

# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH ROBOT VÀO GIÁO DỤC STEM TRONG CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

## APPLICATION OF ROBOTICS FOR HIGH SCHOOLS' STEM EDUCATION

Ngô Văn Thuyên, Lê Mỹ Hà, Lê Thị Hồng Nhung, Vũ Thị Thanh Thảo  
Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp.HCM, Việt Nam

Ngày toà soạn nhận bài 02/3/2020, ngày phân biên đánh giá 20/3/2020, ngày chấp nhận đăng 10/4/2020

### TÓM TẮT

Trong bài báo này, nhóm tác giả thực hiện nghiên cứu về việc áp dụng các mô hình Robot vào chương trình giáo dục STEM (Science, Technology, Engineering, Math) cho đối tượng là học sinh Trung học Phổ thông. Nghiên cứu được thực nghiệm trên các cơ sở giáo dục tại thành phố Hồ Chí Minh và các khảo sát được thực hiện trên ý kiến phản hồi của các nhóm học sinh khác nhau. Trong nghiên cứu này, các khảo sát kiến thức chung ban đầu về STEM bằng bộ câu hỏi được gửi đến các học sinh thông qua các công cụ trực tuyến. Các buổi huấn luyện và thực hành trên các mô hình Robot được triển khai đến các nhóm học sinh. Học sinh được hướng dẫn từ cơ bản về Robot, kết cấu cơ khí, kết nối phần điện, cách lập trình những chức năng cơ bản cho đến thực hiện các tác vụ phức tạp. Trong quá trình thực hành học sinh được khuyến khích tham gia vào các cuộc thi nhỏ giữa các nhóm. Một khảo sát bằng bộ câu hỏi thông qua công cụ trực tuyến và các câu hỏi vấn đáp trực tiếp được thực hiện sau buổi huấn luyện và thực hành. Từ kết quả của thu nhận được qua nghiên cứu này cho thấy việc áp dụng các mô hình Robot vào giảng dạy đã giúp học sinh làm quen và tiếp thu tốt những chủ đề hay môn học có liên quan đến STEM. Việc sử dụng Robot còn tạo ảnh hưởng rất tích cực đến thái độ học tập của học sinh với các môn học STEM và còn có khả năng thay đổi định hướng nghề nghiệp ở học sinh.

**Từ khóa:** Mô hình Robot, giáo dục STEM, Trung học Phổ thông, Định hướng nghề nghiệp

### ABSTRACT

In this paper, the authors perform research on the application of robot models in STEM educational programs (Science, Technology, Engineering, Math) for high school students. The research was conducted on educational institutions in Ho Chi Minh City and the surveys were conducted on the feedback of different groups of students. In this study, initial general knowledge surveys about STEM using questionnaires were sent to students through online tools. Training and practice sessions on Robot models are carried out to groups of students. Students are guided from basic robotics, mechanical construction, electrical connection, programming of basic functions and performing complex tasks. During practice students are encouraged to participate in small competitions between groups. A questionnaire survey via online tools and direct questions are conducted after the training and practice. The results of this study show that the application of Robot models in teaching has helped students to become familiar with topics or subjects related to STEM. The use of Robot on training course also has a positive influence on students' learning attitude with STEM subjects and also has the ability to change career orientation in students.

**Keywords:** Robot model, STEM education, High school, Career orientation

## 1. GIỚI THIỆU

Hiện nay, tại Việt Nam, phần lớn giáo dục STEM chỉ được tập trung giảng dạy ở

các trường đại học chuyên về kỹ thuật và công nghệ. Nhưng nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, giáo dục STEM sẽ phát huy hiệu quả cao hơn nếu như được bắt đầu sớm hơn trong

quá trình học tập của học sinh [1], [2]. Việc tiếp xúc sớm với công nghệ, kỹ thuật, công việc lập trình giúp cho học sinh có thể tự khám phá chính tiềm năng của bản thân và tự định hướng được con đường sự nghiệp của mình [3]. Đối tượng mà nhóm tác giả hướng đến là học sinh cấp Trung học Phổ thông, vì đây là nhóm đối tượng có đủ khả năng, kiến thức để tiếp thu các công nghệ, kỹ thuật tiên tiến của giáo dục STEM và đồng thời đây là nhóm cần được giúp đỡ về định hướng sự nghiệp trước khi bước chân lên môi trường đại học. Cho đến ngày nay, đã có nhiều nhà nghiên cứu cũng như giáo viên trong các trường Trung học Phổ thông chỉ ra rất nhiều lợi ích của việc ứng dụng công nghệ trong giảng dạy và họ cũng cho rằng một môi trường học tập với nhiều các thiết bị công nghệ hiện đại sẽ có ảnh hưởng rất tích cực đến khả năng tiếp thu và học tập của học sinh trong tất cả các lĩnh vực [4], [5].

