

# MỘT CHẾ ĐỘ DẠY KẾT HỢP CHO KHÓA HỌC LẬP TRÌNH MÃ NGUỒN MỞ DỰA TRÊN MÔ HÌNH CDIO

**Đỗ Phúc Thịnh<sup>(\*)</sup>, Quách Thị Bích Như<sup>(\*)</sup>, Trần Văn Ninh<sup>(\*)</sup>, Nguyễn Tài Tiệp<sup>(\*)</sup>**

*(\*) Thạc sĩ. Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai. Email: [dophucthinh@dmu.edu.vn](mailto:dophucthinh@dmu.edu.vn)*

**DOI:** 10.37550/tdmu.CFR/2021.01.116

## Tóm tắt

*Bài báo này nghiên cứu mô hình dạy học kết hợp của khóa học Lập trình mã nguồn mở. Thứ nhất, chúng tôi phân tích các vấn đề tồn tại trong việc giảng dạy khóa học Lập trình mã nguồn mở cũng như các nội dung giảng dạy đã được thiết kế cho lớp học kết hợp, đáp ứng các yêu cầu của mục tiêu khóa học theo chuẩn CDIO. Sau đó, chúng tôi cũng áp dụng mô hình giảng dạy kết hợp (kết hợp lớp học truyền thống và lớp học đảo ngược) để khuyến khích sinh viên thúc đẩy việc học để đạt được mục tiêu của khóa học Lập trình mã nguồn mở.*

**Từ khóa:** *lớp học đảo ngược, lớp học dựa trên dự án, mô hình dạy học kết hợp, CDIO*

## 1. Đặt vấn đề

CDIO là phương pháp cải tiến giáo dục dựa trên giáo dục kỹ thuật, bao gồm bốn khía cạnh: hình thành ý tưởng, thiết kế, thực hiện và vận hành [1]. CDIO xoay quanh vòng đời từ phát triển sản phẩm đến vận hành sản phẩm và nó cho phép sinh viên học tập một cách chủ động và thực tế. Phương pháp giáo dục theo CDIO không nêu rõ các yêu cầu về khả năng của một khóa học nhất định, cũng không chỉ rõ việc thực hiện phương pháp để đạt được mục tiêu dựa trên CDIO. Vì vậy, đối với một khóa học nào đó, chúng ta cần hình thành mục tiêu và phương pháp đào tạo thực tế theo nhu cầu dựa trên CDIO, sau đó mới thiết kế giảng dạy. Theo lý thuyết CDIO cơ bản, chúng tôi thực hiện khái niệm "giáo dục và học tập theo dự án" trong việc giảng dạy các khóa học trong Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai (DNTU), lấy dự án làm cốt lõi và lấy CDIO làm đặc điểm cơ bản và áp dụng phương pháp học tập theo dự án, giảng dạy phản xạ, lớp học đảo ngược và các phương tiện khác để thiết kế giảng dạy cho toàn bộ khóa học, để thực hành hiệu quả các ý tưởng cốt lõi của CDIO.

## 2. Các vấn đề khi dạy khóa học lập trình mã nguồn mở

Việc giảng dạy chuyên ngành công nghệ thông tin, việc chú trọng đến lý thuyết và thực hành là như nhau. Theo kinh nghiệm giảng dạy của tác giả và kết quả nghiên cứu của người đi trước, có thể thấy hình thức dạy học truyền thống không chỉ cũ về phương pháp dạy học, yếu về liên kết thực tế mà còn thiên về lý thuyết hơn thực hành. Các vấn đề này được tóm tắt như sau:

### **2.1. Mục tiêu của chương trình giảng dạy không rõ ràng**

Trong dạy học truyền thống, dạy học theo khóa học chỉ là truyền đạt kiến thức và công nghệ. Mục tiêu học tập của khóa học chỉ là lấy điểm kiến thức. Không có mục tiêu rèn luyện năng lực cụ thể, không có lợi cho việc rèn luyện năng lực của sinh viên. Vì vậy, cần đặt ra mục tiêu trau dồi năng lực cho sinh viên. Trong dạy học chính khóa, việc hiểu kiến thức là cơ bản, vận dụng kiến thức là cái đầu tiên cần chú ý đến, nâng cao năng lực là mục tiêu dạy học cuối cùng của sinh viên [2].

