc mới mẻ.

Xây dựng hệ sinh thái học tập STEM (STEM learning ecosystem)

Với sự phát triển cả hệ thống giáo dục chính quy và không chính quy, quá trình học và thực hành ngày trở nên linh hoạt hơn. Tuy nhiên, giáo dục không chỉ trông chờ vào một đơn vị, một tổ chức mà cần có sự liên kết với nhau tạo thành một hệ sinh thái học tập STEM giúp người học có thể tiếp cận được một cách dễ dàng và tránh sự thiên lệch trong việc tiếp cận nguồn thông tin²⁰. Một hệ sinh thái học tập STEM cần được xây dựng sớm giúp học sinh có được cơ hội tiếp cận đa dạng các trải nghiệm học tập và liên tục ngay từ

mẫu giáo cho đến bậc đại học²¹. Ưu điểm của hệ sinh thái học tập STEM giúp người học có cơ hội đa dạng môi trường học tập, chia sẻ được nguồn tài nguyên học tập và xây dựng được chiến lược lựa chọn ngành nghề tương lai. Điều này nói lên tính phát triển mở rộng (scale-up) của các môi trường giáo dục.



Hình 4. Hệ sinh thái học tập STEM giúp kết cộng đồng trong hỗ trợ người học (Nguồn: The STEM 2026 vision - the U.S. Department of Education)

VIỆT NAM CÓ THỂ LÀM GÌ VỚI GIÁO DỤC STEM/STEAM?

Việt Nam nên nắm bắt xu hướng giáo dục STEM của giáo dục thế giới.

Giáo dục STEM được biết đến như là một sự tiếp cận mới trong giáo dục và đào tạo nguồn nhân lực trong tương lai, trong đó nhấn mạnh sự kết nối giữa bốn lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán. Trong xu hướng tác động của khoa học, công nghệ dần chiếm ưu thế trên mọi mặt của đời sống, nguồn lao động chất lượng cao giờ đây không chỉ cần có kiến thức chuyên ngành mà còn đòi hỏi có

²⁰ Reid, J., McLaughlin, P., Kennedy, B., Poronnik, P., Dowling, D., Brodie, L., ... & Kavanagh, L. (2016). *The STEM Ecosystem: building cross-disciplinary leadership capacity in science, technology, engineering and mathematics*.

²¹ Corin, E. N., Jones, M. G., Andre, T., Childers, G. M., & Stevens, V. (2017). *Science hobbyists: Active users of the science-learning ecosystem*. *International Journal of Science Education, Part B*, 7(2), 161-180.

²² Oonk, D., Leckey, E., Gold, A. U., Margo-Schneider, J., Littrell-Baez, M., Smith, L., & Lynds, S. (2017). *Lens on climate change*. *Science Scope*, 41(2), 86.

sự hiểu biết của liên ngành (*interdisciplinary*) gắn với tính ứng dụng của các thành tựu mới nhất của khoa học và công nghệ. Ngoài ra các kỹ năng sáng tạo, giải quyết vấn đề và làm việc nhóm ngày càng được đề cao. Nhu cầu việc làm trong các ngành nghề liên quan các lĩnh vực STEM ngày càng cao và các kỹ năng của người lao động trong thế kỷ 21 cũng đòi hỏi nhiều về các kỹ năng liên quan về STEM.

Chú trọng công tác đào tạo và bồi dưỡng giáo viên.

Trong các hội thảo giáo dục STEM thế giới, nhiều nước ở khu vực châu Á như Nhật Bản, Hàn Quốc, Singapore, Đài Loan, Thái Lan... trình bày rằng họ đang rất chú trọng vào công tác đào tạo giáo viên STEM của họ. Đây là một bước đi rất quan trọng mà các nước học theo mô hình của Hoa Kỳ. Vì họ nhận thấy rằng, thiếu thầy giỏi thì không thể tạo ra trò giỏi được. Họ bắt đầu có các chương trình đào tạo giáo viên dạy STEM, một số nước kế thừa và phát triển từ ngành đào tạo các giáo viên dạy các môn khoa học tự nhiên (gọi là Science Education). Các chương trình đào tạo và bồi dưỡng giáo viên về STEM khá phong phú, bên cạnh những hoạt động chính quy tại các trường đại học, cũng có nhiều chương trình không chính quy và không tập trung, như các khóa học trực tuyến (online courses) hoặc các hội thảo trực tuyến (webinars). Có nhiều nội dung giáo viên được tập huấn, nhưng phổ biến nhất là nội dung về cách gây hứng thú và làm sâu sắc nội dung bài học. Một khi các giáo viên họ được truyền cảm hứng sáng tạo trong bài giảng, các giờ học trên lớp trở nên sinh động và cuốn hút học sinh hơn.

Kế thừa và đổi mới các cách dạy các môn dạy khoa học tự nhiên.

Kinh nghiệm giáo dục STEM tại Hoa Kỳ được xây dựng từ nền tảng của giáo dục các môn khoa học tự nhiên, do vậy, rất cần chuẩn hóa lại các chương trình giáo dục khoa học tự nhiên ở các bậc học theo hướng tiếp cận giáo dục STEM. Ví dụ: giáo viên dạy Vật lý sẽ hướng các bài tập thực hành vật lý tích hợp với công nghệ, kỹ thuật và toán nữa. Hay giáo viên sinh học cũng cần được hỗ trợ để tích hợp thêm cả công nghệ, kỹ thuật và toán vào các hoạt động dạy học và thực hành... Với thành tích gần đây của học sinh Việt Nam tại các kỳ thi khoa học tự nhiên quốc tế, chúng ta có được một động lực mạnh mẽ để tiếp tục kế thừa và phát triển giáo dục các môn này lên tầm cao mới, hướng đến thực hành và tích hợp liên ngành nhiều hơn, đưa các bài học lý thuyết gần hơn với thực tiễn. Ngoài ra, bên cạnh các giờ học chính khóa, cần có thêm đa dạng các hoạt động ngoại khóa, giúp tăng sự trải nghiệm và vận dụng kiến thức của học sinh.

Xây dựng hệ thống bộ tiêu chuẩn giáo dục STEM.

Giáo dục STEM của Hoa Kỳ triển khai nhờ vào hệ thống bộ tiêu chuẩn giáo dục khoa học thế hệ mới (viết tắt là NGSS). Bộ khung tiêu chuẩn này được xây dựng từ các bộ tiêu chuẩn giáo dục khoa học quốc gia trước đó và được công bố vào năm 2013. Dĩ nhiên chúng ta không thể áp dụng y nguyên bộ tiêu chuẩn NGSS của Hoa Kỳ được, vì rất nhiều lý do, trong đó phải nói đến sự chênh lệch về cơ sở hạ tầng, văn hóa và nhân lực triển khai. Nhưng chúng ta vẫn

có thể tham khảo được rất nhiều từ bộ tiêu chuẩn này, nhất là dựa vào 3 trụ cột (Kiến thức chuyên ngành - Thực hành/vận dụng - Tư duy liên ngành) để xây dựng một hệ thống tiêu chuẩn giáo dục STEM trong điều kiện của chúng ta.