Robot, một loại công nghệ không còn quá xa lạ đối với các kỹ sư hay các sinh viên trong trường đại học, có thể được ứng dụng để trở thành một môn học hay một công cụ để thông qua đó giảng dạy một lĩnh vực khác như Toán học và Khoa học trong trường Trung học Phổ thông. Robot cho học sinh cơ hội để tiếp cận một cách trực tiếp với nhiều lĩnh vực khác nhau như cơ khí, điện tử, điều khiển và kỹ thuật máy tính. Bản chất đa ngành của Robot mang đến các phương pháp học tập độc đáo, trong đó học sinh có thể tự mình thiết kế và xây dựng các sản phẩm Robot ngay trong quá trình trải nghiệm, vui chơi và học được những khái niệm kỹ thuật cơ bản chẳng hạn như kỹ năng lập trình, điện tử, tốc độ tương đối, hướng bánh răng, mô-men xoắn và tăng tốc, vòng lặp, chương trình con, logic, việc sử dụng các loại cảm biến ánh sáng, siêu âm, hồng ngoại, cân bằng, các định luật về chuyển động và các quá trình vật lý [1], [7]-[9]. Trong nghiên cứu của Weinberg và Yu, Robot tạo ra một môi trường học tập độc đáo bằng cách cho người học thấy được tác động thực tế của toán học và phản hồi của hiện tượng vật lý theo một cách trực quan nhất [10]. Trong các lớp học Robot, học sinh tự tìm hiểu, đặt ra cho bản

thân các giả thuyết về cách sự vật hoạt động và kiểm chứng trên mô hình Robot thực tế.

Mặc dù những lợi điểm đã nêu, qua khảo sát, vẫn có rất ít nghiên cứu trong nước được xây dựng về giáo dục STEM trong giảng dạy bậc Trung học Phổ thông. Nghiên cứu này tập trung khảo sát sự hiệu quả của việc áp dụng các mô hình Robot đơn giản vào việc giảng dạy giáo dục STEM với đối tượng là học sinh Trung học Phổ thông và đồng thời khảo sát ý kiến của các nhóm học sinh khác nhau. Bài báo được sắp xếp theo thứ tự sau: Phần 2 trình bày tóm tắt Lý thuyết Kiến tạo. Phần 3 trình bày việc xây dựng mô hình Robot và biểu mẫu khảo sát. Việc thu thập dữ liệu sau khi triển khai đề án sẽ được nói tới ở Phần 4. Phần 5 là phần kết quả khảo sát, trả lời các câu hỏi chính của nghiên cứu. Thảo luận về nghiên cứu sẽ được đề cập trong Phần 6 và Phần 7 là phần kết luận của bài báo.

## 2. LÝ THUYẾT KIẾN TẠO

Nghiên cứu này được dựa trên Lý thuyết kiến tạo của Piaget [11]-[13], ông nhấn mạnh rằng thành quả của việc học tập nằm ở quá trình xây dựng trí tuệ cho người học. Lý thuyết đánh giá cao sự chủ động trong học tập của người học và nhấn mạnh rằng học sinh sẽ đạt được những hiểu biết, kiến thức và giải pháp cho các vấn đề bằng cách tương tác với sự vật, môi trường và thông qua sự trải nghiệm.

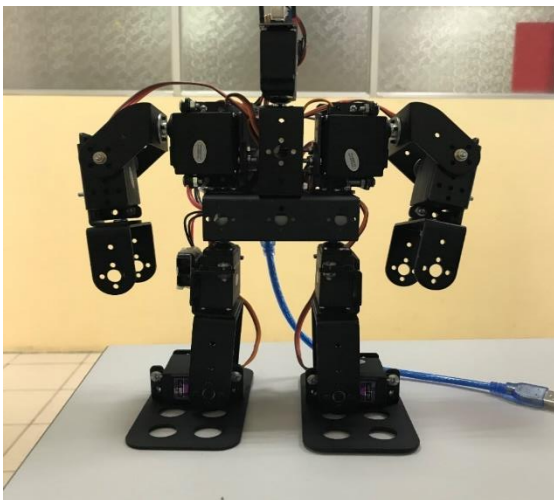
Theo như phương pháp này, khi giáo viên truyền đạt thông tin cho học sinh, sự hiểu biết tức thời và khả năng áp dụng kiến thức vừa nhận được sẽ không xảy ra. Thuyết Kiến tạo cho rằng, học tập nên là một giai đoạn gián tiếp và những kiến thức lĩnh hội được trong học sinh nên là kết quả của việc tự trải nghiệm những tình huống thật và thông qua việc tương tác với con người, sự vật. Hướng tiếp cận này làm tăng khả năng hiểu biết của học sinh đối với các vấn đề phức tạp và đồng thời tạo cho học sinh sự thích thú và động lực khi làm việc trong môi trường học nhóm. Việc sử dụng mô hình Robot trong học tập sẽ thay đổi vai trò của người dạy cũng như người học; giáo viên sẽ trở thành những người dẫn đường, không còn

là những người truyền đạt kiến thức như truyền thống; và học sinh sẽ có một vai trò chủ động hơn trong chính việc học của bản thân [14].