### **2.2. Thiếu học tập đảo ngược trong quá trình giảng dạy**

Lớp học đảo ngược (Flipped Classroom) là một quá trình giảng dạy khóa học, xây dựng và thực hiện dự án, trong đó sinh viên là chủ thể chính. Trong dạy học của lớp học đảo ngược, sinh viên chủ động tự học và giảng viên sẽ nhận nhiệm vụ hướng dẫn. Giảng viên và sinh viên trao đổi, thảo luận về những vấn đề mà các em gặp phải trong quá trình tự học. Các hoạt động giảng dạy của việc học tập đảo ngược mang tính tương tác, tập trung vào sự chia sẻ, học hỏi và cải thiện giữa giảng viên và sinh viên. Việc học tích cực và trao đổi qua lại hiệu quả không chỉ gắn kết giảng viên và sinh viên thành một cộng đồng, thúc đẩy sự hiểu biết sâu sắc về kiến thức của sinh viên và đạt được mục tiêu giảng dạy cuối cùng, mà còn tạo điều kiện cho giảng viên thiết kế lại lớp học của mình và nâng cao trình độ giảng dạy [3,4]. Một số nhà nghiên cứu đã áp dụng tính phản xạ và luân chuyển, hướng dẫn lập trình theo dự án và giảng dạy theo tình huống để cải cách việc giảng dạy chương trình học, để sinh viên có thể được đào tạo và trau dồi khả năng. Tuy nhiên, điều này là vẫn chưa đủ trong phân tích yêu cầu, nhận thức kỹ thuật và làm việc theo nhóm. Ngoài ra, một số nhà nghiên cứu cũng đã áp dụng phương thức giáo dục CDIO vào các khóa học khác, nhưng vẫn còn những bất cập trong việc triển khai và thực hành khái niệm giáo dục CDIO ở cấp vi mô.

Vì vậy, chúng tôi thiết kế lại việc giảng dạy khóa học Lập trình mã nguồn mở để trau dồi cho sinh viên có cả năng lực nội tại và thực tiễn, những người có thể học hỏi, suy nghĩ và thể hiện bản thân. Chúng tôi thực hiện tinh thần cốt lõi của CDIO và thay đổi phương thức giảng dạy theo tình huống do giảng viên giảng dạy thành phương thức học tập dựa trên dự án dựa trên CDIO và phương thức học tập tích cực theo định hướng của sinh viên, nhằm nâng cao tính chủ động, sáng tạo và khả năng tự học của sinh viên [5].

### **2.3. Không đủ để trau dồi năng lực của sinh viên**

Phương pháp đánh giá dựa vào kiểm tra là đặc điểm và khuyết điểm của phương thức dạy học truyền thống. Sinh viên chỉ tập trung học một số kiến thức lý thuyết và công nghệ nên không có sự nâng cao một cách hệ thống về khả năng phân tích và phát triển. Sinh viên không thể vận dụng linh hoạt các kiến thức đã học để giải quyết các vấn đề thực tiễn, không thể hình thành, thiết kế, lập trình, thực hiện và triển khai các dự án phần mềm một cách nhanh chóng và hiệu quả.

## **3. Mục tiêu chương trình đào tạo dựa trên CDIO**

CDIO xác định tiêu chuẩn trau dồi khả năng từ góc độ kỹ thuật và xác định khả năng của các kỹ sư có trình độ. Việc giảng dạy khóa học Lập trình mã nguồn mở dựa trên CDIO, các mục tiêu trau dồi khả năng được thiết kế và xây dựng với phương thức giảng dạy kết

