

# THIẾT KẾ CHỦ ĐỀ STEM TRONG DẠY HỌC PHẦN “NHIỆT HỌC” - VẬT LÝ 10 THEO ĐỊNH HƯỚNG BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HỌC SINH

• Quách Nguyễn Bảo Nguyên<sup>(\*)</sup>, Nguyễn Hoàng Anh<sup>(\*\*)</sup>, Nguyễn Đức Dũng<sup>(\*\*\*)</sup>

## Tóm tắt

*Năng lực giải quyết vấn đề là một trong những năng lực cần có của con người trong thời đại thế giới luôn đổi mới từng ngày như hiện nay. Vì vậy, học sinh ngay khi còn ngồi trên ghế nhà trường cần được bồi dưỡng và định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề trong suốt quá trình học tập. Ngoài ra, dạy học theo định hướng giáo dục STEM giúp HS vận dụng các kiến thức về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học để giải quyết vấn đề thực tiễn. Đây hứa hẹn sẽ là một công cụ đắc lực giúp các em bồi dưỡng và phát triển năng lực giải quyết vấn đề cũng như định hướng nghề nghiệp trong tương lai. Bài viết trình bày một số chủ đề STEM trong dạy học phần “Nhiệt học” - Vật lý 10 nhằm bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề của học sinh.*

*Từ khóa: Bồi dưỡng năng lực, năng lực giải quyết vấn đề, giáo dục STEM, nhiệt học*

### 1. Đặt vấn đề

Hiện nay, những nước có nền giáo dục (GD) tiên tiến trên thế giới đang đi theo xu hướng giảng dạy và đánh giá theo năng lực (NL), nước ta cũng không nằm ngoài xu hướng đó. Chương trình GD Phổ thông tổng thể ban hành tháng 7 năm 2017 đã nêu rõ 10 NL và 5 phẩm chất mà học sinh (HS) cần đạt [2]. Trong đó, NL giải quyết vấn đề (GQVĐ) là một trong những NL cần thiết phải được hình thành ở người học.

Cùng với đó, mục tiêu GD hiện nay là chuyển từ dạy học tiếp cận nội dung sang dạy học định hướng hình thành NL cho HS. Giáo viên (GV) phải chuyển từ phương pháp dạy học theo lối truyền thống một chiều sang dạy học theo cách vận dụng kiến thức, hình thành NL và phẩm chất cho HS. Điều này đòi hỏi người GV cần tìm tòi những phương pháp dạy học phù hợp, đáp ứng mục tiêu đề ra. Một trong những phương pháp mà các nền GD phát triển trên thế giới đang áp dụng là dạy học theo định hướng GD STEM. GD STEM hướng tới đào tạo con người có NL trong cuộc sống tương lai, cung cấp nguồn nhân lực lao động cho xã hội trong thời đại khoa học - kỹ thuật phát triển.

Để đạt được những mục tiêu đề ra, một trong những yêu cầu quan trọng đối với GV là cần biết

cách thiết kế các hoạt động STEM thật sáng tạo, khơi dậy được hứng thú học tập cho HS và phát triển được NL hướng tới. Tuy nhiên, đa số GV hiện nay vẫn còn chưa nhận thức rõ bản chất của dạy học STEM cũng như cách thiết kế các hoạt động STEM trong môn học sao cho phù hợp. Nghiên cứu sâu về GD STEM, cách thức thiết kế và tổ chức hoạt động STEM đối với từng môn học nói chung và môn Vật lý nói riêng là một hướng nghiên cứu cập nhật, cần thiết trong bối cảnh nước ta đang đổi mới căn bản, toàn diện GD và đào tạo.

Phần “Nhiệt học” là một trong những nội dung quan trọng trong chương trình Vật lý 10. Các kiến thức trong phần này rất trừu tượng, khó hiểu [1]. Tuy nhiên, các kiến thức này lại có tính ứng dụng cao trong thực tế, tạo lợi thế để GV khai thác thiết kế các hoạt động STEM giúp bồi dưỡng NL GQVĐ cho HS.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. NL GQVĐ

Trong quá trình học tập và làm việc luôn nảy sinh nhiều vấn đề cần được giải quyết. Việc giải quyết một vấn đề nào đó là cả quá trình đòi hỏi con người phải vận dụng linh hoạt, sáng tạo những kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm vốn có của bản thân. Do đó, cách thức và hiệu quả GQVĐ của mỗi người cũng có sự khác nhau. Điều này phụ thuộc vào NL GQVĐ của mỗi người. Theo định nghĩa trong đánh giá PISA, NL GQVĐ là “khả năng của

(\*) Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế.