### 3. XÂY DỰNG MÔ HÌNH ROBOT VÀ BIỂU MẪU KHẢO SÁT

Mục đích của nghiên cứu này là khảo sát ý kiến của học sinh học sinh Trung học Phổ thông về việc sử dụng mô hình Robot trong giảng dạy. Để triển khai dự án, một bộ tài liệu số được tạo ra để cung cấp các thông tin hữu ích về Robot nói chung và về các mô hình Robot sẽ được áp dụng vào giảng dạy thực tế. Các buổi tập huấn trực tiếp cũng được tổ chức ngay tại các trường đơn vị tham gia dự án, để trình bày cụ thể về phương pháp nghiên cứu, cách triển khai dự án và hỗ trợ kỹ thuật cho những học sinh tham gia. Việc thu thập dữ liệu và ý kiến phản hồi được thực hiện trên một nhóm học sinh Trung học Phổ thông sau khi đã được tham dự những buổi tập huấn và thực hành mà nhóm nghiên cứu đề ra. Một bài khảo sát sẽ được triển khai theo hình thức online và link sẽ được gửi tới từng người tham gia. Kết quả khảo sát sẽ được phân tích, thảo luận trong nghiên cứu.

#### 3.1. Mô hình robot



Hình 1. Mô hình Dancing Robot

Mô hình tập trung vào kiến thức của các khối ngành kỹ thuật Cơ khí, Điện – Điện tử và Tin học. Tên gọi mô-đun học tập này là Dancing Robot (Hình 1). Trong mô-đun này, các kiến thức cơ bản về điện, cơ khí và lập

trình sẽ được ứng dụng vào giảng dạy. Mục tiêu là giúp học sinh có khả năng áp dụng các khái niệm, lý thuyết kỹ thuật, lập trình vào mô hình thực tế. Chi tiết về các hoạt động trong mô-đun học tập và ý nghĩa của từng hoạt động sẽ được đề cập trong Bảng 1.

Bảng 1. Chi tiết về Dancing Robot

| Bước | Hoạt động   | Ghi chú   |
|------|---|---|
| 1    | Xác định phương pháp tiếp cận vấn đề: Làm thế nào để lắp ráp Robot đúng cách. | Khả năng giải quyết vấn đề, tìm logic của một hệ thống Robot. |
| 2    | Thực hiện lắp ráp phần cứng của mô hình Robot                                 | Áp dụng kỹ năng lắp ráp, cơ khí                               |
| 3    | Lắp đặt hệ thống điện, bộ điều khiển Arduino và kết nối động cơ               | Kiến thức về điện, điện tử và động cơ                         |
| 4    | Viết chương trình điều khiển cho Robot trên phần mềm Arduino IDE              | Kiến thức lập trình căn bản, ngôn ngữ lập trình C             |
| 5    | Nạp chương trình điều khiển và chạy thử hệ thống                              | Kỹ năng lập trình nhúng và khả năng gỡ lỗi                    |
| 6    | Lập trình các động tác căn bản cho Robot (tiến, lùi, bước sang trái/phải)     | Khả năng tự phát triển những chương trình nâng cao cho Robot  |

Thành phần linh kiện được sử dụng trong mô hình Robot này gồm có:

1. Bộ khung Robot người 9 bậc tự do
2. Arduino Uno R3
3. Servo RC MG996R
4. Dây cắm kết nối
5. Module điều khiển Servo PCA9685

Mô hình Dancing Robot hoạt động bằng cách điều khiển các động cơ Servo, tương ứng với các khớp tay, chân, đầu của Robot, theo một trình tự hợp lý để tạo được chuyển động hoặc điệu nhảy mong muốn.

Động cơ Servo là một loại động cơ có khả năng điều khiển chuyển động quay hoặc thẳng đến một vị trí chính xác. Servo được

cấu tạo từ một động cơ DC và một bộ cảm biến phản hồi. Loại Servo được sử dụng trong nghiên cứu này là loại có khả năng xoay 180° quanh trục. Các động cơ sẽ được điều khiển thông qua một vi xử lý Arduino Uno R3. Phần mềm lập trình là Arduino IDE (Hình 2) và sử dụng ngôn ngữ lập trình C.



```

sketch_feb19a$
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_PWMServoDriver.h>
Adafruit_PWMServoDriver pwm = Adafruit_PWMServoDriver();
#define SERVOMIN 125
#define SERVOMAX 575
// our servo # counter
uint8_t servonum = 0;
int angleToPulse(int ang) {
  int pulse = map(ang, 0, 180, SERVOMIN, SERVOMAX);
  return pulse;
}
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("9 DOF Dancing Robot!");
  for(int i=8; i<12; i++) {pinMode(i, OUTPUT); digitalWrite(i, HIGH);}
  for(int i=8; i<12; i++) {digitalWrite(i, LOW);}
}

```

Hình 2. Giao diện Arduino IDE

Trong mô-đun Dancing Robot này, học sinh chỉ cần học cách sử dụng, kết hợp các bộ thư viện lập trình có sẵn, do nhóm nghiên cứu cung cấp để điều khiển Robot.