Cần thay đổi cách đánh giá người học theo xu thế mới.

Một vấn đề rất lớn trong giáo dục STEM đó là đánh giá kết quả học tập của học sinh. Vì cách dạy thay đổi, cách học cũng thay đổi, kể cả môi trường học cũng thay đổi nên cách đánh giá không thể áp dụng theo kiểu cũ (truyền thống được). Chúng ta cần có một hệ thống và bộ tiêu chuẩn và cả phương pháp đánh giá mới. Đây là một vấn đề lớn và rất quan trọng, thể hiện được chất lượng chương trình, giúp giáo viên biết được quá trình dạy học của mình, cũng như học sinh biết được sự tiến bộ của bản thân. Trước đây, chúng ta đã biết đến đánh giá tiến trình (*formative*), đánh giá tổng kết (*summative*), nay cần bổ sung thêm đánh giá đích thực (*authentic*). Ngoài ra, các cách đánh giá cần linh hoạt và đa dạng hơn. Giáo viên cần được tập huấn về các phương pháp đánh giá mới này.

Nói tóm lại, để có một chương trình giáo dục tích hợp STEM đạt chất lượng cao tại Việt Nam, thiết nghĩ có rất nhiều việc cần phải làm. Trong đó, nhất định cần phải có một đội ngũ lãnh đạo nhà trường và giáo viên mạnh dạn, tiên phong thay đổi. Chính các giáo viên là những người sáng tạo trong cách dạy học hàng ngày của mình để truyền cảm hứng sáng tạo đến cho các em học sinh. Bên cạnh đó, việc biên soạn các khung chương trình cần phải được tham vấn bởi các chuyên gia có chuyên môn sâu

về giáo dục STEM, được xây dựng theo một bộ tiêu chuẩn, có tính hệ thống, chặt chẽ, tránh trường hợp cắt ghép cơ học ở các môn học, tổ chức rời rạc. Ngoài ra, cần tạo cơ hội đa dạng cho học sinh được trải nghiệm và khám phá các kiến thức khoa học từ những điều gần gũi, thấy được sức mạnh của khoa học đối với đời sống của con người và yêu quý thế giới tự nhiên xung quanh. Hy vọng, trong Luật giáo dục sửa đổi sắp tới đây và chương trình cải cách giáo dục phổ thông mới sẽ tạo nhiều cơ hội và thuận lợi cho các trường học và giáo viên được chủ động sáng tạo trong thiết kế các chương trình và các giờ dạy học trên lớp. Giáo dục STEM thật sự không phải biến học sinh để trở thành nhà khoa học, kỹ sư mà là chuẩn bị cho một thế hệ công dân toàn cầu với một tư duy sáng tạo mới.

Một câu chuyện thực tế dạy STEM tại Hoa Kỳ:

Câu chuyện 1: Giáo viên Hoa Kỳ truyền cảm hứng cho học sinh (*Inspirational Teacher*)

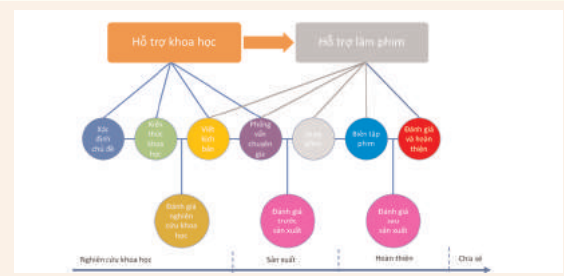
Năm 2016, tôi đi dự giờ một buổi dạy học STEM tại trường trung học phổ thông Battle tại thành phố Columbia, Missouri. Hôm ấy, thầy Alex giới thiệu về dự án học tập thiết kế xe không người lái cho học sinh. Để truyền cảm hứng học tập cho học sinh, thầy Alex đưa ra những câu hỏi gợi mở và những con số rất ấn tượng: “*Các em có biết ngành nghề góp phần tăng trưởng kinh tế nhanh trong 20 năm tới không?*” Nhiều em phát biểu, ngành robot, ngành trí tuệ nhân tạo, ngành chăm sóc sức khỏe cho người già... Thầy nói, “*Các em nói gần đúng rồi, cố gắng suy nghĩ một chút thực tế nữa đi, thử xem hôm nay các*

em đến trường như thế nào?” Một em phát hiện ra, reo lên “Ôtô không người lái”. Thầy khen em học sinh và đưa ra con số: **800 tỷ USD** vào năm 2035, và có thể vượt mức **7.000 tỷ USD** vào năm 2050 cho ngành công nghiệp ô tô không người lái. Thầy Alex chiếu một đoạn phim xe Tesla chạy vun vút trên đường trong khi **tài xế lại chính là thầy** ngả lưng xem phim giải trí. Cả lớp há hốc! Và thầy nói tiếp: “*Hãy tưởng tượng nhu cầu về việc làm trong lĩnh vực này lớn như thế nào trong 10 và 20 năm nữa. Chính các em ngồi đây sẽ là những người làm chủ lĩnh vực mới mẻ này. Và hôm nay chúng ta sẽ làm một dự án mô hình xe không người lái.*” Cả lớp học hồ hởi, khuôn mặt các em đều rạng rỡ, thể hiện sự phấn khích khi được bắt tay vào một bài học mới.

Câu chuyện 2: Học STE(A)M thông qua làm phim khoa học (STE(A)M Learning through Filmmaking)

Năm 2017, tôi tham gia một dự án dạy khoa học cho học sinh tại một trường Trung học cơ sở tại Hoa Kỳ. Dự án là kết hợp dạy các môn khoa học với điện ảnh. Tôi hỏi các giáo viên tham gia dự án là họ cảm nhận thế nào, gần như tất cả giáo viên đều trả lời rất thích và thể hiện sự hồ hởi trong câu chuyện của họ. Cô Kathy chia sẻ: “Sự phát triển của phim ảnh nói riêng hay của các phương tiện truyền thông nói chung đều dựa trên các thành tựu của khoa học và công nghệ. Chẳng hạn những bộ phim bom tấn của Hollywood hay những thước phim khám phá thế giới của Discovery Channel đều ứng dụng rất nhiều các kỹ thuật và kiến thức khoa học mới.