(\*\*) Trường Đại học Đồng Tháp

(\*\*\*) Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng.

một cá nhân hiệu và giải quyết tình huống vấn đề khi mà giải pháp giải quyết chưa rõ ràng. Nó bao hàm sự tham gia GQVĐ đó - thể hiện tiềm năng là công dân tích cực và xây dựng" [5]. Một số nghiên cứu khác cho rằng: GQVĐ là hoạt động trí tuệ, yêu cầu là trình độ phức tạp và cao nhất về nhận thức, vì vậy cần huy động tất cả NL trí tuệ của cá nhân. Để GQVĐ, chủ thể cần huy động trí nhớ, tri giác, lí luận, khái niệm hóa, ngôn ngữ đồng thời sử dụng cả cảm xúc, động cơ niềm tin ở NL bản thân và khả năng kiểm soát được tình thế [6].

Vậy NL GQVĐ có thể hiểu là *khả năng giải quyết có hiệu quả một vấn đề nào đó, trên cơ sở vận dụng những kiến thức, kinh nghiệm, kỹ năng đã tích lũy. NL này được hình thành và phát triển thông qua quá trình giải quyết các vấn đề nảy sinh trong quá trình sống, học tập, lao động của mỗi người*

## 2.2. NL GQVĐ của HS trong học tập Vật lí

Kiến thức Vật lí trong trường phổ thông là những kiến thức đã được con người khẳng định. Tuy vậy, chúng luôn mới mẻ đối với HS. Quá trình nghiên cứu kiến thức mới sẽ tạo ra những tình huống đòi hỏi HS đưa ra những ý kiến mới, giải pháp mới. Do đó, việc tổ chức cho HS hoạt động tích cực, tự lực giải quyết những nhiệm vụ nhận thức dưới sự hướng dẫn, định hướng của GV sẽ hình thành nên NL GQVĐ cho HS thông qua quá trình học tập Vật lí.

Tác giả Đỗ Hương Trà cho rằng, "NL GQVĐ của HS được hiểu là sự huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng, thái độ, cảm xúc, động cơ của HS đó để giải quyết các tình huống thực tiễn trong bối cảnh cụ thể mà các giải pháp không có sẵn ngay lập tức" [8]. Nhóm tác giả Phan Đồng Châu Thủy và Nguyễn Thị Ngân xác định: "NL GQVĐ của HS Trung học phổ thông là khả năng HS phối hợp vận dụng những kinh nghiệm bản thân, kiến thức, kỹ năng của các môn học trong chương trình trung học phổ thông để giải quyết thành công các tình huống có vấn đề trong học tập và trong cuộc sống của các em với thái độ tích cực" [7, tr 99-109].

Từ những khái niệm trên, chúng ta có thể hiểu *NL GQVĐ của HS trong học tập Vật lí chính là khả năng giải quyết có kết quả những vấn đề nảy sinh trong học tập môn Vật lí trên cơ sở vận dụng những tri thức, kinh nghiệm, kỹ năng của HS*

Có thể cụ thể hóa kết quả đánh giá NL GQVĐ của HS thông qua các chỉ số hành vi sau:

**Bảng 1. Các NL thành tố của NL GQVĐ và chỉ số hành vi tương ứng của HS**

Thành tố	Chỉ số hành vi
Phát hiện và liêu dung vấn đề	Phân tích tình huống
	Phát hiện vấn đề
	Biểu đạt vấn đề
Lập luận vấn đề	Thu thập thông tin có liên quan đến vấn đề
	Xác lập các mối quan hệ giữa các thông tin
Đưa ra giải pháp đề GQVĐ	Lập luận phân tích các mối liên hệ
	Xây dựng ý tưởng về giải pháp
	Đề xuất các giải pháp có thể thực hiện
Thực hiện và đánh giá giải pháp GQVĐ	Lựa chọn giải pháp phù hợp
	Thực hiện giải pháp
	Đánh giá giải pháp
Vận dụng vào bối cảnh, vấn đề mới	Điều chỉnh giải pháp
	Nhận biết mối liên hệ giữa vấn đề mới và vấn đề đã biết
	Xác định các nội dung cần bổ sung
	Nhận thức và vận dụng phương pháp hành động vào bối cảnh mới

