MỘT SỐ KINH NGHIỆM XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO KỸ SƯ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN THEO PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN CDIO

EXPERIENCES IN DEVELOPING CDIO-BASED TRAINING PROGRAM IN IT ENGINEER

Võ Phước Hưng[1]
Đoàn Phước Miền[2]
Phạm Thị Trúc Mai[3]

Tóm tắt

Chương trình đào tạo xây dựng theo phương pháp tiếp cận CDIO là một cải cách trong việc phát triển chương trình giáo dục kỹ thuật; hứa hẹn sự hội tụ giữa kiến thức và kỹ năng, giữa lý thuyết và thực hành. Một chương trình được tập trung phát triển trên bốn chuẩn đầu ra chung: i) kiến thức và lập luận ngành, ii) kỹ năng cá nhân, nghề nghiệp và phẩm chất, iii) kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm, và iv) hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai, và vận hành hệ thống trong bối cảnh doanh nghiệp, xã hội và môi trường. Bài viết trình bày một cách tổng quát các bước thiết kế và phát triển một chương trình đào tạo theo phương pháp tiếp cận CDIO thông qua kinh nghiệm thực tế trong việc thiết kế chương trình đào tạo kỹ sư Công nghệ Thông tin tại Khoa Kỹ thuật và Công nghệ, Trường Đại học Trà Vinh.

Từ khóa: CDIO, chuẩn đầu ra, phát triển chương trình đào tào.

Abstract

Curriculum development based on CDIO is a reform in technical education program development; approaching the integration of knowledge and skills, of theory and practice. The program is developed based on four criteria: i) knowledge and specialization, ii) personal, professional skills and characteristics, iii) communication and teamwork skills and iv) the formation of designing and operating the system in the entrepreneurial, social and environmental background. This paper overviews the steps in designing and developing a CDIO-based training program through practical experience in designing the training program of IT engineer at Travinh University's School of Engineering and Technology.

Keywords: CDIO, Learning outcome, Curriculum development.

1. Giới thiệu CDIO

Xây dựng và phát triển chương trình đào tạo theo phương pháp tiếp cận CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) trong lĩnh vực giáo dục và đào tạo các ngành kỹ thuật nhằm tạo ra người kỹ sư hoàn thiện về kiến thức chuyên môn kỹ thuật, ý thức xã hội và có sáng kiến để có thể:

- Hình thành ý tưởng (Conceive),
- Thiết kế (Design),
- Triển khai (Implement),
- Vận hành (Operate).

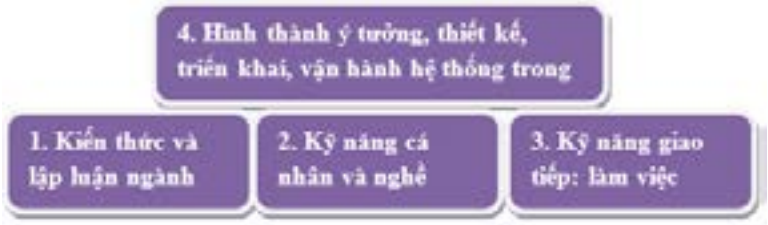
Phương pháp CDIO đầu tiên được đề xuất bởi bốn trường đại học: Chalmers University of Technology (Göteborg), Royal Institute of Technology (Stockholm), Linköping University (Linköping) và Massachusetts Institute of Technology (MIT) (Edward Crawley, Johan Malmqvist, Soren Ostlund, Doris Brodeur). Cho đến nay, theo thông tin trên website của tổ chức CDIO, đã có hơn 50 trường đại học trên thế giới đang tham gia và áp dụng mô hình CDIO vào quá trình dạy và học (http://cdio.org). Đề xướng của chương trình đào tạo theo hướng tiếp cận CDIO có 3 mục tiêu tổng quát:

- Lĩnh hội vốn kiến thức sâu hơn của nền tảng kỹ thuật,
- Dẫn đầu trong kiến tạo và vận hành sản phẩm, quy trình và hệ thống mới,

[1,2,3] *Khoa Kỹ thuật và Công nghệ, Trường Đại học Trà Vinh*

• Hiểu tầm quan trọng và ảnh hưởng chiến lược của nghiên cứu và phát triển công nghệ đối với xã hội.