Do vậy, dạy cho học sinh về **STEM thông qua làm phim khoa học** là một cách học tạo hào hứng và sáng tạo cho học sinh rất nhiều”. Trong khi đó, thầy Mathew lại chia sẻ: “Chẳng hạn khi học về biến đổi khí hậu, có nhiều khái niệm khoa học có thể được dạy trong chủ đề này như: Nguồn nước trong tự nhiên, nguồn nước sinh hoạt, các điều kiện thời tiết khắc nghiệt, nguồn năng lượng cho môi trường tự nhiên và con người. Học sinh của tôi có thể tiến hành các nghiên cứu, thu thập dữ liệu và quay phim lại dưới dạng **một dự án học tập** để có thể vừa học được các khái niệm khoa học, vừa liên hệ được thực tế trong đời sống của xã hội, để từ đó thấy khoa học gần gũi và thiết thực. Sau đó các em đi phỏng vấn trực tiếp người nông dân, các chuyên gia thủy lợi, công ty cấp nước địa phương... để làm phong phú nguồn thông tin và có thêm trải nghiệm thực tế.” Để dạy STEM thông qua làm phim khoa học hiệu quả, các nhà nghiên cứu giáo dục đề xuất ra mô hình sau²²:



Cô Emily chia sẻ: “Thay vì cách học thông thường buộc học sinh nhớ kiến thức nhiều, nhưng các em lại thấy ít gần gũi, thì cách học mới này lại giúp học sinh phân tích và tổng hợp kiến thức nhiều hơn dựa vào thực tế cuộc sống. Nhờ đó, các kỹ năng tư duy phản biện (critical thinking) và phản tư (reflective thinking) có cơ hội được phát triển.”

Sản xuất nông nghiệp hữu cơ:

HƯỚNG ĐI CẦN THIẾT CHO MỘT NGÀNH NÔNG NGHIỆP SẠCH VÀ AN TOÀN

Trong thời gian gần đây, sản xuất nông nghiệp hữu cơ (organic) (NNHC) đang là xu hướng sản xuất nông nghiệp mới. Bên cạnh, việc duy trì sức khỏe của hệ sinh thái, sản xuất ra các sản phẩm sạch thì NNHC còn đóng vai trò quan trọng trong việc tái cơ cấu và đổi mới nền nông nghiệp trong quá trình hội nhập.

Mô hình nông nghiệp sạch

Theo Hiệp hội Nông nghiệp hữu cơ Việt Nam, cả nước hiện có 33 tỉnh, thành triển khai mô hình sản xuất NNHC, một mô hình không chỉ có lợi với người tiêu dùng mà còn đảm bảo sức khỏe trực tiếp cho nông dân sản xuất, nhờ không sử dụng và loại trừ vật tư đầu vào hóa chất, không dùng thuốc trừ sâu, phân bón, thuốc diệt cỏ hóa học, nông nghiệp biến đổi gene...

Riêng tỉnh Bình Dương, tính đến nay có 90 trang trại đạt tiêu chuẩn VietGAP, có 52 cơ sở với 26 nhóm sản phẩm được cấp giấy xác nhận sản xuất sản phẩm an toàn. Tổng diện tích ứng dụng công nghệ cao trong trồng trọt đạt 2.754,4 hecta, trong đó có nhiều trang trại áp dụng đồng thời các tiêu chuẩn VietGAP, Global GAP, Organic. Tại nông trại Vinamit Organic Farm (huyện Phú Giáo), có diện tích lên đến hơn 150 ha, với hơn 54 giống cây trồng, đã đạt được chứng nhận Canh tác hữu cơ và Nông sản hữu cơ theo tiêu chuẩn Organic hữu cơ USDA (Bộ Nông nghiệp Mỹ) và Organic hữu cơ EU (Liên minh châu Âu) vào ngày 06/12/2016. Đây là thành quả của 3 năm thực hiện nghiêm ngặt các quy trình canh tác hữu cơ và cải tạo đất, nước, không khí, môi trường, hệ sinh vật cân bằng theo tiêu chuẩn hữu cơ.

Theo đánh giá của Sở Nông nghiệp và



Quy trình sản xuất được áp dụng tại Trang trại tổng hợp Đoàn Minh Chiến - Ảnh: CTV

Phát triển nông thôn tỉnh, hiện nay, các trang trại trên địa bàn tỉnh đang ngày càng chú trọng nhiều hơn đến sản xuất hữu cơ, đáp ứng các yêu cầu về tiêu chuẩn an toàn nông sản. Sử dụng phân bón hữu cơ trong sản xuất cũng là lựa chọn thay thế hàng đầu cho phân hóa học khi cho hiệu quả cao hơn mà không gây ảnh hưởng xấu đến môi trường. Bởi, phân bón hữu cơ vi sinh chứa nhiều vi sinh vật có lợi cho cây trồng, giúp đất tơi xốp, giữ được độ ẩm, không làm bạc màu đất. Ngoài ra, phân bón hữu cơ vi sinh còn cung cấp gần như đầy đủ chất dinh dưỡng cho cây trồng, có tác dụng làm tăng khả năng miễn dịch của cây trồng, giúp năng suất tăng thêm 20% so với khi sử dụng phân bón vô cơ.

Ông Nguyễn Lâm Viên, Chủ tịch Hội đồng Quản trị kiêm Tổng giám đốc Công ty Vinamit cho biết, Các giống cây trồng và nguồn cây giống trong trang trại Vinamit Organic Farm được chúng tôi nghiên cứu lựa chọn loại giống có sẵn khả năng kháng bệnh

tự nhiên tốt, hệ miễn dịch mạnh, phù hợp và thích nghi với điều kiện tự nhiên nuôi trồng, kháng thể cao với sâu bệnh và sức phát triển tốt. Chúng tôi không sử dụng các giống cây đã bị biến đổi gen hay không có nguồn gốc hữu cơ vào nuôi trồng và sản xuất.

Là một trong những người có kinh nghiệm lâu năm trong trồng trọt các loại cây có múi và áp dụng nhiều tiêu chuẩn sản xuất nông nghiệp sạch, ông Đoàn Minh Chiến (chủ trang trại tổng hợp Đoàn Minh Chiến, huyện Bắc Tân Uyên) cũng đã áp dụng sản xuất NNHC. Ông Chiến chia sẻ, thực hiện việc đổi mới sản xuất nông nghiệp, trang trại Đoàn Minh Chiến cũng mạnh dạn áp dụng các quy chuẩn sản xuất NNHC vào cam, bưởi. So với các quy chuẩn sản xuất nông nghiệp sạch khác thì sản xuất NNHC đòi hỏi phương pháp canh tác kỹ hơn, tuân thủ nghiêm ngặt hơn và trang trại cũng đang từng bước áp dụng các công nghệ mới trong sản xuất NNHC vào các sản phẩm chủ lực của trang trại.