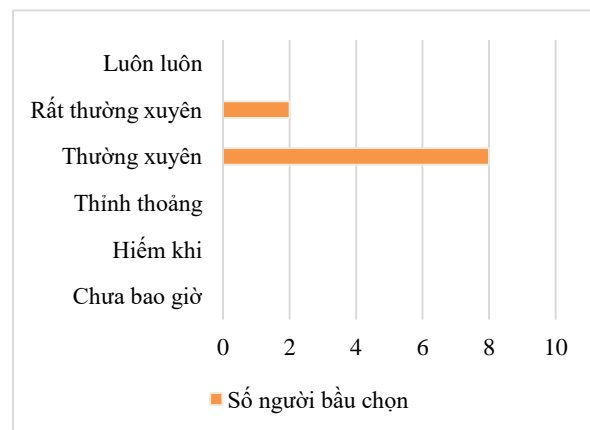
### 3.2. Biểu mẫu khảo sát

Những biểu mẫu khảo sát sẽ được gửi tới những người tham gia. Biểu mẫu sẽ gồm có các câu hỏi để khảo sát ý kiến của học sinh về mức độ ảnh hưởng của các mô hình Robot đến quá trình nhận thức về nghề nghiệp, lĩnh vực khoa học kỹ thuật trong quá trình giáo dục STEM tại trường Trung học Phổ thông. Google survey được sử dụng để thiết kế biểu mẫu khảo sát này. Sau đó, đường link sẽ được cung cấp tới những người tham gia để thực hiện khảo sát. Các dữ liệu được thu thập và phân tích thông qua Google survey analyzer. Nội dung bảng khảo sát được trình bày trong phụ lục Phụ lục 1.

Ngoài ra, một cuộc phỏng vấn nhỏ cũng được sắp xếp để thu thập những suy nghĩ, trải nghiệm của học sinh sau khi tham gia mô-đun học tập Dancing Robot. Để đảm bảo tính bảo mật cá nhân, những người tham gia sẽ được đánh theo số.

## 4. THU THẬP DỮ LIỆU

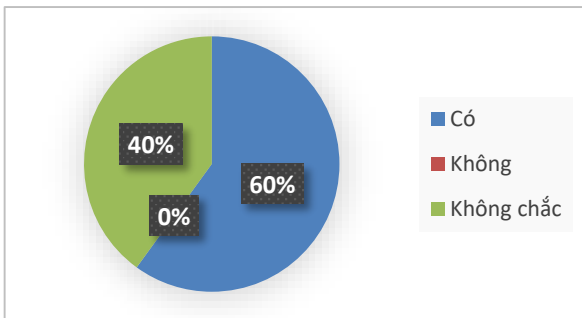
Số lượng học sinh tham gia vào cuộc khảo sát này là mười học sinh đến từ hai cơ sở Trung học Phổ thông khác nhau. Câu hỏi đầu tiên là về tần suất sử dụng công nghệ trong các tiết học trên trường, tám trong số mười người tham gia cho rằng giáo viên của họ thường xuyên sử dụng công nghệ trong lớp học, hai người còn lại cho rằng việc ứng dụng công nghệ trong lớp học là rất thường xuyên (Hình 3). Điều này cho thấy, học sinh Trung học Phổ thông hiện nay không còn quá xa lạ với việc tiếp xúc với công nghệ trong lớp học, và việc sử dụng Robot trong giảng dạy sẽ không gặp quá nhiều khó khăn.



Hình 3. Ý kiến phản hồi về tần suất áp dụng công nghệ trong lớp học

Trong một câu hỏi khác, học sinh được hỏi về quan điểm của họ với Robot và liệu Robot có nên được áp dụng vào chương trình học chính thức ở các trường Trung học Phổ thông hay không. Sáu người tham gia cho rằng Robot sẽ là một công cụ học tập tuyệt vời trong chương trình học Trung học Phổ thông. Bốn người còn lại nói rằng họ không chắc về hiệu quả của việc áp dụng Robot vào giảng dạy cho học sinh Trung học Phổ thông (Hình 4). Một số học sinh giải thích như sau: Học sinh 1 cho rằng không chắc về sự hiệu quả khi ứng dụng Robot vào giảng dạy vì không dễ để học sinh Trung học Phổ thông hiểu được loại công nghệ này và có thể gây nên sự chán nản. Học sinh 2 lại cho rằng Robot sẽ là một công cụ học tập tuyệt vời trong môi trường Trung học Phổ thông nhờ vào ngoại hình mới lạ, bắt mắt cùng với tính

năng có thể lập trình được, từ đó tạo nên niềm yêu thích trong học sinh và khuyến khích học sinh tham gia nhiều hơn vào trường lớp. Một học sinh khác lại cho rằng: “*Học sinh ở độ tuổi này rất thích học những thứ mới và thường không ngần ngại tiếp xúc với công nghệ. Robot có thể giúp họ học được nhiều thứ mà chính bản thân họ cũng không nhận ra*”. Qua câu hỏi này, ta thấy được rằng, có nhiều học sinh Trung học Phổ thông đã nhận thức được những lợi ích của công nghệ Robot và cảm thấy thích thú nếu như Robot được tích hợp vào chương trình học. Một bộ phận nhỏ học sinh, do chưa biết đến hoặc chưa được tiếp xúc với Robot, nên không thể khẳng định sự yêu thích của bản thân với Robot.