## 2.3. GD STEM

STEM là cách viết lấy chữ cái đầu tiên trong tiếng Anh của các từ. **Science, Technology, Engineering và Maths**. GD STEM trong trường trung học là quan điểm dạy học định hướng phát triển NL HS thuộc các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Kiến thức và kỹ năng về những lĩnh vực này được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau theo từng chủ đề nhằm giúp HS không chỉ hiểu biết về nguyên lí mà còn có thể thực hành và tạo ra được những sản phẩm theo yêu cầu, từ đó vận dụng để giải quyết các vấn đề trong đời sống.

### 2.3.1. Mục tiêu của GD STEM

- Phát triển các NL đặc thù của các môn học thuộc về STEM cho HS.

Đó là những kiến thức, kỹ năng liên quan đến các môn khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Trong đó HS biết liên kết các kiến thức khoa học, toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn. HS biết

sử dụng, quản lý và truy cập công nghệ. HS biết về quy trình thiết kế và chế tạo ra các sản phẩm.

- Phát triển các NL cốt lõi cho HS

GD STEM nhằm chuẩn bị cho HS những cơ hội cũng như thách thức trong nền kinh tế cạnh tranh toàn cầu của thế kỉ 21. Bên cạnh những hiểu biết về các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học, HS sẽ được phát triển tư duy phê phán, khả năng hợp tác để thành công.

- Định hướng nghề nghiệp cho HS

GD STEM sẽ tạo cho HS những kiến thức, kỹ năng mang tính nền tảng cho việc học tập ở các bậc học cao hơn cũng như cho nghề nghiệp trong tương lai của HS. Từ đó, góp phần xây dựng lực lượng lao động có NL, phẩm chất tốt, đặc biệt là lao động trong lĩnh vực STEM nhằm đáp ứng mục tiêu xây dựng và phát triển đất nước

**2.3.2. Tiêu chí xây dựng chủ đề STEM trong dạy học**

Chủ đề STEM cần đảm bảo các tiêu chí: QGVĐ thực tiễn, kiến thức trong chủ đề thuộc lĩnh vực STEM, định hướng hoạt động - thực hành, làm việc nhóm Cụ thể:

- Chủ đề STEM hướng đến giải quyết các vấn đề trong thực tiễn

Vấn dụng kiến thức STEM để giải quyết các vấn đề thực tiễn chính là mục tiêu của dạy học theo quan điểm GD STEM. Do vậy, chủ đề STEM không phải là để giải quyết các vấn đề mang tính tương tượng và xa rời thực tế mà nó luôn hướng đến giải quyết các vấn đề, các tình huống trong xã hội, kinh tế, môi trường trong công đồng địa phương của họ cũng như toàn cầu

- Các kiến thức trong lĩnh vực STEM để QGVĐ.

Tiêu chí này nhằm đảm bảo theo đúng tinh thần GD STEM, qua đó mới phát triển được những NL chuyên môn liên quan Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ, Toán học

- Chủ đề STEM định hướng hoạt động - thực hành

Định hướng hoạt động - thực hành là một tiêu chí của quan điểm GD STEM nhằm hình thành và phát triển NL kết hợp lý thuyết và thực hành cho

HS. Điều này sẽ giúp HS có được những kiến thức từ kinh nghiệm thực hành chứ không phải chỉ từ lý thuyết Bằng cách xây dựng các bài giảng theo chủ đề và dựa trên thực hành, HS sẽ hiểu sâu về lý thuyết, nguyên lý thông qua các hoạt động thực tế.

- HS làm việc nhóm để thực hiện chủ đề STEM.

Trên thực tế có những chủ đề STEM vẫn có thể triển khai cá nhân. Tuy nhiên, làm việc theo nhóm là hình thức làm việc phù hợp trong việc giải quyết các nhiệm vụ phức hợp gắn với thực tiễn. Làm việc theo nhóm là một kỹ năng quan trọng trong thế kỷ 21, bên cạnh đó khi làm việc theo nhóm, HS sẽ được đặt vào môi trường thúc đẩy các nhu cầu giao tiếp chia sẻ ý tưởng và cùng nhau phát triển giải pháp.