hợp của lớp học đảo ngược dựa trên dự án, làm rõ tiêu chuẩn CDIO của khóa học và khả năng CDIO của học viên. Các mục tiêu tra dồi năng lực của chương trình Lập trình mã nguồn mở dựa trên CDIO bao gồm mục tiêu kiến thức, mục tiêu kỹ năng và mục tiêu thái độ. Mục tiêu kiến thức của khóa học yêu cầu sinh viên hiểu hệ thống khóa học Lập trình mã nguồn mở, làm quen với quy trình viết mã và phát triển của Python, đồng thời nắm vững kiến thức về các công cụ phát triển phần mềm và phát triển dự án liên quan đến cài đặt và vận hành Python. Các mục tiêu kỹ năng của khóa học yêu cầu sinh viên có thể sử dụng các công nghệ Python, công cụ phát triển phần mềm, quy trình làm việc, phương pháp gỡ lỗi, phương pháp kiểm tra và các đặc điểm kỹ thuật liên quan để hoàn thành việc phát triển, gỡ lỗi, kiểm tra và triển khai dự án. Mục tiêu thái độ của môn học đòi hỏi học viên phải có ý thức kỷ luật lao động và đạo đức nghề nghiệp tốt, chịu khó, tận tụy với công việc và có tinh thần đồng đội, có thái độ khoa học, tìm tòi chân lý từ thực tế và có thái độ làm việc nghiêm túc, có nhận thức mới và năng lực giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Do đó, chúng tôi đặt ra các mục tiêu dựa trên CDIO cho việc giảng dạy khóa học Lập trình mã nguồn mở và xác định 28 mục tiêu chi tiết dựa trên ba khía cạnh của mục tiêu chính, được trình bày trong Bảng 1. Mặt khác, từ cấp vi mô, nghĩa là từ các mục tiêu con, người thiết kế giảng dạy có thể xem xét một cách toàn diện tính hợp lý của mục tiêu đào tạo, mặt khác có cơ sở tin cậy để đánh giá đúng năng lực của học viên.

**Bảng 1. Mục tiêu theo CDIO của khóa học Lập trình mã nguồn mở**

Mục tiêu	Nội dung	Mô tả mục tiêu
Kiến thức	Kiến thức cơ bản	Hiểu kiến thức cơ bản về kỹ sư phần mềm
	Kiến thức chuyên sâu	Hiểu ngôn ngữ Python và một số kiến thức kỹ thuật chuyên nghiệp khác và các công cụ phát triển liên quan.
Kỹ năng	Kiến thức hệ thống	Hiểu hệ thống hiển thị, tương tác, thảo luận, định nghĩa và mô hình hệ thống trừu tượng. Để xác định hành vi của hệ thống, đặc điểm chức năng, giao diện hệ thống và sự phát triển của hệ thống.
	Xác định từ khóa	Phân tích và giải quyết các yếu tố chính của hệ thống, các vấn đề chính, phân bổ nguồn lực
	Đánh giá	Phân tích và mô tả vấn đề, đánh giá tính khả thi của dự án và nắm bắt các mục tiêu tổng thể hay không
	Phán đoán	Phân tích hệ thống nhiều yếu tố, loại bỏ xung đột và mâu thuẫn, tối ưu hóa hệ thống
	Tìm giải pháp	Phân tích và tìm giải pháp cho các vấn đề, tìm các chỗ để cải thiện
	Định nghĩa chức năng	Hiểu chức năng hệ thống, xác định chức năng và cấu trúc hệ thống
	Mô hình hóa hệ thống	Hiểu cách xây dựng mô hình, thảo luận về vòng đời và chi phí.
	Quá trình thiết kế	Xác định các vấn đề theo các mục tiêu tổng thể của hệ thống, phát triển các kế hoạch thiết kế, tạo mô hình hoặc nguyên mẫu, thử nghiệm, đánh giá và tối ưu hóa, sử dụng và bảo trì sản phẩm
	Ứng dụng kiến thức	Thảo luận về việc thu nhận kiến thức thiết kế, ứng dụng kiến thức và công nghệ để giải quyết vấn đề và đạt được sự sáng tạo
	Triển khai phần mềm	Hiểu được quá trình chung của các ý tưởng và phương pháp thiết kế phần mềm, bao gồm thiết kế chức năng phần mềm và thực hiện thuật toán và phương pháp, cấu trúc tổng thể của thiết kế