**Hình 4.** Sự hiệu quả của việc áp dụng Robot vào giảng dạy dưới góc nhìn của học sinh Trung học Phổ thông.

Câu hỏi cuối cùng trong bài khảo sát hỏi về việc liệu học sinh có nhận thấy sự thay đổi tích cực trong cách tiếp cận của bản thân đối với một vấn đề, một công nghệ mới hay không. Tất cả người tham gia đều cho rằng họ cảm thấy tự tin hơn rất nhiều khi tiếp xúc mới những công nghệ, lý thuyết mới, và hình thành sự ham học hỏi của bản thân. Việc học tập thụ động theo cách truyền thống cũng từng bước được giảm bớt.

Trong cuộc phỏng vấn trực tiếp, học sinh được yêu cầu cung cấp một số ví dụ về các môn học mà họ nghĩ sẽ được dạy thông qua Robot, cùng với các dẫn chứng của chúng. Chi tiết được trình bày trong Bảng 2. Hầu hết người tham gia cho rằng các môn có thể được học thông qua Robot đều là các môn học hay vấn đề có liên quan đến STEM như Toán, Khoa học, Kỹ thuật và Lập trình.

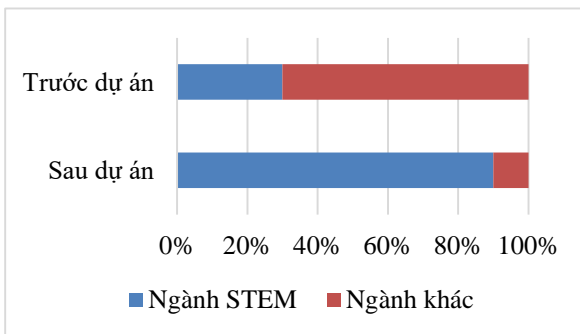
**Bảng 2.** Những môn học, chủ đề có thể được dạy thông qua Robot

| Học sinh | Môn học, chủ đề   | Ghi chú   |
|----------|---|---|
| 1        | Lý thuyết dòng điện Vật lý                                | Cách dòng điện tạo ra chuyển động, ánh sáng   |
| 2        | Máy tính  | Truyền thông giữa máy tính và các bo mạch, vi điều khiển  |
| 3        | Hình học và chuyển động                                   | Kết hợp chuyển động tròn của các động cơ Servo thành chuyển động thẳng như di chuyển tiến/lùi             |
| 4        | Lý thuyết về lực học và các loại lực khác nhau            | Học sinh có thể quan sát trực tiếp các hiệu ứng của lực, ma sát thông qua chuyển động của Robot           |
| 5        | Lập trình căn bản   | Học sinh được tự mình sử dụng một loại ngôn ngữ để lập trình điều khiển                                   |
| 6        | Các chủ đề về toán như phép nhân, hình học, và không gian | Việc kết hợp chuyển động của các động cơ để tạo chuyển động cho Robot cần tới nhiều phép tính toán cơ bản |
| 7        | Máy tính và động cơ                                       | Sử dụng máy tính để điều khiển động cơ, từ đó điều khiển hệ thống Robot                                   |
| 8        | Các vấn đề khoa học như: lực đẩy, lực kéo và vật chất     | Kiến thức về vật chất và cách tính lực được sử dụng khi lựa chọn loại động cơ ứng với phần cứng, vỏ Robot |
| 9        | Đo lường và hình học.                                     | Kiến thức đo lường được áp dụng khi thực hiện lắp ráp mô hình phần cứng                                   |
| 10       | Hình học, kiến trúc                                       | Cho học sinh cơ hội để xây dựng một hệ thống cấu trúc chắc chắn   |

Trong câu hỏi về việc liệu học sinh có cảm thấy căng thẳng trong các tiết học Robot, chín trong số mười học sinh tham gia cho rằng không có sự căng thẳng trong các tiết học Robot, học sinh còn lại cho rằng có cảm thấy sự căng thẳng trong tiết học Robot, nhưng không quá nhiều như những tiết học lý thuyết trên trường. Học sinh này cho biết: “*Em có cảm thấy chút áp lực khi thực hiện việc lắp ráp Robot vì bản thân chưa bao giờ thực hiện công việc này. Nhưng cũng nhờ áp*

lực đó mà giúp em tập trung hơn, và cải thiện khả năng làm việc của mình”.

Câu hỏi cuối cùng trong cuộc phỏng vấn là định hướng chọn ngành học chuyên sâu về các lĩnh vực STEM của học sinh trước và sau khi trải qua mô-đun Dancing Robot và các lớp tập huấn. Kết quả được thể hiện trong Hình 5. Việc sử dụng Robot vào giảng dạy đã làm thay đổi định hướng nghề nghiệp của nhiều học sinh theo các ngành học STEM. Nhiều học sinh trước khi tham gia các lớp học Robot, không hề yêu thích hay đề ý đến các chuyên ngành có liên quan đến STEM như Khoa học, Kỹ thuật và Toán học. Nhưng sau khi trải qua các lớp tập huấn cùng với cơ hội được trải nghiệm trên một mô hình Robot thực tế, những học sinh này đã thay đổi cách nhìn nhận của bản thân và cho rằng sẽ chọn học các khối ngành có liên quan đến STEM khi bước vào môi trường đại học.