**2.4. Quy trình thiết kế chủ đề GD STEM trong dạy học Vật lí nhằm bồi dưỡng NL QGVĐ của HS**

- **Bước 1:** Xác định mục tiêu của chủ đề GD STEM, NL QGVĐ hiện tại của HS.

- **Bước 2:** Lựa chọn chủ đề GD STEM. Xác định mục tiêu chương trình môn Vật lý. Xác định các mạch nội dung có thể gắn với các sản phẩm ứng dụng thực tiễn Phân tích các sản phẩm ứng dụng và xác định kiến thức các môn thuộc lĩnh vực STEM để QGVĐ.

- **Bước 3:** Xác định các vấn đề cần giải quyết trong chủ đề GD STEM. Xây dựng các nội dung cụ thể cần sử dụng để bồi dưỡng NL QGVĐ. Tương ứng với mỗi vấn đề trên đặt ra các câu hỏi định hướng có liên quan.

- **Bước 4:** Xác định các nội dung, hoạt động cụ thể để bồi dưỡng NL QGVĐ trong chủ đề STEM.

- **Bước 5:** Thiết kế hoạt động học tập.

- **Bước 6:** Thiết kế các tiêu chí và bộ công cụ kiểm tra, đánh giá HS

- **Bước 7:** Tổ chức thực hiện chủ đề STEM và đánh giá kết quả.

**2.5. Thiết kế chủ đề STEM trong dạy học phần "Nhiệt học" theo định hướng bồi dưỡng NL QGVĐ cho HS**

"Nhiệt học" là nội dung cơ bản của chương trình Vật lí lớp 10 THPT, nội dung mang tính trừu tượng và khá tách biệt so với phần "Cơ học" khiến

HS khó tiếp thu nếu GV chỉ tập trung vào việc truyền thụ nội dung đơn thuần. Ngoài ra, các kiến thức trong phần “Nhiệt học” được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của đời sống, đây là một lợi thế lớn để xây dựng các chủ đề STEM và bồi dưỡng NL GQVĐ cho HS. Từ đó, ta có các định hướng như sau:

- **Định hướng 1:** Các chủ đề STEM hướng vào bồi dưỡng NL GQVĐ phải được thiết kế sao cho đảm bảo thực hiện được mục tiêu phát triển những kiến thức, kỹ năng và thái độ cần đạt được thông qua môn học, đồng thời NL GQVĐ của HS cũng ngày một phát triển.

- **Định hướng 2:** Các chủ đề STEM phải thể hiện tính khả thi, có thể thực hiện được trong quá trình dạy học.

- **Định hướng 3:** Các chủ đề STEM phải hướng tới việc tăng cường hoạt động cho người học, phát huy tối đa tính tích cực, độc lập cho người học.

- **Định hướng 4:** Các chủ đề STEM phải đảm bảo tính thống nhất biện chứng giữa phát triển NL GQVĐ và hiệu quả học tập. Có nghĩa là khi thực hiện các chủ đề STEM này hiệu quả học tập của HS phải được nâng cao và NL GQVĐ của HS được phát triển.

**Ví dụ:** Định hướng thiết kế chủ đề STEM “Chế tạo máy lọc nước”.

Vấn dung các bước đã được trình bày ở mục 2.4, chúng tôi lấy 01 ví dụ minh họa, định hướng cho việc thực hiện các bước đối với chủ đề STEM “Chế tạo máy lọc nước” theo định hướng bồi dưỡng NL GQVĐ cho HS trong dạy học Vật lý.

### Bước 1: Xác định mục tiêu của chủ đề GD STEM

- Kiến thức. Nêu được các yếu tố ảnh hưởng đến sự hấp thụ nhiệt của một vật. Vận dụng được kiến thức về sự bay hơi và sự ngưng tụ để chế tạo máy lọc nước.

- Kỹ năng: Thiết kế, gia công, chế tạo máy lọc nước, làm việc nhóm.

- Thái độ. Nhiệt tình, hăng hái.

- NL hướng tới. NL GQVĐ.

- Xác định NL GQVĐ hiện tại của HS

### Bước 2: Lựa chọn chủ đề GD STEM

- Thực tế: Tình trạng ô nhiễm nguồn nước đang là một vấn đề cấp thiết toàn cầu.

- Nội dung trong chương trình. Sự bay hơi và sự ngưng tụ.

→ Chủ đề STEM: “Chế tạo máy lọc nước”

### Bước 3: Xác định các vấn đề cần giải quyết trong chủ đề GD STEM

+ Máy lọc nước bản thành nước sạch hoạt động dựa trên nguyên lý nào?