		phần mềm và thiết kế mô-đun, lập trình và gỡ lỗi, điều chỉnh chương trình và kiểm tra
	Kiểm thử hệ thống	Phân tích và kiểm tra hệ thống
	Tối ưu hóa thiết kế	Đánh giá để lựa chọn phương án tốt nhất từ nhiều phương án và các mục tiêu và chỉ số về hiệu suất, chi phí và giá trị của hoạt động
	Phân tích dự án	Phân tích chi phí lợi ích và phân tích rủi ro của dự án
	Lên lịch trình	Phân tích trình tự công việc, quản lý thời gian và tài nguyên
	Quản lý dự án	Hiểu cách quản lý phát triển dự án
Thái độ	Tư duy sáng tạo	Áp dụng tư duy sáng tạo và thiết kế trong nghiên cứu và phát triển kỹ năng
	Tư duy phản biện	Phân tích và phản biện những vấn đề cần quan tâm
	Tư duy toàn diện	Hiểu hệ thống, xác định hành vi hệ thống và đơn vị hệ thống. Để hiểu được sự tương tác và ảnh hưởng của hệ thống. Để hiểu môi trường nền của hệ thống, bao gồm môi trường xã hội, doanh nghiệp và công nghệ
	Tổ chức nhóm	Xác định các thành viên trong nhóm, phân công vai trò và trách nhiệm cho họ
	Hợp tác nhóm	Xác định các mục tiêu và nội dung của nhóm, tăng cường giao tiếp, xây dựng các giải pháp và đạt được kế hoạch và thực hiện dự án
	Hoàn thành công việc	Tổ chức thành công một nhóm, hoàn thành việc lên ý tưởng, thiết kế, thực hiện và vận hành các dự án, trong môi trường doanh nghiệp và xã hội
	Khởi nghiệp	Hiểu được các cơ hội khởi nghiệp công nghệ và sử dụng tinh thần kinh doanh công nghệ để tạo ra các sản phẩm và hệ thống mới.

## 4. Thiết kế hình thức dạy học lớp học kết hợp

### 4.1. Nguyên tắc giảng dạy

Việc giảng dạy khóa học dựa trên phương thức giảng dạy CDIO, cho phép sinh viên học công nghệ phần mềm một cách chủ động và thực tế. Việc giảng dạy chương trình cần được định hướng bằng các hoạt động hướng nghiệp, lấy dự án làm trung tâm, nhấn mạnh vào trọng tâm của sinh viên, kết hợp làm việc với học tập, tập trung vào mục tiêu năng lực và đào tạo thực hành, tích hợp kiến thức, lý thuyết và thực hành.

### 4.2. Mô hình dạy học kết hợp lớp học đảo ngược do dự án dẫn đầu

Chúng tôi đã thiết kế lại việc giảng dạy khóa học Lập trình mã nguồn mở dựa trên phương thức giảng dạy theo đề xướng CDIO để trau dồi cho sinh viên cả năng lực nội tại và thực tiễn, những người có thể học hỏi, suy nghĩ và thể hiện bản thân. Chúng tôi thực hiện tinh thần cốt lõi của CDIO và thay đổi phương thức giảng dạy thành phương thức dạy học kết hợp giữa lớp học hướng tới sinh viên, lớp học tích cực, lớp học dựa trên dự án và lớp học đảo ngược, nhằm nâng cao tính chủ động, sáng tạo và khả năng tự học của sinh viên [6]. Ý tưởng cơ bản của mô hình dạy học lớp học đảo ngược dựa trên dự án là lấy nghiên cứu và phát triển dự án làm trọng tâm, đồng thời sử dụng mô hình kết hợp giữa lớp học đảo ngược và lớp học truyền thống để thực hiện giảng dạy. Việc giảng dạy theo dự án cần lựa chọn một số dự án ứng dụng cấp doanh nghiệp, phân tích các nhiệm vụ của dự án, chia dự

án thành nhiều dự án con và xác định trình tự phát triển dự án con theo mức độ khó của kiến thức và mối quan hệ tiến triển theo yêu cầu của dự án phát triển. Mỗi dự án con tương ứng với một mô-đun kiến thức, bao gồm các điểm kiến thức và kiến thức cơ bản liên quan cần thiết để phát triển dự án con.

Trong giảng dạy, dựa trên tư tưởng cốt lõi của CDIO, mô-đun kiến thức của dự án con được xây dựng dựa trên dự án, nhằm xây dựng hệ thống giáo trình chuyên nghiệp theo phương thức giáo dục CDIO. Sinh viên chủ động tìm hiểu các dự án giảng dạy liên quan, và sau đó phát triển các dự án con liên quan. Việc học kiến thức và nghiên cứu phát triển dự án con được kết hợp chặt chẽ. Sinh viên được yêu cầu học các mô-đun kiến thức của mỗi dự án con và hoàn thành nghiên cứu và phát triển dự án con. Với sự đào sâu của việc học dựa trên dự án, trình độ kỹ thuật sẽ được cải thiện theo một cấp độ cho mỗi học phần đã hoàn thành và mỗi dự án con được phát triển. Số lượng dự án con tương ứng với số lượng mô-đun kiến thức, việc nghiên cứu và phát triển dự án con sau cần lấy mô-đun kiến thức của dự án con trước đó làm cơ sở. Với sự phát triển của mỗi dự án con, sinh viên học các mô-đun kiến thức của dự án con này, đồng thời xem lại mô-đun kiến thức của dự án con cũ. Sau khi hoàn thành một số mô-đun kiến thức, sinh viên được đào tạo hoàn chỉnh về nghiên cứu và phát triển dự án ứng dụng thực tế, để đạt được khả năng phát triển ứng dụng dự án doanh nghiệp cơ bản.