**Hình 5.** Định hướng ngành học theo hướng STEM của học sinh trước và sau dự án

## 5. KẾT QUẢ KHẢO SÁT

### 5.1. Vấn đề thứ nhất

Vấn đề thứ nhất đặt ra ở trong nghiên cứu này: “*Vì sao việc sử dụng Robot trong giảng dạy trong trường Trung học Phổ thông mang lại hiệu quả tích cực đến khả năng học tập của học sinh trong các môn học STEM?*”

Có ba khía cạnh chính về việc áp dụng Robot chính được tổng hợp: Tính thực nghiệm, ảnh hưởng đến sự tự tin của người học, và tính chất “chơi và học”

#### 5.1.1. Tính thực hành

Tất cả người tham gia đều công nhận rằng Robot, với tính thực nghiệm của nó, giúp người học làm quen và học tập các môn

STEM dễ dàng hơn. Học sinh cho rằng, phòng học Robot giống như là một phòng thí nghiệm, nơi cung cấp cơ hội để thực hành những kiến thức lý thuyết học được. Một học sinh nói rằng: “*Hầu hết tất cả các môn học ở trên trường đều là lý thuyết, còn môn Robot thì là thực hành. Thực tế thì, trong các tiết học Robot, học sinh có cơ hội để tự tay kiểm chứng lại những kiến thức lý thuyết trên các mô hình Robot, và từ đó giúp học sinh hiểu hơn về các môn học STEM*”. Một số người tham gia khác còn cho rằng bản chất thực hành của Robot còn giúp kiến thức từ các môn học được ghi nhớ trong thời gian lâu hơn và tốt hơn.

#### 5.1.2. Ảnh hưởng đến tự tin của người học

Tất cả học sinh tham gia khảo sát đều đồng loạt cho rằng các tiết học Robot làm tăng sự tự tin và tính chủ động của họ. Chi tiết hơn, những người tham gia cho rằng, vì Robot là một loại công nghệ hiện đại, những học sinh có khả năng điều khiển được Robot sẽ cảm thấy tự tin hơn rất nhiều, bởi vì họ biết sử dụng một loại công nghệ mới mà nhiều học sinh đồng trang lứa chưa biết tới.

Sự tự tin này còn thúc đẩy học sinh học sinh cố gắng tìm hiểu nhiều hơn và học tốt hơn trong các tiết học khác. Còn có ý kiến rằng: “*Những bạn từng học kém trong một môn nào đó, nếu thấy mình phù hợp và học tốt môn Robot, sẽ lấy lại niềm tin vào thực lực của bản thân và đồng thời tin vào khả năng học tập của mình trong môn học đó hơn*”. Một học sinh khác bổ sung rằng bạn ấy đã có nhiều lần thành công trong việc nghiên cứu Robot và từ đó trở thành học sinh ưu tú trong các môn Toán, Khoa học và Vật lý.

#### 5.1.3. Tính chất “chơi và học”

Chín học sinh cho rằng, các tiết học Robot dường như không có hoặc rất ít áp lực và căng thẳng, giúp cho việc học từ đó trở nên nhẹ nhàng và dễ tiếp thu hơn. Nhưng tất nhiên, khi học sinh chơi và thực hành trên Robot, việc học tập và trau dồi kiến thức vẫn diễn ra liên tục.

Tính chất “chơi và học” này còn có thể giúp học sinh hiểu được những kiến thức

phức tạp. Học sinh 6 kể rằng: “*Một trong những chủ đề em được học trong các tiết học Robot đó là Cảm biến. Sau khi học thì em cảm thấy rất hào hứng và còn tự tin hướng dẫn lại cho học sinh khác về nguyên lý hoạt động và phương pháp sử dụng của nhiều loại cảm biến khác nhau*”. Bạn học sinh này dựa trên câu chuyện của chính mình và kết luận rằng học sinh sẽ học tốt hơn các chủ đề xung quanh Robot khi được thực hành trên các mô hình và thậm chí còn có khả năng truyền đạt cho người khác.

## 5.2. Vấn đề thứ hai

Vấn đề thứ hai của nghiên cứu: “*Việc áp dụng Robot vào giảng dạy ở trường Trung học Phổ thông ảnh hưởng thế nào đến thái độ của người học với các môn học và các chuyên ngành có liên quan đến STEM?*”

Phân tích cho thấy các môn học Robot ảnh hưởng rất tích cực đến thái độ của các em học sinh với các môn học có liên quan đến STEM. Sáu trong số mười học sinh tham gia khảo sát cho rằng Robot giúp tạo cho học sinh tăng niềm yêu thích với các môn học STEM mặc dù trước đó không hề thích hoặc quan tâm đến. Hai học sinh cho rằng học sinh đã biết đến các môn học STEM trước đó nhưng chưa đủ tự tin để học và thực hành trên các mô hình thực tế. Nhưng sau khi được trải qua các lớp Robot, những khó khăn đó giờ đã không còn. Chỉ một học sinh cho rằng bạn đã thích và học các môn về STEM từ trước và không nghĩ Robot là phương tiện đã đưa bạn đến các môn học đó. Tuy có sự khác nhau vậy, nhưng tất cả đều đồng ý rằng các tiết học Robot tạo ra và đồng thời làm tăng sự yêu thích của học sinh với những môn học STEM.