Các chuẩn đầu ra tổng quát được phân vào bốn nhóm chính, các nhóm kiến thức, kỹ năng và sự hỗ trợ cần thiết cho việc hình thành ý tưởng, thiết kế, cài đặt và vận hành hệ thống trong doanh nghiệp và xã hội. Hình 1 mô tả cấu trúc đề cương CDIO ở cấp độ 1.



Hình 1: Cấu trúc đề cương CDIO cấp độ 1

Bảng 1: Đề cương CDIO cấp độ 2

1.Kiến thức và lập luận ngành
1.1. Kiến thức toán học và khoa học cơ bản 1.2. Kiến thức kỹ thuật cốt lõi 1.3. Kiến thức kỹ thuật cơ sở nâng cao, phương pháp và công cụ
2. Kỹ năng cá nhân, nghề nghiệp và phẩm chất
2.1. Lập luận phân tích và giải quyết vấn đề 2.2. Thực nghiệm điều tra và khám phá tri thức 2.3. Tư duy tầm hệ thống 2.4. Thái độ tư duy và học hỏi 2.5. Đạo đức, công bằng và có trách nhiệm khác
3. Kỹ năng giao tiếp: làm việc nhóm và giao tiếp
3.1. Làm việc theo nhóm đa lĩnh vực 3.2. Các phương thức giao tiếp 3.3. Giao tiếp bằng ngoại ngữ
4. Hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai, vận hành hệ thống trong bối cảnh doanh nghiệp, xã hội và môi trường
4.1. Bối cảnh ngoại cảnh, xã hội và môi trường 4.2. Bối cảnh doanh nghiệp và kinh doanh 4.3. Hình thành ý tưởng, kỹ thuật hệ thống và quản lý 4.4. Thiết kế 4.5. Triển khai 4.6. Vận hành 4.7. Lãnh đạo kỹ thuật 4.8. Sáng nghiệp

Hiện tại, tổ chức CDIO đã đưa ra bộ chuẩn đầu ra tổng quát gồm bốn nhóm, với chi tiết đến cấp độ 4, mô tả đầy đủ và chi tiết các chuẩn đầu ra có thể có cho các chương trình đào tạo ngành kỹ thuật.

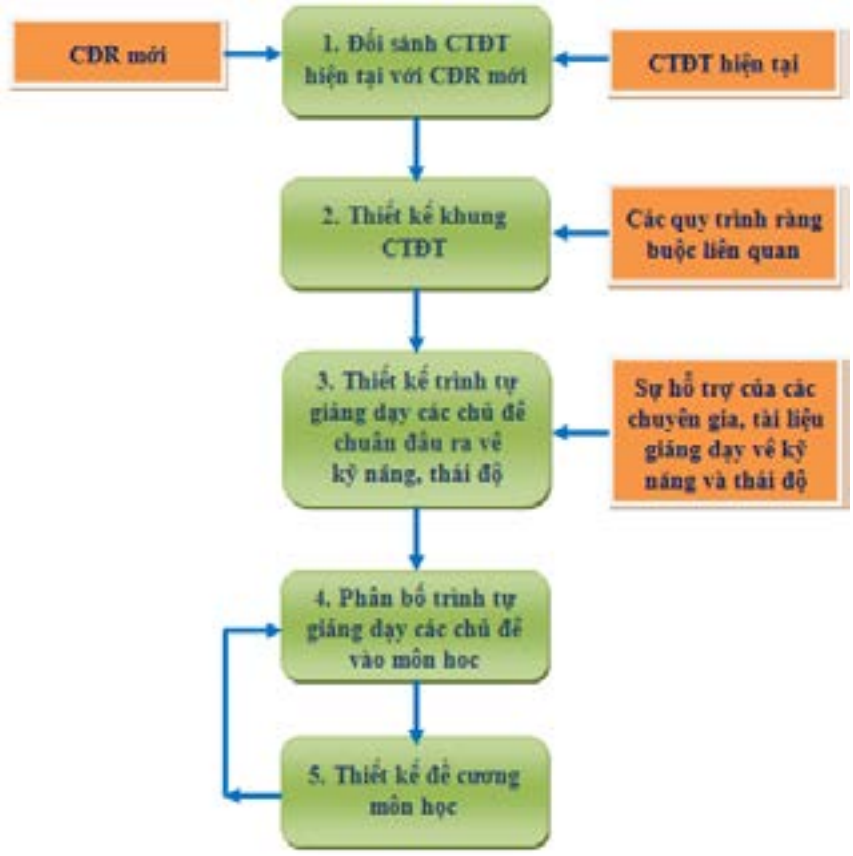
Từ các chuẩn đầu ra này, chúng ta xây dựng một chương trình học tích hợp để bảo đảm đạt được các chuẩn đầu ra đã nêu. Một chương trình học tích hợp gồm nhiều môn học liên đới chặt chẽ để cung cấp kiến thức, kỹ năng, thái độ theo từng mức độ khác nhau, theo một thứ tự nhất định các môn học với các kết quả học tập được xác định, để cuối cùng có thể đạt được các chuẩn ra của cả chương trình. Việc xây dựng một chương trình đáp ứng chuẩn đầu ra theo hướng tiếp cận CDIO ở Bộ môn Công nghệ Thông tin được trình bày tóm tắt ở phần tiếp theo của bài viết này.