Cần nhân rộng

Ông Viên nhận định, sản phẩm nông nghiệp tự nhiên hiện nay là nhu cầu cần thiết của người tiêu dùng để đảm bảo sức khỏe. NNHC sẽ là con đường phát triển thật sự của ngành nông nghiệp. Do đó việc nhân rộng các mô hình sản xuất NNHC là hết sức cần thiết, bởi lẽ đây là điều kiện đáp ứng các yêu cầu về tiêu chuẩn an toàn nông sản trong giai đoạn hiện nay, góp phần xây dựng thương hiệu cho nông sản địa phương và xuất khẩu nông sản.

Ngoài liên quan đến vấn đề an toàn thực phẩm, bảo vệ môi trường, NNHC còn làm gia tăng giá trị cho các sản phẩm nông nghiệp gấp 2-10 lần. Thế nhưng, để làm được NNHC đòi hỏi người làm phải có kiến



Nông trại Vinamit Organic Farm tại huyện Phú Giáo

thức, có đủ vốn và tính kiên trì. Thời gian chuyển đổi từ phương thức canh tác thông thường sang phương thức sản xuất hữu cơ trung bình mất từ 2-3 năm. Trong khoảng thời gian đó, không được sử dụng phân bón vô cơ, thuốc bảo vệ thực vật, nên năng suất trong 3-5 năm có thể giảm tới 50%. Sau khoảng thời gian đó, năng suất mới có thể phục hồi.

Đại diện Hợp tác xã cây ăn quả Tân Mỹ (huyện Bắc Tân Uyên) cũng cho biết, trong thời gian đầu áp dụng sản xuất NNHC thì hộ nông dân áp dụng sẽ phải bỏ ra khoản chi phí đầu tư khá lớn trong khoảng thời gian này. Do đó, Hợp tác xã mới chỉ triển khai thí điểm áp dụng với diện tích nhỏ, để rút kinh nghiệm và từng bước triển khai đại trà trong các thành viên Hợp tác xã. Bên cạnh nguồn vốn, thời gian triển khai dài thì việc chứng nhận sản phẩm hữu cơ cũng còn gây nhiều khó khăn cho các trang trại, hộ nông dân.

Theo Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh để tạo hành lang pháp lý quan trọng để giúp việc sản xuất, thương mại sản phẩm hữu cơ trở nên minh bạch hơn, bảo vệ quyền lợi của cả người sản xuất và người tiêu dùng. Bộ Khoa học và Công nghệ đã ban hành và công bố bộ Tiêu chuẩn TCVN 11041:2017 về nông nghiệp hữu cơ. Bộ tiêu chuẩn được xây dựng dựa trên sự phù hợp với các tiêu chuẩn hữu cơ quốc tế sẽ giúp sản phẩm NNHC Việt Nam vừa đáp ứng được yêu cầu của người

tiêu dùng trong nước và các tiêu chuẩn quốc tế trong việc xuất khẩu nông sản.

“Hiện nay, quan trọng nhất là sản xuất theo công nghệ 4.0. Do đó, phải định hướng cho nông dân lên sản xuất nông nghiệp hữu cơ vì người tiêu dùng trong nước cũng như thế giới rất cần những sản phẩm sạch”, ông Chiến nhận định.

Bên cạnh đó, nhằm tạo điều kiện để phát triển NNHC, các chính sách hỗ trợ cũng được ban hành. Như Nghị định số 109/2018/NĐ-CP của Chính phủ quy định những chính sách được ban hành ưu tiên cho phát triển NNHC trong đó ưu tiên kinh phí khoa học, khuyến nông để thực hiện đề tài nghiên cứu, dự án khuyến nông, nhất là về giống kháng sâu bệnh, phân bón hữu cơ, thuốc bảo vệ thực vật sinh học, thuốc thú y thảo mộc. Hỗ trợ một lần 100% chi phí cấp giấy chứng nhận sản phẩm phù hợp tiêu chuẩn Việt Nam về NNHC... Riêng tỉnh

Bình Dương với Quyết định 157/QĐ-UBND thì NNHC cũng được đẩy mạnh với các chính sách phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, chính sách phát triển sản phẩm chủ lực; chính sách đối với phát triển nông nghiệp an toàn... cho doanh nghiệp, hợp tác xã, trang trại... ▲

Hoàng Nhân

Sản xuất NNHC là phương pháp sản xuất đảm bảo hệ sinh thái cây trồng, tạo ra sản phẩm có chất lượng, an toàn cho người sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế cao, duy trì và nâng cao độ màu mỡ của đất. Sản xuất hữu cơ hướng đến cân bằng hệ sinh thái tự nhiên. Do đó, nông dân canh tác theo hình thức NNHC chủ yếu dựa vào việc quay vòng mùa vụ, các phần thừa sau thu hoạch, phân động vật để cung cấp các chất dinh dưỡng cho cây trồng, hạn chế sâu bệnh.

KỶ NGUYÊN 4.0....

(Tiếp theo trang 29)

triển thị trường KHCCN, những mô hình về tổ chức trung gian trên đang tạo nên những cơ hội để các nhà đầu tư tìm kiếm các sáng chế, kết quả nghiên cứu có tiềm năng thương mại hóa trong lĩnh vực nông nghiệp để ứng dụng phục vụ cho mục đích phát triển kinh tế, xã hội. Bên cạnh đó, nhân rộng những mô hình hiệu quả tại các địa phương và trong khu vực tư nhân sẽ thành công lớn trong quá trình kết hợp các hoạt động xúc tiến giao dịch điện tử với hoạt động truyền thông.

Tuy nhiên trong bối cảnh các công nghệ mới như trí tuệ nhân tạo, blockchain,

dữ liệu lớn, kết nối vạn vật... phát triển mạnh, cách tiếp cận và phát triển thị trường cũng cần thay đổi. Từ cách thức thương mại hóa kết quả nghiên cứu, năng lực tiếp thu, hấp thụ và làm chủ công nghệ mới cũng cần được đặt ra. Đồng thời, cần hình thành mạng lưới tư vấn viên chuyên nghiệp về thương mại hóa, đổi mới công nghệ, đánh giá, định giá, chuyển giao công nghệ. Mạng lưới này có nhiệm vụ giúp bên mua - bán công nghệ hiểu rõ và thực hiện cách thức để thúc đẩy hoạt động chuyển giao công nghệ thuận lợi hơn. ▲

Thái Nhân

CÔNG CỤ PHỤC VỤ KIỂM TOÁN NĂNG LƯỢNG LỒNG GHÉP ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG SẢN XUẤT SẠCH HƠN CHO MỘT SỐ NGÀNH CÔNG NGHIỆP CHỦ YẾU CỦA TỈNH BÌNH DƯƠNG

Công cụ này được GS.TS Lê Thanh Hải, Viện Môi trường và Tài nguyên cùng các cộng sự xây dựng vào năm 2018 phục vụ cho các đối tượng là các nhà tư vấn, các doanh nghiệp sản xuất gỗ, các sản phẩm từ gỗ; các doanh nghiệp ngành kim loại, doanh nghiệp ngành thực ăn gia súc và ngành gốm sứ.