Nhiều học sinh còn cho rằng, Robot còn có ảnh hưởng lớn đến định hướng nghề nghiệp và có thể thay đổi tương lai của một học sinh Trung học Phổ thông. Dẫn chứng là, Robot có thể thay đổi môn học yêu thích của học sinh, và tạo sự thích thú với các môn học STEM, từ đó dẫn đến việc học sinh đó sẽ có xu hướng chọn các môn chuyên ngành liên quan đến Khoa học, Công nghệ và Kỹ thuật khi bước vào môi trường Đại học và sau Đại

học. Còn có ý kiến cho rằng, việc ứng dụng Robot vào giảng dạy còn giúp các thầy/cô xác định được những học sinh có năng khiếu trong các môn chuyên ngành Khoa học Kỹ thuật và những bạn không có khả năng hoặc không yêu thích, từ đó có thể tư vấn và định hướng chọn nghề nghiệp tốt hơn.

## 6. THẢO LUẬN

Lý thuyết Kiến tạo nhấn mạnh rằng sự hình thành kiến thức sẽ hiệu quả hơn nếu như người học trực tiếp tạo ra các sản phẩm có ý nghĩa đối với họ [15]. Nghiên cứu này nhằm mục đích khảo sát quan điểm của học sinh Trung học Phổ thông về việc áp dụng Robot như là một công cụ học tập để giảng dạy các môn học STEM.

Kết quả của nghiên cứu cho thấy rằng khả năng học tập của học sinh sẽ được cải thiện nếu như học sinh được thực hành trên Robot một cách trực tiếp. Có một số quan điểm giống với các nghiên cứu hiện có [16]-[19], rằng Robot là một công cụ hữu ích cho việc dạy và học các môn khoa học và công nghệ trong trường Trung học Phổ thông.

Ngoài ra, kết quả còn chỉ ra sự tương đồng với nghiên cứu [20], rằng Robot có thể tạo điều kiện cho việc học các môn về điện tử và mạch điện; các môn về lực và chuyển động [21], [22]; các môn hình học, kích thước, số lượng [22]. Tuy nhiên, một vài người tham gia cho rằng Robot không giúp ích cho việc học môn toán, trái ngược với các nghiên cứu [22], [23]. Nguyên nhân có thể do học sinh học sinh chưa có kiến thức sâu về Robot nên chưa thể nhìn ra được lợi ích toán học mà nó mang lại. Tất cả người tham gia đồng tình rằng Robot giúp học sinh chủ động tham gia vào các hoạt động học tập trong lớp hơn. Vì thế, nghiên cứu này cho thấy, Robot là một ví dụ của Lý thuyết Kiến tạo bằng cách cho học sinh tính chủ động trong học tập.

## 7. KẾT LUẬN

Dựa trên các kết quả thu được từ cuộc khảo sát và phỏng vấn, nhóm nghiên cứu đưa ra kết luận rằng, Robot có thể trở thành một công cụ hỗ trợ tốt cho giảng dạy Trung học

Phổ thông, giúp khắc phục vấn đề thiếu sự quan tâm và yêu thích của học sinh đối với các môn học STEM và các môn học khác. Ngoài ra, Robot còn được chứng minh là có khả năng thay đổi tư duy, thái độ của học sinh học sinh đối với giáo dục STEM và cả định hướng nghề nghiệp của học sinh.

## LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này thuộc đề tài mã số B2018.SPK.01 được tài trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo và Tổ chức chủ trì là Trường Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật Thành phố Hồ Chí Minh.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Marulcu, Investigating the impact of a LEGO-based, engineering-oriented curriculum compared to an inquiry-based curriculum on fifth graders' content learning of simple machines, *Ph.D dissertation*, 2010.
- [2] Lê Xuân Quang, Dạy học môn công nghệ phổ thông theo định hướng STEM, *Luận án Tiến sỹ Khoa học Giáo dục, Trường Đại học sư phạm Hà Nội*, 2017
- [3] Helen M. Madill, Rachel G. Campbell, Dallas M. Cullen, Albert A. Einsiedel, Anna-Lisa Ciccocioppo and Margaret-Ann Armour, Developing career commitment in STEM-related fields: myth versus reality, *In Women and minorities in science, technology, engineering and mathematics: Upping the numbers*, Edward Elgar Publishing, pp. 210–244, 2007
- [4] M. Butler, Professional development for teachers using technology, *in proceeding of the 7th WSEAS International Conference on education and educational technology (EDU'08)*, pp. 55-58, 2008
- [5] Sivin-Kachala, Jay; Bialo, Ellen R., Report on the effectiveness of technology in schools 1990-1997, *Software Publishers Association*, 1997.
- [6] C. Rogers, and M. Portsmore, Bringing engineering to elementary school, *Journal of STEM Education*, vol. 5, pp. 17–28, 2004
- [7] E. R. Kazakoff, A. Sullivan, and M. U. Bers, The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood, *Journal of Early childhood Education*, vol. 41, pp. 245-255, 2013.
- [8] E. Kolberg, and N. Orlev, Robotics learning as a tool for integrating science-technology curriculum in K-12 schools, *Paper presented at the 31st ASEE/IEE Frontiers in Education Conference. Reno, NV*, 2001.
- [9] E. Sklar, A. Eguchi, and J. Johnson, Children's learning from team robotics: RoboCupJunior 2001, *in Proc. of RoboCup-2002: Robot Soccer World Cup VI*, 2002.
- [10] J.B. Weinberg, and X. Yu, Robotics in education: Low cost platforms for teaching integrated systems, *IEEE Robotics & Automation Magazine*, vol. 10, no. 2, pp. 4–6, 2003.
- [11] J. Piaget, Development and learning, *in Reading in children behavior and development. C. S. Lavatelli and F. Stendler Eds., New York, NY: Hartcourt Brace Janovich*, 1972.
- [12] J. Piaget, To understand is to invent. *New York, NY: Grossman*, 1973.
- [13] J. Piaget, The children and reality: Problems of genetic psychology. *New York, NY: Penguin Books*, 1977.
- [14] D. Alimisis., Educational robotics: Open questions and new challenges, *Themes in Science & Technology Education*, vol. 6, no. 1, pp. 63-71, 2013.
- [15] S. Papert, Constructionism vs. Instructionism, *in Proceeding from Japanese educators Conference*, 1980
- [16] B. Barker, and J. Ansoorge, Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment, *Journal of Research on Technology Education*, vol. 39, pp. 229–243, 2007.