2. Xây dựng và phát triển chương trình đào tạo kỹ sư Công nghệ Thông tin đáp ứng chuẩn đầu ra theo CDIO

Chuẩn đầu ra là quy định về nội dung kiến thức chuyên môn; kỹ năng thực hành, khả năng nhận thức công nghệ và giải quyết vấn đề; công việc mà người học có thể đảm nhận sau tốt nghiệp và các yêu cầu đặc thù khác đối với từng trình độ, ngành

đào tạo (Công văn số 2169/BGDĐT-GDĐH).

Đặc điểm nổi bật của đề cương CDIO là có cấu trúc rõ ràng với bốn mục nội dung và với bốn cấp độ chi tiết (Edward Crawley, Johan Malmqvist, Soren Ostlund, Doris Brodeur). Đề cương CDIO tuyên bố chuẩn đầu ra cho giáo dục kỹ thuật phản ánh một tầm nhìn rộng hơn về nghề nghiệp kỹ thuật. Mức độ chi tiết các chủ đề của đề cương CDIO thuận tiện để xây dựng chuẩn đầu ra, thiết kế chương trình giảng dạy. Như vậy, ta thấy thành phần chính yếu của cải cách chương trình đào tạo là đề cương CDIO, một văn bản mang tính pháp lý về kiến thức, kỹ năng và thái độ. Hình 2 mô tả quy trình 5 bước để hiệu chỉnh và phát triển chương trình đào tạo đáp ứng chuẩn đầu ra theo hướng tiếp cận CDIO.



Hình 2: Quy trình điều chỉnh chương trình đào tạo theo CDIO

• Bước 1- Đối sánh chương trình đào tạo hiện hành với chuẩn đầu ra mới:

- Trước khi triển khai áp dụng mô hình CDIO vào thiết kế chương trình đào tạo Đại học Công nghệ Thông tin tại Khoa Kỹ thuật và Công nghệ, chúng tôi cũng đã xây dựng và vận hành chương trình đào tạo này qua nhiều năm. Bằng việc khảo sát, lấy ý kiến chuyên gia và đối sánh với chương trình đào tạo hiện có, chúng tôi tuyên bố chuẩn đầu ra (CĐR) của chương trình đào tạo theo hướng tiếp cận CDIO cấp độ 3 như Bảng 2.

Bảng 2: CĐR cấp độ 3 CDIO chương trình đào tạo Đại học Công nghệ Thông tin

PHẦN 1 - KIẾN THỨC NGÀNH VÀ LẬP LUẬN KỸ THUẬT
1.1. Kiến thức toán học và khoa học tự nhiên
1.1.1. Toán giải tích (đạo hàm, vi phân, tích phân, phương trình vi, tích phân) 1.1.2. Toán đại số 1.1.3. Xác suất thống kê 1.1.4. Nhập môn lập trình 1.1.5. Nhập môn CNTT 1.1.6. Vật lý: cơ, nhiệt, quang, điện, từ… 1.1.7. Anh văn giao tiếp (A1, A2, A3)