### 4.3. Thiết kế nội dung giảng dạy ở chế độ kết hợp

Chúng tôi đã tiến hành giảng dạy theo dự án cho toàn bộ khóa học và thiết kế nội dung giảng dạy của khóa học Lập trình mã nguồn mở dựa trên phương thức giảng dạy đảo ngược theo CDIO tập trung vào mục tiêu và yêu cầu của việc đào tạo kỹ sư phần mềm Python. Chúng tôi lấy phát triển ứng dụng khung Python làm nội dung học tập của khóa học Lập trình mã nguồn mở và thiết lập nội dung giảng dạy được trình bày trong Bảng 2. Nội dung khóa học Lập trình mã nguồn mở chạy xuyên suốt khóa học với các dự án. Dạy học theo dự án nhấn mạnh vào việc tích hợp dạy, học và làm, tổ chức dạy học theo phương thức dạy, học và thực hành. Mô hình MVC (dùng trong lập trình web) được thông qua trong quá trình phát triển dự án và các chức năng hệ thống bao gồm đăng nhập người dùng, chức năng giỏ hàng, hiển thị danh sách mặt hàng và thông tin chi tiết, thêm và xem giỏ hàng, chức năng thanh toán, v.v. Dự án được chia thành nhiều đơn vị dự án con, học tập và phát triển tuân theo các giai đoạn tạo, phát triển và gỡ lỗi, mỗi giai đoạn đều có thể được minh họa.

**Bảng 2. Thiết lập nội dung dạy học**

Nội dung dạy học	Mục tiêu dạy học	Số tiết	Hình thức lớp học
Môi trường phát triển	Hiểu được cách làm việc với môi trường phát triển	2	Lớp học truyền thống
Cú pháp Python	Hiểu được các cú pháp trong ngôn ngữ Python	6	Lớp học truyền thống
Đối tượng trong Python	Hiểu rõ các đối tượng dùng trong Python	6	Lớp học đảo ngược
Kết nối cơ sở dữ liệu	Vận dụng để kết nối được cơ sở dữ liệu với chương trình	4	Lớp học đảo ngược
IDE	Vận dụng được các IDE hỗ trợ	4	Lớp học đảo ngược

MVC	Hiểu ý nghĩa mô hình dùng cho ứng dụng web	4	Lớp học truyền thống
Bootstrap	Vận dụng để thiết kế giao diện trang web	6	Lớp học kết hợp
Pipenv	Hiểu được thư viện pipenv	2	Lớp học kết hợp
Django	Vận dụng thư viện cho lập trình web	10	Lớp học kết hợp
Hibernate	Hiểu cách dùng và mục đích của mô hình quan hệ	8	Lớp học kết hợp
Spring	Hiểu logic phần mềm, xử lý các giao dịch	8	Lớp học kết hợp

#### 4.4. Thực hiện dạy học trong lớp học kết hợp

Phương pháp giảng dạy truyền thống không bao quát toàn diện hiệu quả mục tiêu năng lực CDIO và tương đối yếu trong việc trau dồi khả năng. Do đó, cần có một mô hình kết hợp giữa lớp học dựa trên dự án và lớp học đảo ngược để đạt được mục tiêu trau dồi năng lực theo CDIO. Việc dạy học trong lớp học kết hợp, kết hợp giữa phương thức dạy học trong lớp học đảo ngược và phương thức dạy học trong lớp học truyền thống, hấp thụ đầy đủ những ưu điểm của hai phương thức dạy học và giảm thiểu những nhược điểm của chúng [7,8].