Công cụ hỗ trợ kiểm toán năng lượng lồng ghép sản xuất sạch hơn được xây dựng nhằm hỗ trợ đánh giá các hoạt động của nhà máy sản xuất về các khía cạnh tiêu thụ năng lượng và phát thải. Đồng thời, công cụ này cũng tính toán và xác định các điểm còn bất cập, chưa phù hợp để nhà máy xem xét cải tiến để nâng cao hiệu quả sản xuất đồng thời giảm tác động tới môi trường. Hiểu một cách đơn giản là công cụ này hỗ trợ các nhà tư vấn và các doanh nghiệp sản xuất dễ dàng, thuận tiện hơn trong quá trình thực hiện kiểm toán năng lượng và đánh giá sản xuất sạch hơn nhằm rút ngắn thời gian thực hiện, giúp doanh nghiệp tuân

thủ pháp luật và tiết kiệm chi phí cho quá trình sản xuất.

Khung công cụ của 4 ngành gồm có 5 giao diện: (1) giới thiệu sơ bộ về công cụ và hướng dẫn sử dụng; (2) giới thiệu về cơ sở hình thành nên công cụ, trong đó nêu lên các tài liệu tham khảo chính trong việc mô hình hóa để xây dựng nên công cụ này; (3) thông tin cần phải nhập vào phục vụ cho quá trình tính toán, xử lý số liệu của công cụ. Để hoàn thiện giao diện, ta phải tiến hành kiểm toán để đo đạc cũng như thu thập các số liệu cần thiết; (4) cung cấp thông tin cơ bản của nhà máy được đánh giá và (5) ngân sách dùng cho cải tiến, các đối tượng cải

tiến và các phương pháp tương ứng.

Áp dụng công cụ tại Nhà máy thép

Để áp dụng công cụ vào đánh giá, nhóm nghiên cứu đã kết hợp với Trung tâm Khuyến công và tư vấn phát triển doanh nghiệp Bình Dương tiến hành thu thập dữ liệu, đo đạc bổ sung. Đồng thời, phối hợp với các nhân viên Nhà máy tiến hành thiết lập sơ đồ sản xuất chi tiết cho Nhà máy gồm các dòng vào và ra, đồng thời thiết lập cân bằng vật chất cho các quá trình chính. Hiện tại, nhà máy sản xuất 2 loại sản phẩm chính là tôn màu và tole mạ kẽm với các dây chuyền chính là dây chuyền tẩy rỉ, dây



Áp dụng công cụ kiểm toán năng lượng lồng ghép cho ngành sản xuất thép, kim loại

chuyên cán nguội, dây chuyền mạ kẽm và dây chuyền mạ màu.

Thông tin đầu vào gồm có: Thông tin chung của nhà máy, thông tin về sản xuất, thông tin về phát thải, thông tin về quản lý, thông tin về các bề mặt có nhiệt độ cao, số liệu về động cơ, chiếu sáng, hệ thống đường ống dẫn hơi, bẫy hơi... Sau khi tiến hành thu thập các dữ liệu và hoàn thiện giao diện nhập dữ liệu ban đầu, ta tiến hành đánh giá theo chỉ dẫn của công cụ...

Áp dụng cho nhà máy chế biến thức ăn gia súc

Công cụ hỗ trợ xác định các tổn thất chính từ quá trình sản xuất. Có 02 nhóm tổn thất được tính toán là nhiệt và

điện. Tổn thất điện năng được tính toán cho bề mặt có nhiệt độ cao, do không tái sử dụng nước ngưng, do bức xạ nhiệt, do hơi ngọn, do rò rỉ. Đối với điện năng thì chủ yếu tính tổn thất do không sử dụng động cơ tiết kiệm năng lượng, đèn tiết kiệm năng lượng, chạy non tải, lãng công.

Bên cạnh các giải pháp về điện năng, công

cụ đã có một số tính toán sẵn, các giải pháp khác chỉ gợi ý do vậy nhóm nghiên cứu đã phân tích thêm một số giải pháp như: kiểm soát quá trình xử lý sản xuất hơi nước; hệ thống các bề mặt có nhiệt độ cao và kiểm soát nồng độ oxy dư lò hơi.

Áp dụng cho nhà máy gỗ

Công cụ hỗ trợ đánh giá tiêu thụ điện, nước, năng lượng, tuy nhiên với số liệu hiện có của nhà máy chỉ đánh giá được xưởng sơ chế về khả năng tiêu thụ điện. Kết quả cho thấy, mức tiêu thụ điện cho quá trình sơ chế hiện hữu là 138,2kWh/tấn gỗ nguyên liệu chưa sấy. Nếu kiểm soát với mức trung bình mới là



Áp dụng công cụ kiểm toán năng lượng lồng ghép cho ngành sản xuất gỗ

104,3kWh/tấn gỗ nguyên liệu, kiểm soát sao cho tiêu thụ không vượt mức 165,9kWh/tấn nguyên liệu thì tiềm năng tiết kiệm được là 21,5kWh/tấn nguyên liệu. Tổng tiềm năng tiết kiệm được của 01 năm ước tính khoảng 187.000 kWh/năm.

Tổn thất nhiệt năng được tính toán cho bề mặt có nhiệt độ cao, do không tái sử dụng nước ngưng, do bức xạ nhiệt, do hơi ngưng, do rò rỉ và do hiệu suất thành phẩm của gỗ. Các tổn thất nhiệt năng đáng quan tâm nhất là do dẫn nhiệt và bức xạ nhiệt của các bề mặt có nhiệt độ cao, kể đến là do hiệu suất tạo thành sản phẩm. Tổn thất điện năng chủ yếu là tổn thất cơ hội do sử dụng động cơ tiêu chuẩn có hiệu suất thấp so với các loại động cơ IE4, kể đến là do các động cơ hoạt động quá non tải.