- [17] M. Cooper, D. Keating, W. Harwin, and K. Dautenhahn, Robots in the classroom: Tools for accessible education, in *Assistive technology on the threshold of the new millennium*, C. Buhler & H. Knops, Eds. Amsterdam: IOS Press, pp. 448–452, 1999
- [18] G. Nugent, B. Barker, N. Grandgenett., and V. Adamchuck, Impact of robotics and geospatial technology interventions on youth STEM learning and attitudes, *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 42, no. 4, pp. 391-408, 2010.
- [19] Trần Thái Toàn, Phan Thị Thanh Hội, Rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh thông qua ứng dụng mô hình STEM, *Kỷ yếu Hội thảo khoa học giáo dục STEM trong chương trình Giáo dục phổ thông mới*, Nxb Đại học sư phạm TP Hồ Chí Minh, 2017
- [20] J. Johnson, Children, robotics, and education, *In Proc. of the 7<sup>th</sup> International Symposium on Artificial Life and Robotics*, pp. 491-496, 2002
- [21] J., Chambers, M., Carbonaro, and M. Rex, Scaffolding knowledge construction through robotic technology: A middle school case study, *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, vol. 6, pp. 55 – 70, 2007.
- [22] P. Samuels, and L. Haapasalo, Real and virtual robotics in mathematics education at the school–university transition, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, vol. 43, no. 3, pp. 285-301, 2012.
- [23] M. Cooper, D. Keating, W. Harwin, and K. Dautenhahn, Robots in the classroom: Tools for accessible education, in *Assistive technology on the threshold of the new millennium*, C. Buhler & H. Knops, Eds. Amsterdam: IOS Press, pp. 448–452, 1999

**Tác giả chịu trách nhiệm bài viết:**

Họ tên: Lê Mỹ Hà

Đơn vị: Khoa Điện Điện Tử, Trường Đại học SPKT TPHCM

Email: halm@hcmute.edu.vn

**PHỤ LỤC**

**Phụ lục 1. Nội dung câu hỏi khảo sát sau khi thực hành**

|        |  |
|--------|--|
| Câu 1  | Tần suất sử dụng công nghệ (máy tính cá nhân, máy tính bảng, ...) của thầy/cô trong các tiết học trên trường là như thế nào?   |
| Câu 2  | Trước khi trải qua các buổi tập huấn về Robot do nhóm nghiên cứu phối hợp tổ chức, bạn có biết hay nghe qua về công nghệ này chưa và mức độ hiểu biết của bạn về Robot là như thế nào?   |
| Câu 3  | Trên phương diện là người học, bạn có đồng ý với việc áp dụng công nghệ Robot vào chương trình học bậc THPT?   |
| Câu 4  | Hãy giải thích về lựa chọn của bạn ở Câu hỏi số 3, về vấn đề sử dụng Robot trong giảng dạy bậc THPT.   |
| Câu 5  | Hãy liệt kê những môn học, những kiến thức mà bạn nghĩ có thể được giảng dạy thông qua Robot.  |
| Câu 6  | Trong các tiết học Robot, bạn có cảm thấy căng thẳng không?  |
| Câu 7  | Bạn có đồng ý với quan điểm sau: "Việc học sinh học tốt trong các tiết học thực hành Robot sẽ tạo sự tin rất lớn cho học sinh, thúc đẩy học sinh học tốt hơn trong những tiết học khác"? |
| Câu 8  | Định hướng chọn ngành học chuyên môn của bạn trước khi tham gia các lớp học Robot?   |
| Câu 9  | Định hướng chọn ngành học chuyên môn của bạn sau khi được trải nghiệm các lớp học Robot?   |
| Câu 10 | Sau khi trải qua dự án, bạn có cảm thấy sự thay đổi tích cực trong cách tiếp cận của bản thân đối với một vấn đề, một công nghệ mới hay không?   |