+ Máy lọc nước bản thành nước sạch có cấu tạo như thế nào?

+ Cách chế tạo máy lọc nước bản thành nước sạch như thế nào?

+ Làm thế nào để tăng hiệu suất của máy?

### Bước 4: Xác định các nội dung, hoạt động cụ thể để bồi dưỡng NL GQVĐ trong chủ đề STEM

#### Nội dung:

Khoa học (S)	Công nghệ (T)	Kỹ thuật (E)	Toán học (M)
- Sự bay hơi và sự ngưng tụ. - Các yếu tố ảnh hưởng đến sự hấp thụ nhiệt - Các yếu tố ảnh hưởng đến sự bay hơi của chất lỏng	- Keo nền - Ống dẫn - Chai nhựa	- Bản vẽ thiết kế - Quy trình lắp ráp máy lọc nước bản thành nước sạch	- Đo đặc độ dài của ống nối và chai nhựa sao cho phù hợp để lắp ráp

#### Hoạt động:

- Tìm hiểu lý thuyết, xây dựng các phương án thực hiện.

- Lựa chọn phương án tối ưu, thiết kế bản vẽ.

- Lựa chọn dụng cụ, tiến hành thiết kế, hoàn thiện sản phẩm.

- Báo cáo sản phẩm.

### Bước 5: Thiết kế hoạt động học tập

Xác định không gian, thời gian tổ chức; các phương pháp, kỹ thuật dạy học và các bước thực hiện hoạt động.

STT	Hoạt động	Thời lượng, địa điểm	Phương pháp chủ đạo	Bồi dưỡng NL thành tố
1	Xây dựng ý tưởng, kiến thức nền cho dự án	30 phút, lớp học	Day học nêu và GQVĐ	Phát hiện và hiểu đúng vấn đề
2	Nghiên cứu hoạt động, cấu tạo của máy lọc nước	15 phút, lớp học	Day học nhóm	Lập luận vấn đề
3	Xây dựng kế hoạch thực hiện dự án "Máy lọc nước"	90 phút, ở nhà	Day học nhóm	Đưa ra giải pháp đề GQVĐ
4	Thực hiện dự án chế tạo máy lọc nước	1 tuần, ở nhà	Day học dự án	Thực hiện và đánh giá giải pháp GQVĐ
5	Báo cáo sản phẩm, vận hành máy lọc nước	30 phút, lớp học	Day học dự án	Thực hiện và đánh giá giải pháp GQVĐ
6	Đánh giá, điều chỉnh sản phẩm	15 phút, lớp học	Day học nhóm	Thực hiện và đánh giá giải pháp GQVĐ

### Bước 6: Thiết kế các tiêu chí và bộ công cụ kiểm tra, đánh giá HS

Bao gồm thiết kế phiếu đánh giá sản phẩm và phiếu đánh giá hoạt động nhóm. Việc xây dựng các phiếu đánh giá được thực hiện dựa trên cơ sở nội dung kiến thức, các hoạt động mà HS sẽ thực hiện và đối chiếu với bảng tiêu chí đánh giá NL GQVĐ trong dạy học Vật lý được trình bày ở mục 2.6 dưới đây.

### Bước 7: Tổ chức thực hiện chủ đề STEM và đánh giá kết quả

Sau khi đã chuẩn bị được tất cả các nội dung

được trình bày từ bước 1 đến 6, GV tiến hành cho HS thực hiện nhiệm vụ học tập theo các thiết kế đã được mô tả ở bước 5. Trong quá trình thực hiện, GV một mặt đánh giá kết quả hoạt động của HS, mặt khác tiến hành kiểm tra quá trình vận hành của bản thiết kế của bản thân để có thể điều chỉnh và hoàn thiện.