Áp dụng cho nhà máy gôm sủ

Theo kết quả khảo sát và tính toán các chỉ số tác động của ngành gôm sủ thì khí gây mưa axit, chất có tiềm năng gây độc đến con người,

gây suy giảm tầng ozon không phải là vấn đề đáng quan tâm mà là 3 chỉ số chính năng lượng, khí tạo ozon quang hóa và chất thải rắn. Để giảm tác động môi trường tích hợp trước mắt cần có giải pháp giảm lượng tiêu thụ năng lượng, do khí tạo ozon quang hóa và khí nhà kính liên quan mật thiết đến tiêu thụ năng lượng do vậy 02 mục tác động này cũng sẽ giảm theo.

Các tổn thất nhiệt năng đáng quan tâm nhất là tổn thất do sản phẩm tái chế nung lại và tổn thất do sản phẩm nung hỏng thải bỏ. Nếu hạn chế các sản phẩm hỏng, tái chế các sản phẩm hỏng khi cần thiết sẽ tiết kiệm được đáng kể tổn thất này. Tổn thất điện năng chủ yếu là phế phẩm từ khâu tạo hình, làm sạch tuần hoàn về máy nghiền chiếm 48,85% trong tổng số tổn thất, tổn thất điện năng do sử dụng DC tiêu chuẩn so với IE4 chiếm 18,57%, kế tiếp là tổn thất do sử dụng động cơ non tải chiếm 15,59%.

Công cụ kiểm toán năng lượng lồng ghép

đánh giá tiềm năng sản xuất sạch hơn được áp dụng thí điểm cho 4 ngành có kết quả đáng lưu ý như: Nhà máy thép có mức tác động môi trường cao nhất tính theo đơn vị PE, kế đến là nhà máy gôm sủ, thức ăn gia súc và gỗ.

Tiềm năng tiết kiệm và giảm phát thải từ kiểm soát quá trình của các nhà máy đánh giá là khá cao. Nhất là đối với nhiên liệu, điện và hóa chất. Tỷ lệ % tiết kiệm nhiên liệu của nhà máy gôm sủ là cao nhất đến hơn 50% do nhà máy thường thay đổi sản phẩm theo yêu cầu của khách hàng nên chất lượng sản phẩm không ổn định dẫn đến tỷ lệ sản phẩm phải xử lý lại, tái chế cao và hậu quả là sử dụng nhiều năng lượng hơn.

Các tổn thất nhiệt đáng lưu ý nhất là do khí dư nhiều trong quá trình đốt, kể đến là các vị trí bề mặt có nhiệt độ cao do dọc cách nhiệt chưa tốt. Hầu hết 4 nhà máy không bọc cách nhiệt các đường dẫn nước ngưng, các vị trí van, bích nối của hệ thống dẫn

(Tiếp theo trang 03)

KỶ NGUYÊN 4.0:

CƠ HỘI PHÁT TRIỂN THỊ TRƯỜNG KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Trong thời gian qua, thị trường khoa học công nghệ (KHCCN) cả nước nói chung và thị trường KHCCN tỉnh Bình Dương đã có những bước phát triển đáng kể, công tác phát triển hệ thống các tổ chức trung gian của thị trường KHCCN đã đạt được những kết quả nhất định. Với cuộc cách mạng công nghiệp lần 4 (CMCN4) đang diễn ra và với vai trò trung tâm, KHCCN sẽ có điều kiện phát triển mạnh hơn, đặc biệt là chuyển giao công nghệ từ các nước phát triển.

Cần xây dựng các tổ chức trung gian

Theo đánh giá của Bộ KHCCN, để góp phần phát triển thị trường KHCCN, tạo môi trường thuận lợi cho các thành phần tham gia thị trường, các Bộ ngành đã tăng cường các hoạt động xúc tiến phát triển thị trường KHCCN để thúc đẩy các hoạt động thương mại hóa công nghệ, tài sản trí tuệ. Ngoài ra, môi trường pháp lý cho thị trường KHCCN đã đầy đủ.

Theo Bộ KHCCN, công nghệ có thể chuyển giao trực tiếp từ bên cung sang bên cầu mà không cần có sự can thiệp của tổ chức trung gian. Tuy nhiên sẽ rất rủi ro cho cả bên cung và cầu công nghệ nếu giao dịch không có bên thứ ba đảm bảo. Với vai trò của tổ chức trung gian là sử dụng uy tín của bên thứ ba (có thể là tổ chức của Nhà nước) để hỗ trợ tạo thuận lợi và đảm



Khách hàng tham quan, tìm hiểu công nghệ của các DN trong và ngoài nước tại Hội chợ công nghệ cao WTA lần thứ 15 trong khuôn khổ Hội nghị WTA Bình Dương 2018

bảo cho giao dịch công nghệ hoặc tài sản trí tuệ một cách công khai minh bạch, khách quan. Đồng thời, tổ chức trung gian còn có những chức năng khác như: hỗ trợ định giá công nghệ, tư vấn kỹ thuật, nhằm đảm bảo quyền lợi cho bên cung và bên cầu công nghệ.

Ông Đỗ Hoài Nam – Vụ trưởng Vụ Đánh giá, Thẩm định và Giám định

công nghệ (Bộ KHCCN) nhấn mạnh, với ý nghĩa quan trọng trong việc hình thành và phát triển thị trường KHCCN, những mô hình về tổ chức trung gian trên đang tạo nên những cơ hội để các nhà đầu tư tìm kiếm các sáng chế, kết quả nghiên cứu có tiềm năng thương mại hóa trên các lĩnh vực. Một lợi ích khác của tổ chức trung gian là giúp cho cơ quan quản lý nắm bắt được các số liệu về giao dịch

công nghệ thông qua sàn, kiểm soát, chọn lọc được công nghệ tốt, loại bỏ các công nghệ lạc hậu không có lợi.

Cũng thông qua số liệu của tổ chức trung gian, có thể đánh giá được xu thế của công nghệ để từ đó có định hướng cho nghiên cứu và phát triển sản xuất. Đặc biệt cuộc CMCN4 đang diễn ra thì cơ hội phát triển thị trường KHCN là rất lớn, không chỉ tiếp nhận các công nghệ tiên tiến mà còn là “kênh” để giới thiệu, đưa các công nghệ do các doanh nghiệp Việt Nam triển khai, đã phát huy hiệu quả trong thực tiễn ra thị trường trong và ngoài nước.