1.2. Kiến thức kỹ thuật cơ sở
1.2.1. Phân tích yêu cầu bài toán, thiết kế giải thuật và xây dựng kiểu dữ liệu phù hợp 1.2.2. Vận dụng hiệu quả các kỹ thuật lập trình để giải bài toán 1.2.3. Phân tích cấu trúc và giải thích quá trình hoạt động của hệ thống máy tính 1.2.4. Ứng dụng toán trong tin học và chuẩn hóa cơ sở dữ liệu 1.2.5. Trình bày mô hình và kiến trúc mạng 1.2.6. Thiết kế, cài đặt và quản trị hệ thống mạng 1.2.7. Sử dụng hiệu quả tiếng Anh chuyên ngành
1.3. Kiến thức kỹ thuật chuyên ngành
1.3.1. Khảo sát, phân tích và thiết kế HTTT 1.3.2. Cài đặt, triển khai và quản trị dự án CNTT 1.3.3. Vận dụng các kỹ thuật quản trị và khai thác dữ liệu 1.3.4. Xây dựng ứng dụng trên Windows và thiết bị di động 1.3.5. Vận dụng các mô hình giao dịch an toàn trên môi trường mạng 1.3.5. Xây dựng và triển khai hệ thống ứng dụng web 1.3.6. Vận dụng các phương pháp biểu diễn và suy luận tri thức để phát triển các hệ thống thông minh
1.4. Kiến thức hỗ trợ khác
1.4.1 Sử dụng phần mềm đồ họa để thiết kế và xử lý ảnh 1.4.2. Xây dựng và ban hành văn bản đúng quy định 1.4.3. Vận dụng kiến thức kinh tế trong quản trị doanh nghiệp 1.4.4. Đánh giá năng lực bản thân và mục tiêu nghề nghiệp 1.4.5. Vận dụng các kỹ năng mềm và phương pháp nghiên cứu khoa học để phát triển nghề nghiệp
PHẦN 2 - KỸ NĂNG CÁ NHÂN, NGHỀ NGHIỆP VÀ PHẨM CHẤT
2.1. Lập luận phân tích và giải quyết vấn đề
2.1.1. Xác định và phát biểu vấn đề 2.1.2. Mô hình hóa vấn đề 2.1.3. Ước lượng và phân tích định tính vấn đề 2.1.4. Phân tích vấn đề với các yếu tố bất định 2.1.5. Giải pháp và khuyến nghị
2.2. Thực nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức
2.2.1. Lập giả thiết về các khả năng xảy ra 2.2.2. Khảo sát thông qua các sách vở và phương tiện điện tử 2.2.3. Liên hệ với thực nghiệm 2.2.4. Kiểm tra và bảo vệ giả thiết
2.3. Tư duy có hệ thống
2.3.1. Tư duy tổng thể vấn đề 2.3.2. Phát hiện những vấn đề phát sinh và tương tác trong hệ thống 2.3.3. Xác định và tập trung vào các vấn đề trọng tâm 2.3.4. Phân tích ưu, nhược và chọn giải pháp cân bằng
2.4. Thái độ tư duy và học hỏi
2.4.1. Sáng kiến và sẵn sàng quyết định khi đối mặt với tình huống không chắc chắn 2.4.2. Kiên trì nhanh chóng và quyết chí để bày tỏ, xoay xở và mềm dẻo 2.4.3. Tư duy sáng tạo 2.4.4. Tư duy suy xét 2.4.5. Tự nâng cao nhận thức triết học và kiến thức hội nhập 2.4.6. Ham tìm hiểu và khả năng học tập suốt đời 2.4.7. Quản lý thời gian và nguồn lực
2.5. Đạo đức, công bằng và các trách nhiệm khác
2.5.1. Thể hiện tính đạo đức, trung thực và có trách nhiệm xã hội 2.5.2. Có thái độ hành xử chuyên nghiệp 2.5.3. Có tầm nhìn chủ động và mục đích trong cuộc sống 2.5.4. Thấy được hiện thực của thế giới khoa học 2.5.5. Công bằng và đa dạng (không phân biệt giai cấp và màu da) 2.5.6. Tin tưởng và trung thành
PHẦN 3 - KỸ NĂNG LÀM VIỆC THEO NHÓM VÀ GIAO TIẾP
3.1 Làm việc theo nhóm
3.1.1. Thành lập nhóm 3.1.2. Tổ chức hoạt động nhóm 3.1.3. Phát triển nhóm 3.1.4. Lãnh đạo nhóm 3.1.5. Kỹ thuật làm việc nhóm