### 2.6. Xây dựng tiêu chí đánh giá NL GQVĐ của HS trong dạy học Vật lý

Dựa trên các tiêu chí về hành vi đối với các thành tố của NL GQVĐ, có thể xây dựng tiêu chí như sau:

**Bảng 2. Tiêu chí đánh giá NL GQVĐ của HS trong dạy học Vật lý**

Thành tố	Tiêu chí chất lượng các chỉ số hành vi	Tỉ lệ điểm
1. Phát hiện và hiểu đúng vấn đề	1.1. HS hiểu đúng vấn đề	2
	1.2. Hiểu chưa thật đúng vấn đề, còn sai sót nhỏ	1
	1.3. Hiểu chưa thật đúng vấn đề, còn sai sót, ảnh hưởng nhiều đến việc tìm giải pháp	0,5
	1.4. Hiểu sai vấn đề	0
2. Lập luận vấn đề	2.1. Lập luận chặt chẽ, logic và chính xác	2
	2.2. Lập luận thiếu chặt chẽ, logic, tính toán chưa chính xác	1
	2.3. Không biết lập luận, ứng toán sai	0
3. Đưa ra giải pháp đề GQVĐ	3.1. Giải pháp đúng	2
	3.2. Giải pháp đúng, tuy nhiên còn có thiếu sót nhỏ	1
	3.3. Giải pháp đúng, nhưng chưa cụ thể, không chi tiết	0,5
	3.4. Giải pháp sai hoặc chưa có giải pháp	0
4. Thực hiện và đánh giá giải pháp	4.1. Có nhận xét sau khi thực hiện giải pháp và đưa ra giải pháp đúng khác (nếu có)	2
	4.2. Có nhận xét sau khi thực hiện giải pháp nhưng không chính xác, đầy đủ	1
	4.3. Không có nhận xét sau khi thực hiện giải pháp	0

5. Vận dụng vào bối cảnh, vấn đề mới	5.1. Nêu được vấn đề tương tự và đưa ra giải pháp đúng	2
	5.2. Nêu được vấn đề tương tự nhưng chưa đưa ra được giải pháp giải quyết đúng	1
	5.3. Không nêu được vấn đề tương tự	0

Các mức độ đạt được về NL GQVĐ của HS

- *Mức 1:* HS có NL GQVĐ tốt nếu đạt từ 8,0 điểm trở lên và yêu cầu NL hiểu vấn đề phải đạt 2 điểm.

- *Mức 2:* HS có NL GQVĐ trung bình nếu đạt từ 5,0 điểm đến dưới 8,0 điểm và yêu cầu NL hiểu vấn đề phải đạt 1 điểm.

- *Mức 3:* HS không có NL GQVĐ hoặc có nhưng yếu, kém nếu dưới 5,0 điểm hoặc hiểu sai vấn đề, không đưa ra được giải pháp GQVĐ

### 2.7. Kết quả thực nghiệm

Chúng tôi đã sử dụng một vài chủ đề đã xây dựng được vào quá trình thực nghiệm sư phạm tại lớp 10/9 (42 HS), Trường THPT Phan Thành Tài, thành phố Đà Nẵng. Các chủ đề thực nghiệm bao gồm:

- Chủ đề 1: Sản xuất nển.

- Chủ đề 2: Chế tạo máy lọc nước bản thành nước sạch.



Hình 1. HS chế tạo máy lọc nước

Hình 2. HS đang đổ khuôn nển

Trong quá trình thực nghiệm sư phạm, chúng tôi đã tiến hành đánh giá NL GQVĐ của HS trước và sau mỗi chủ đề, kết quả tổng hợp từ các phiếu đánh giá các NL thành tố đã cho kết quả được mô tả ở bảng sau.

Bảng 3. Tổng hợp kết quả đánh giá mức độ phát triển NL GQVĐ của HS

Thành tố	Tiêu chí chất lượng hành vi	Tỉ lệ điểm	Số HS đạt được		
			Trước thực nghiệm	Sau chủ đề 1	Sau chủ đề 2
1. Phát hiện và hiểu đúng vấn đề	1.1	2	22	27	30
	1.2	1	12	11	6
	1.3	0,5	6	4	4
	1.4	0	2	0	2
2. Lập luận vấn đề	3.1	2	12	23	33
	3.2	1	22	15	9
	3.3	0	8	4	0
3. Đưa ra giải pháp đề GQVĐ	2.1	2	15	25	27
	2.2	1	19	13	11
	2.3	0,5	5	3	4
	2.4	0	3	1	0
4. Thực hiện và đánh giá giải pháp	4.1	2	9	19	27
	4.2	1	18	20	9
	4.3	0	15	3	6
5. Vận dụng vào bối cảnh, vấn đề mới	5.1	2	22	16	25
	5.2	1	13	23	14
	5.3	0	7	3	3
<b>Điểm trung bình</b>			<b>5,9</b>	<b>7,3</b>	<b>8,02</b>