Trong dạy học kết hợp, học tập tích cực dựa trên dự án là một phương tiện quan trọng của quá trình dạy học để đạt được hiệu quả dạy học tốt hơn. Lớp học đảo ngược cho phép sinh viên học tập tích cực trong quá trình nghiên cứu và phát triển dự án, không chỉ rèn luyện khả năng kỹ thuật mà còn nâng cao kiến thức và chất lượng của các em. Dựa trên những ý tưởng cơ bản của CDIO, việc học tập theo dự án bao gồm nhiều liên kết khác nhau, mỗi liên kết chứa một mục tiêu cụ thể. Thứ nhất, đó là quy trình dạy học lý thuyết truyền thống; thứ hai, nó cho phép nhóm sinh viên làm theo các nhiệm vụ dựa trên dự án; và sau đó, nó là vòng đời hoàn chỉnh của quá trình phát triển, thử nghiệm, triển khai và vận hành sản phẩm thông qua tư tưởng CDIO.

## 5. Dự án dẫn đầu việc thiết kế dạy học và thực hành của lớp học đảo ngược

Bài báo này lấy khóa học Lập trình mã nguồn mở làm ví dụ để thiết kế và thực hành tư duy “dạy học kết hợp giữa giảng dạy theo dự án và lớp học đảo ngược”.

### 5.1. Thiết lập dự án phát triển chương trình giảng dạy khóa học Lập trình mã nguồn mở

Theo mục tiêu đào tạo chuyên nghiệp của CDIO và phân tích các dự án liên quan phù hợp cho việc giảng dạy, nghiên cứu này lựa chọn dự án ứng dụng là “hệ thống mua sách trực tuyến” làm chương trình học tập và đào tạo của khóa học Lập trình mã nguồn mở.

– Phân chia dự án: Chúng tôi chia dự án “hệ thống mua sách trực tuyến” thành 4 dự án con: thiết kế trang, điều hướng trang web, quản lý người dùng và sản phẩm, thử nghiệm và triển khai. Dạy học theo dự án là học các mô đun kiến thức tương ứng và hoàn thành các nhiệm vụ phát triển theo trình tự phát triển của bốn dự án con.

– Thực hiện dự án: Đầu tiên, tìm hiểu và phát triển mô đun kiến thức cho dự án con đầu tiên, “thiết kế trang web”, yêu cầu “tổng quan về phát triển WEB”. Sinh viên tập trung vào việc học cách tạo ứng dụng, HTML và các điểm kiến thức khác. Thứ hai, sinh viên vẫn

cần học mô đun kiến thức về “CSS và JavaScript” để hoàn thành việc phát triển dự án con “điều hướng trang web”.

Do đó, dự án dần dần hoàn thành việc thiết kế trang, điều hướng trang web, quản lý người dùng và hàng hóa, kiểm tra và triển khai sự phát triển của bốn thành phần.

### 5.2. Dạy mô hình đảo ngược dựa trên dự án

Việc giảng dạy đảo ngược mô đun dựa trên dự án đòi hỏi phải chuẩn bị các tài liệu hỗ trợ của dự án, giáo trình, video và các nguồn tài nguyên giảng dạy trong lớp khác theo nội dung giảng dạy được phân chia bởi dự án và chuẩn bị giảng dạy trong lớp học đảo ngược. Sau đó, việc giảng dạy trong lớp học đảo ngược được thực hiện, bao gồm: đưa bài tập trước khi lên lớp, học tập độc lập, học tập tương tác và liên kết lớp học vật lý [7,8].

1) Bài tập trước khi đến lớp: Bài tập bao gồm: mục tiêu học tập rõ ràng, nhiệm vụ học tập, hình thức trước khi đến lớp và phương pháp học tập được đề xuất. Thông báo trước cho cả lớp.

2) Học tập tự chủ: Sinh viên học độc lập với các nhiệm vụ học tập được giảng viên giao trước, đọc sách giáo khoa, kế hoạch học tập, xem video,... và sau đó hoàn thành các bài tập của khóa học.

3) Học tập tương tác: Học tập tương tác có lợi cho việc nâng cao tinh thần đồng đội và tập thể. Học tập tương tác cần phân nhóm việc học độc lập của sinh viên, và mỗi thành viên trong nhóm nên làm việc cùng nhau để hoàn thành nhiệm vụ học tập. Cũng cần xem lại kết quả thực hành nâng cao của từng nhóm.

4) Lớp vật lý: Là lớp thực tế học tập trung, chủ yếu kiểm tra trình độ học tập của sinh viên. Trong dạy học trên lớp vật lý, các hình thức khác nhau được áp dụng tùy theo nội dung đã đảo ngược. Chúng tôi chia các nhiệm vụ giảng dạy trong lớp học vật lý thành các nhiệm vụ cơ bản và nhiệm vụ nâng cao. Các thành viên trong nhóm làm việc cùng nhau để hoàn thành nhiệm vụ của dự án, trình bày kết quả và trả lời câu hỏi của các nhóm khác.