3.2. Giao tiếp
3.2.1. Chiến lược giao tiếp 3.2.2. Cấu trúc giao tiếp 3.2.3. Giao tiếp bằng văn bản 3.2.4. Giao tiếp đa phương tiện 3.2.5. Giao tiếp đồ họa 3.2.6. Thuyết trình và cử chỉ giao tiếp
3.3. Giao tiếp bằng ngoại ngữ
3.3.1. Tiếng Anh 3.3.2. Các ngôn ngữ khác
PHẦN 4 - NĂNG LỰC THỰC HÀNH NGHỀ NGHIỆP ÁP DỤNG KIẾN THỨC ĐỂ ĐEM LẠI LỢI ÍCH CHO XÃ HỘI
4.1. Bối cảnh, ngoại cảnh xã hội và môi trường
4.1.1. Vai trò và trách nhiệm của người làm khoa học 4.1.2. Nhận thức được tác động của khoa học ứng dụng đối với xã hội, môi trường 4.2.2. Các nguyên tắc trong xã hội đối với khoa học ứng dụng 4.2.3. Bối cảnh lịch sử và văn hóa 4.2.4. Các vấn đề mang tính thời sự 4.2.5. Phát triển một viễn cảnh toàn cầu 4.2.6. Tính bền vững và sự cần thiết của phát triển bền vững
4.2. Hình thành ý tưởng, thiết kế và quản lý đề tài (Conceiving)
4.2.1. Tìm hiểu yêu cầu và thiết lập mục tiêu 4.2.2. Xác định chức năng, khái niệm và cấu trúc đề tài 4.2.3. Kỹ thuật, mô hình và giao diện đề tài 4.2.4. Quản lý đề tài
4.3. Thiết kế (Designing)
4.3.1. Quy trình thiết kế 4.3.2. Các giai đoạn của quá trình thiết kế và các phương pháp tiếp cận 4.3.3. Vận dụng kiến thức trong thiết kế 4.3.4. Thiết kế chuyên ngành 4.3.5. Thiết kế đa lĩnh vực 4.3.6. Thiết kế các tính bền vững, an toàn, thẩm mỹ...
4.4. Thực hiện (Implementing)
4.4.1. Thiết kế một quy trình triển khai bền vững 4.4.2. Thực nghiệm, kiểm tra, thẩm định và chứng nhận 4.4.3. Quản lý quá trình triển khai
4.5. Vận hành (Operating), kiểm chứng (Verifying)
4.5.1. Kiểm chứng các yêu cầu 4.5.2. Kiểm chứng các thành phần hay toàn bộ đề tài 4.5.3. Cải tiến và phát triển đề tài 4.5.4. Quản lý kiểm chứng

- Sau khi tuyên bố chuẩn đầu ra cho chương trình Đại học Công nghệ Thông tin theo CDIO ở cấp độ 3, chúng tôi tiến hành thiết kế bảng kiến thức ngành cho chuẩn đầu ra kiến thức ngành và lập luận kỹ thuật (Bảng 3).