Điểm đánh giá NL là điểm trung bình của các chỉ số đã được mô tả ở Bảng 2. Đối chiếu qui ước các mức độ đánh giá NL được trình bày ở mục 2.6. Qua kết quả thu được, điểm số trung bình của lớp thực nghiệm tăng dần sau khi được trải nghiệm qua hai chủ đề STEM. Trước thực nghiệm, NL GQVĐ của HS ở khoảng đầu của mức độ trung bình (5,9) thì sau chủ đề 1, dù vẫn ở mức độ trung bình nhưng NL GQVĐ của HS đã phát triển lên khoảng giữa trên của mức trung bình (7,3). Đến cuối chủ đề 2, NL GQVĐ của HS đã phát triển lên khoảng đầu của mức tốt (8,02). Điều đó chứng tỏ khả năng hiểu vấn đề, tìm ra giải pháp, lập luận tìm hướng GQVĐ và vận dụng vào giải quyết các dự án STEM được phát triển rõ rệt. HS vận dụng kiến thức GQVĐ nhanh hơn, chính xác hơn qua từng chủ đề.

### 3. Kết luận

Sử dụng các chủ đề GD STEM trong dạy học phần “Nhiệt học” - Vật lý 10 giúp HS bồi dưỡng được NL GQVĐ khi học phần kiến thức này. Các chủ đề STEM được thiết kế đã được vận dụng vào thực tiễn dạy học tại Trường THPT Phan Thành Tài, thành phố Đà Nẵng. Những kết quả bước đầu cho thấy NL GQVĐ của HS sau quá trình học tập đã có sự phát triển rõ rệt, các tiết học diễn ra sôi nổi và lôi cuốn HS hơn, các sản phẩm đầy tính sáng tạo đã được thực hiện. Trong tương lai, tác giả hy vọng sẽ xây dựng nên một thư viện các chủ đề GD STEM hướng đến phát triển nhiều NL cho HS, tạo nguồn tư liệu dạy học cho GV. Đây hứa hẹn là một hướng đi tiềm năng trong bối cảnh nước ta đang đổi mới căn bản, toàn diện GD và đào tạo./.

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. Lương Duyên Bình (Tổng chủ biên kiêm chủ biên), *Vật lý 10*, NXB Giáo dục.
- [2]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), *Chương trình giáo dục phổ thông, chương trình tổng thể*, Hà Nội, ngày 26 tháng 12 năm 2018.
- [3]. Nguyễn Thanh Nga (Chủ biên) (2017), *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.
- [4]. A. V.Pêtrôpxki (1982), *Tâm lý học lứa tuổi và tâm lý học sư phạm*, Tập 1, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- [5]. PISA 2012 assessment and analytical framework
- [6]. Nguyễn Cảnh Toàn, Lê Hải Yến (2011), *Xã hội học tập, học tập suốt đời và các kỹ năng tự học*, NXB Dân Trí
- [7]. Phan Đồng Châu Thủy, Nguyễn Thị Ngân (2017), “Xây dựng thang đo và bộ công cụ đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh qua dạy học dự án”, *Tạp chí khoa học giáo dục*, Tập 14 (số 04), tr. 99-109, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.
- [8]. Đỗ Hương Trà (Chủ biên), Nguyễn Văn Biên, Trương Duy Hải, Phạm Xuân Quế, Dương Văn Quý (2019), *Day học phát triển năng lực môn Vật lý trung học phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.

### DESIGNING STEM UNITS IN “HEAT” - 10<sup>th</sup>-GRADE PHYSICS TO FOSTER STUDENTS’ PROBLEM-SOLVING COMPETENCIES

#### Summary

Problem-solving competency is one of the necessary human competencies in the rapidly changing world. Therefore, students should be facilitated to develop problem-solving skills throughout the learning process. In addition, STEM-oriented teaching helps students apply their knowledge of Science, Technology, Engineering, and Math to solve practical problems. This is a powerful tool to potentially foster problem-solving competencies and orient future careers. This article presents some STEM units in teaching “Heat” (10<sup>th</sup>-Grade Physics) to promote these competencies among students.

Keywords: Foster competence, problem-solving competence, STEM education, heat.

Ngày nhận bài: 09/10/2019; Ngày nhận lại: 31/10/2019; Ngày duyệt đăng: 28/11/2019.