Ông Nguyễn Quốc Cường, Giám đốc Sở KHCN cũng cho biết, thị trường KHCN trên địa bàn tỉnh đã được hình thành, các doanh nghiệp (DN) đã tham gia tạo lập thị trường KHCN thông qua việc giới thiệu, chào bán các sản phẩm công nghệ do DN nghiên cứu, triển khai. Về vai trò trung gian, Sở KHCN là đầu mối xác nhận hợp đồng chuyển giao công nghệ từ nước ngoài vào các DN đang hoạt động sản xuất trên địa bàn tỉnh. Để đẩy mạnh phát triển thị trường KHCN, Sở KH&CN sẽ tiếp tục là đầu mối xác nhận

Theo Bộ KHCN, từ năm 2017 - 2018 các cơ quan xây dựng chính sách, tổ chức KHCN, DN, tổ chức, cá nhân nghiên cứu khoa học... đã nỗ lực trong hoàn thiện thể chế phát triển thị trường KHCN. Nhờ có Luật Chuyển giao công nghệ, cơ chế hỗ trợ cho tổ chức, cá nhân tự đầu tư nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ được xác định. Việc phân chia lợi ích từ thương mại hóa kết quả nghiên cứu, hỗ trợ giải mã công nghệ, tạo thuận lợi cho DN trong xác lập quyền sở hữu công nghiệp cũng có cơ sở để thực hiện.

chuyển giao công nghệ của các DN, đồng thời đẩy mạnh hoạt động xúc tiến, hỗ trợ cung cấp thông tin về chợ công nghệ và thiết bị (techmart), trình diễn kết nối cung cầu công nghệ (techdemo), tổ chức ngày hội đầu tư thương mại hoá công nghệ...

Khắc phục vướng mắc

Hiện nay, các các văn bản pháp lý cho phát triển thị trường KHCN đã được ban hành và có hiệu lực thi hành. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho việc đẩy mạnh hoạt động chuyển giao công nghệ từ các “nguồn” khác nhau. Tuy nhiên, vẫn còn một số hạn chế, vướng mắc. Bộ KHCN cho rằng, về cơ bản môi trường pháp lý cho thị trường KHCN đã đầy đủ nhưng chưa thực sự hoàn thiện xuất phát từ một số nguyên nhân như một số chủ trương, chính sách, biện pháp thúc đẩy thương mại

hóa công nghệ, hỗ trợ phát triển các tổ chức trung gian của thị trường công nghệ đang trong giai đoạn sửa đổi, bổ sung vì vậy cần thêm thời gian để có thể phát huy hiệu quả trên thực tế.

Nhằm phát triển thị trường KHCN của tỉnh phù hợp với tiềm năng và lợi thế của tỉnh, ngoài việc tạo điều kiện thuận lợi cho các tổ chức KHCN, DN KHCN phát triển thì tỉnh Bình Dương cũng tăng cường hỗ trợ chính sách ưu đãi để tăng tiềm lực KHCN trong DN. Hỗ trợ triển khai thực hiện các dự án nghiên cứu hoàn thiện công nghệ trên cơ sở các sáng chế hữu ích, giải pháp kỹ thuật hiện đại; khuyến khích, hỗ trợ các vườn ươm công nghệ, vườn ươm DN tại các trường đại học, cao đẳng, trung tâm nghiên cứu trên địa bàn tỉnh.

Ông Nam cũng cho rằng, với ý nghĩa quan trọng trong việc hình thành và phát

(Tiếp theo trang 24)

NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ, CHẾ TẠO CẢM BIẾN ĐO MỨC NƯỚC, BỘ LƯU TRỮ DỮ LIỆU VÀ HỆ THỐNG THU THẬP DỮ LIỆU TỰ ĐỘNG QUA MẠNG 3G/GPRS CHO TRẠM QUAN TRẮC THỦY VĂN

Với mục tiêu thiết kế và chế tạo phần cứng điện tử Trạm quan trắc thủy văn bao gồm cảm biến đo mực nước và bộ lưu trữ dữ liệu tự động giám sát mực nước sử dụng công nghệ tiết kiệm năng lượng cho phép trạm có thể hoạt động liên tục lên đến 2 ngày (ít nhất 6 giờ) khi có sự cố mất nguồn cấp điện. Đồng thời, nghiên cứu và chế tạo hoàn chỉnh phần cứng mạng thu thập dữ liệu tự động qua GPRS/3G với cấu hình mạng linh động, nhằm truyền thông tin thủy văn liên tục về trung tâm giám sát. Đồng thời, thiết kế hệ thống thu thập dữ liệu tự động nhằm thu thập dữ liệu từ trạm quan trắc thủy văn, quản lý trạm quan trắc và hiển thị các thông tin quan trắc thủy văn một cách trực quan hơn, PGS.TS Nguyễn Tuấn Đức, Đại học Quốc tế, Đại học quốc gia thành phố Hồ Chí Minh cùng các cộng sự đã đề xuất và thực hiện đề tài “Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo cảm biến đo mực nước, bộ lưu trữ dữ liệu và hệ thống thu thập dữ liệu tự động qua mạng 3G/GPRS cho Trạm quan trắc thủy văn Tân Uyên, Bình Dương”.

Dưới đây là tóm tắt sơ lược về thực trạng, quá trình triển khai và kết quả đạt được của đề tài:

Thực trạng

Qua khảo sát, nhóm nghiên cứu nhận thấy hiện trạng Trạm quan trắc thủy văn Tân Uyên bị hư bộ dữ liệu, nhưng do Trạm được sản xuất bởi công ty nước ngoài nên rất khó khăn trong việc sửa chữa bộ lưu trữ dữ liệu này. Do vậy vấn đề ghi, lưu trữ dữ liệu thủy văn hiện đang thực hiện bằng

phương pháp thủ công mất nhiều thời gian và không giám sát được thông số thủy văn một cách tự động theo thời gian thực.

Trạm thủy văn Tân Uyên cách thị xã Tân Uyên 2km về phía Đông, bên cạnh nhánh sông Đồng Nai. Hiện tại, Trạm có trang bị máy ghi thủy văn tự động truyền thống (đồ thị mực nước được vẽ trên giấy và mực nước được ghi nhận thủ công theo 24 giờ/ngày). Máy đo mực nước bán tự động

theo công nghệ phao nổi trong giếng thủy văn. Máy được đặt trên bàn gỗ phía trên giếng thủy văn. Giếng thủy văn có đường kính khoảng 0,8m được thiết kế dạng bình thông nhau với nhánh sông Đồng Nai bên ngoài Trạm, thiết kế dạng bình thông nhau đảm bảo mực nước trong giếng thủy văn ngang bằng với mực nước bên ngoài sông và hạn chế được giao động do sóng của nước sông.