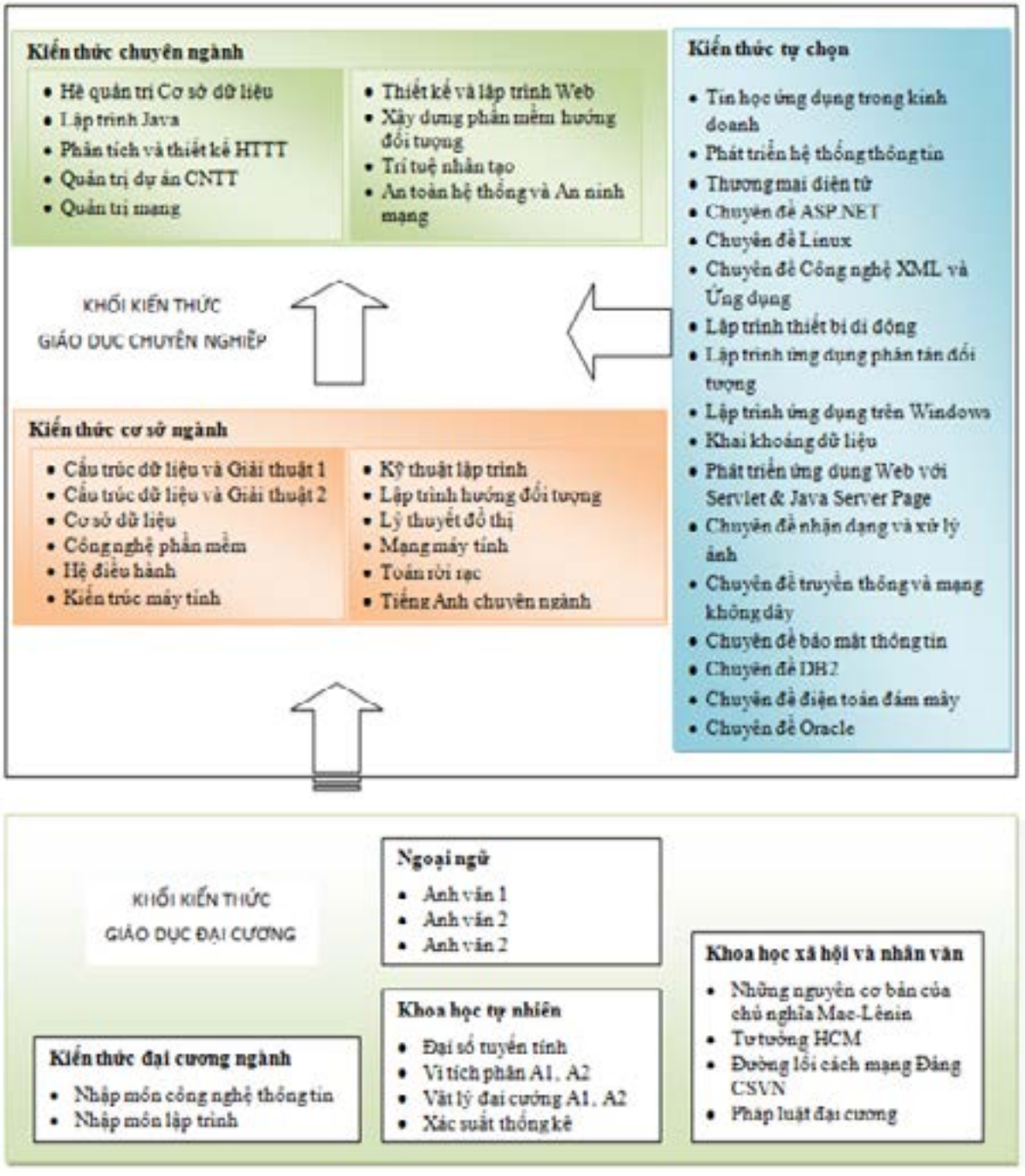
Bảng 3: Chuẩn kiến thức ngành và lập luận kỹ thuật theo CDIO

1.1. Kiến thức toán học và khoa học tự nhiên
1.1.1. Toán giải tích (đạo hàm, vi phân, tích phân, phương trình vi, tích phân) 1.1.2. Toán đại số 1.1.3. Xác suất thống kê 1.1.4. Nhập môn lập trình 1.1.5. Nhập môn CNTT 1.1.6. Vật lý: cơ, nhiệt, quang, điện, từ…