### 5.3. Phân tích phản hồi thực tế

Dự án nghiên cứu các phương thức dạy học khác nhau của hai lớp học. Hai lớp học lần lượt áp dụng phương thức dạy học truyền thống và phương thức dạy học kết hợp của lớp học đảo ngược do dự án dẫn dắt, sau đó điều tra và phân tích kết quả dạy học. Kết quả thống kê điểm kiểm tra của sinh viên ở hai lớp mô hình dạy học khác nhau được thể hiện trong Bảng 3. Mô hình dạy học trong lớp học kết hợp do dự án thực hiện không chỉ tiếp thu đầy đủ các ưu điểm của mô hình dạy học lớp học đảo ngược và mô hình dạy học trong lớp học truyền thống mà còn tăng cường thực hành giảng dạy chuyên nghiệp để đạt được hiệu quả giảng dạy tốt hơn.

**Bảng 3. Kết quả dạy học truyền thống và kết hợp**

	Số sinh viên	Điểm trung bình	Phương sai	Điểm cao nhất	Điểm thấp nhất
Lớp học truyền thống	30	7,7	1,2	9,6	4,3
Lớp học kết hợp	30	8,2	0,8	9,9	6,2

Mô hình dạy học lớp học kết hợp dựa trên dự án không chỉ tiếp thu đầy đủ những ưu điểm của mô hình dạy học lớp học đảo ngược và mô hình dạy học trong lớp học truyền thống mà còn tăng cường tính thực tiễn của giảng dạy chuyên nghiệp, do đó đạt hiệu quả giảng dạy tốt hơn.

## 6. Kết luận

Trong thiết kế giảng dạy, trước tiên chúng tôi đặt mục tiêu trau dồi CDIO cho các khóa học Lập trình mã nguồn mở và thiết kế nội dung giảng dạy của các khóa học đáp ứng các yêu cầu của CDIO. Sau đó, chúng tôi kết hợp lớp học truyền thống với lớp học đảo ngược để tiến hành dạy học theo phương thức kết hợp và thúc đẩy việc học với cách tiếp cận theo dự án, phá vỡ hoàn toàn hệ thống giảng dạy khóa học ban đầu. Nghiên cứu của chúng tôi không chỉ dựa trên dự án mà còn áp dụng phương thức kết hợp giữa lớp học truyền thống và lớp học đảo ngược. Theo yêu cầu của dự án, chúng tôi thiết kế khóa học giảng dạy đáp ứng các yêu cầu của CDIO. Thực tiễn đã chứng minh rằng việc áp dụng phương thức dạy học kết hợp dựa trên dự án trong khóa học Lập trình mã nguồn mở là một phương thức dạy học tốt hơn, được sinh viên hoan nghênh và có hiệu quả dạy học tốt hơn.

## Tài liệu tham khảo

- [1] Peihua, Gu, et al. "From CDIO to EIP-CDIO: A Probe into the Mode of Talent Cultivation in Shantou University [J]." *Research in Higher Education of Engineering* 1.1 (2008): 2-20.
- [2] Dazhi J., Haojun S.. Research on CDIO-based active projectdriven learning method -- a case study of the teaching reform of Java courses[J]. *Higher engineering education research*. 2012. vol. 4, pp. 159-164
- [3] Lage, Maureen J., Glenn J. Platt, and Michael Treglia. "Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment." *The Journal of Economic Education* 31.1 (2000): 30-43.
- [4] Tucker, Bill. "The flipped classroom." *Education next* 12.1 (2012): 82-83.
- [5] Sparks, Sarah D. "Lectures are homework in schools following Khan Academy lead." *Education Week* 31.5 (2011): 1-4.
- [6] Gui Z., Wang F., Zhu X.. Exploration of innovative software talent cultivation mode in higher vocational colleges. *China higher education*. 2012.vol. 2, pp. 54-55
- [7] Long Y., Yang H., Chen M., et al. Discussion on hybrid teaching based on flipped classroom. *Journal of hainan university: natural science edition*. 2017. vol. 2, pp. 195-200
- [8] Yang H., Long Y., Wang Z.. Hybrid teaching reform of integrated flipped computer programming courses in universities--a case study of VB. *Computer and information technology*. 2017. vol. 3, pp. 72-75