Tuy nhiên, Trạm quan trắc môi trường thủy

văn tại Tân Uyên, Bình Dương chưa được trang bị chức năng truyền dữ liệu tự động về trung tâm (qua mạng điện thoại hoặc Internet), đây là một tính năng quan trọng và cần thiết để phục vụ cho việc theo dõi, giám sát dữ liệu từ xa, bên cạnh đó, công việc thống kê dữ liệu và backup dữ liệu trong thời gian dài cũng phải đòi hỏi tính năng này. Đề tài được triển khai để giải quyết những thực trạng trên và những thực trạng này cũng đang tồn tại ở khá nhiều Trạm quan trắc trên cả nước.

Quá trình triển khai và kết quả đạt được

Để đạt được mục tiêu đề ra, nhóm nghiên cứu tiến hành khảo sát thực trạng Trạm quan trắc thủy văn Tân Uyên và đánh giá khả năng thiết lập trạm thủy văn tự động, Trạm này do Trung tâm quan trắc quản lý và vận hành. Thông qua đó, nhóm nghiên cứu tiến hành đánh giá mức tín hiệu mạng di động và khả năng thiết lập mạng 3G/GPRS từ Trạm về Trung tâm; tích hợp cảm biến thủy văn: mực nước,



Vị trí trạm Quan trắc thủy văn trên bản đồ

nhiệt độ nước và không khí, thiết kế bộ giao tiếp cảm biến với máy ghi dữ liệu. Dựa trên kết quả khảo sát, để đảm bảo về tính ổn định lâu dài của Trạm giám sát mực nước, nhóm nghiên đã chọn công nghệ áp suất và cảm biến áp suất mực nước WL400 của hãng Global để thiết kế trạm giám sát mực nước sông, kênh rạch.

Đồng thời, nghiên cứu kỹ thuật và tiêu chuẩn giao tiếp của cảm biến đo mực nước (nghiên cứu thuật toán tính toán từ giá trị dòng điện (hoặc điện áp) thu được từ cảm biến sang giá trị mực nước; kiểm tra và hiệu chỉnh giá trị đo của cảm biến mực nước); nghiên cứu, thiết kế, kiểm tra và đo kiểm độ chính

xác thiết bị cảm biến đo nhiệt độ không khí. Nhóm nghiên cứu thực hiện việc đo đạc và hiệu chỉnh giá trị dòng điện đầu ra của cảm biến theo thông số nhiệt độ môi trường. Dựa theo kết quả có được, nhóm đã tiến hành việc lập trình hiển thị thông tin giá trị nhiệt độ trên màn hình hiển thị của Data Logger...

Data logger là một mạch điện tử được lập trình sẵn để ghi lại các thông số môi trường được thu nhận từ các cảm biến. Nó được thiết kế để có thể chứa được dữ liệu trong nhiều tháng liên tiếp để dự phòng trong tình huống dữ liệu môi trường không thể truyền về trung tâm điều khiển. Bên cạnh đó, Data logger còn được trang bị bộ chuyển đổi

tương tự sang kỹ thuật số (ADC) 10bit và nhiều ngõ vào (input), ngõ ra (output) phong phú để giao tiếp với các cảm biến (cảm biến đo mực nước).

Trong khuôn khổ đề tài, nhóm đã nghiên cứu thiết kế bộ Data logger này và bộ quản lý nguồn điện cho trạm quan trắc thủy văn Tân Uyên; nghiên cứu tích hợp thiết bị không dây 3G/GPRS và lập trình mạng 3G/GPRS cho Trạm; xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu và chương trình phần mềm quản lý để thu thập lưu trữ dữ liệu từ các trạm quan trắc theo thời gian thực...

Với mục tiêu đề ra, đề tài đã trang bị cho Trạm 01 cảm biến đo mực nước, 01 cảm biến đo nhiệt độ nước, 01 cảm biến đo nhiệt độ không khí, 01 thiết bị giao tiếp với cảm biến, 01 thiết bị thu thập dữ liệu Data Logger tích hợp bộ truyền dữ liệu qua mạng GPRS; 01 phần mềm trung tâm giám sát từ xa được xây dựng trên máy chủ (thu thập dữ liệu của Trạm qua mạng GPRS, lưu trữ dữ liệu và hiển thị dữ liệu mực nước, nhiệt độ môi

trường, nhiệt độ nước thu thập được, các thông tin hiển thị vị trí và thông tin trạm); tính năng của Trạm quan trắc và phần mềm trung tâm giám sát đảm bảo theo yêu cầu đặt ra. Trạm quan trắc và hệ thống thu thập dữ liệu tự động hoạt động ổn định trong thời gian dài (phòng thí nghiệm và hiệu chỉnh tại Trạm Nhà Bè) và trong thời gian nghiệm thu chính thức hơn một tháng tại trạm thủy văn Tân Uyên, Bình Dương.

Ý nghĩa thực tiễn

Để có thể đưa ra giải pháp toàn diện và ứng phó hiệu quả với tình trạng bất thường của môi trường thủy văn, thực tế đòi hỏi chúng ta phải triển khai nhiều Trạm giám sát môi trường thủy văn tại nhiều vị trí trên sông rộng khắp tỉnh, bao phủ các khu vực trọng điểm, với khả năng theo dõi liên tục thông số thủy văn quan trọng (mực nước, tốc độ nước trên sông, độ xâm nhập mặn do nước biển dâng hay thủy triều). Yêu cầu này đòi hỏi một mức kinh phí rất cao. Ngoài ra, trong công tác quản lý và điều hành, các cấp quản lý cần có được những

thông tin từ mạng lưới giám sát một cách đầy đủ, nhanh chóng và dễ dàng. Do vậy, nhóm nghiên cứu cũng đã đề xuất việc nghiên cứu và xây dựng trung tâm dữ liệu cho phép thu thập thông tin từ mạng cảm biến và chia sẻ dữ liệu dễ dàng qua môi trường mạng cho mọi đối tượng sử dụng.

Việc xây dựng một mạng không dây kết nối - giám sát các trạm quan trắc thủy văn và trung tâm dữ liệu về tình trạng thủy văn tại khu vực tỉnh Bình Dương là một yêu cầu có tính cấp thiết, nhằm ứng phó hiệu quả và giảm tác hại của tình trạng thiên tai hay bất thường về môi trường thủy văn cho tỉnh, có nghĩa kinh tế và xã hội cao. Ngoài ra, kết quả đề tài cũng đem lại những đóng góp thực tiễn cho việc xây dựng và phát triển hệ thống quan trắc và thu thập dữ liệu về môi trường thủy văn nhằm phục vụ cho việc nghiên cứu và thích nghi với sự biến đổi khí hậu, giảm thiểu thiệt hại do biến đổi khí hậu... mà nước ta đang phải đối mặt trong tương lai.

H. Ái