1.2. Kiến thức kỹ thuật cơ sở
1.2.1. Phân tích yêu cầu bài toán, thiết kế giải thuật và xây dựng kiểu dữ liệu phù hợp. Vận dụng hiệu quả các kỹ thuật lập trình để giải bài toán
1.2.1.1. Kỹ thuật lập trình 1.2.1.2. Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật 1 1.2.1.3. Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật 2 1.2.1.4. Lập trình hướng đối tượng
1.2.2. Phân tích cấu trúc và giải thích quá trình hoạt động của hệ thống máy tính
1.2.2.1. Hệ điều hành 1.2.2.2. Kiến trúc máy tính
1.2.3. Ứng dụng toán trong tin học và chuẩn hóa cơ sở dữ liệu
1.2.3.1. Toán rời rạc 1.2.3. 2. Cơ sở dữ liệu 1.2.3. .3 Lý thuyết đồ thị
1.2.4. Trình bày mô hình và kiến trúc mạng
1.2.4.1. Mạng máy tính
1.2.5. Sử dụng hiệu quả tiếng Anh chuyên ngành
1.2.5.1. Tiếng Anh cho Tin học
1.3. Kiến thức kỹ thuật chuyên ngành
1.3.1. Khảo sát, phân tích và thiết kế HTTT. Cài đặt, triển khai và quản trị dự án CNTT
1.3.1.1. Công nghệ phần mềm 1.3.1.2. Phân tích và thiết kế HTTT 1.3.1.3. Quản trị dự án CNTT 1.3.1.4. Phân tích và thiết kế UML 1.3.1.5. Xây dựng phần mềm hướng đối tượng 1.3.1.6. Phát triển hệ thống thông tin
1.3.2. Vận dụng các kỹ thuật quản trị và khai thác dữ liệu
1.3.2.1. Hệ quản trị Cơ sở dữ liệu 1.3.2.2. Khai khoáng dữ liệu
1.3.3. Xây dựng ứng dụng trên Windows và thiết bị di động
1.3.3.1. Lập trình Java 1.3.3.2. Lập trình trên Windows 1.3.3.3. Lập trình ứng dụng phân tán đối tượng 1.3.3.4. Lập trình ứng dụng Windows
1.3.4. Thiết kế, cài đặt và quản trị hệ thống mạng. Vận dụng các mô hình giao dịch an toàn trên môi trường mạng
1.3.4.1. Quản trị mạng 1.3.4.2. An toàn và bảo mật thông tin 1.3.4.3. Chuyên đề Linux 1.3.4.4. Thương mại điện tử
1.3.5. Xây dựng và triển khai hệ thống ứng dụng web
1.3.5.1. Thiết kế và lập trình Web 1.3.5.2. Chuyên đề ASP.NET 1.3.5.3. Chuyên đề Công nghệ XML và Ứng dụng 1.3.5.4. Phát triển ứng dụng Web với Servlet & Java Server Page
1.3.6. Vận dụng các phương pháp biểu diễn và suy luận tri thức để phát triển các hệ thống thông minh
1.3.6.1. Trí tuệ nhân tạo 1.3.6. 2. Xử lý ảnh
1.4. Kiến thức hỗ trợ khác
1.4.1 Sử dụng phần mềm đồ họa để thiết kế và xử lý ảnh
1.4.1.1. Đồ họa ứng dụng
1.4.2. Xây dựng và ban hành văn bản đúng quy định
1.4.2.1. Tiếng Việt thực hành 1.4.2.2. Kỹ thuật xây dựng và ban hành văn bản
1.4.3. Vận dụng kiến thức kinh tế trong quản trị doanh nghiệp
1.4.3.1. Nguyên lý kế toán 1.4.3.2. Quản trị doanh nghiệp
1.4.4. Đánh giá năng lực bản thân và mục tiêu nghề nghiệp. Vận dụng các kỹ năng mềm và phương pháp nghiên cứu khoa học để phát triển nghề nghiệp
1.4.4.1. Phương pháp nghiên cứu khoa học 1.4.4.2. Kỹ năng tiếp cận và phát triển nghề nghiệp

• Bước 2- Thiết kế khung chương trình đào tạo:

Chương trình đào tạo Đại học Công nghệ Thông tin được điều chỉnh theo hướng tiếp cận CDIO. Tuy nhiên, chương trình vẫn đáp ứng theo chuẩn đầu ra của Bộ Giáo dục và Đào tạo, với cấu trúc khung chương trình như Hình 3.



Hình 3: Khung chương trình đào tạo Kỹ sư Công nghệ Thông tin

• Bước 3- Thiết kế trình tự giảng dạy các chủ đề CĐR về kỹ năng, thái độ:

Một trong những mục tiêu quan trọng của việc xây dựng chương trình đào tạo theo phương pháp tiếp cận CDIO là lồng ghép các kỹ năng mềm và thái độ trong chương trình giảng dạy. Theo đó, khi thực hiện lồng ghép các kỹ năng mềm và thái độ vào các bài dạy kiến thức, nhóm xây dựng cần thiết kế, sắp xếp trình tự hợp lý sao cho không một CĐR nào bị bỏ sót, đồng thời tránh hiện tượng dạy chồng chéo các kỹ năng hoặc vượt cấp độ gây khó khăn cho việc tiếp thu của SV cũng như việc truyền đạt của GV. Do vậy, trước khi phân bổ

trình tự giảng dạy các kỹ năng mềm và thái độ vào chương trình, chúng tôi tiến hành bố trí các CĐR cấp độ 3 đã xây dựng được vào bảng khảo sát ITU (Introduce, Teach, Utilize) và phân công các GV bộ môn khảo sát. Mục đích nhằm đánh giá lại quá trình giảng dạy kỹ năng mềm và thái độ trong từng môn học cũng như bổ sung nguyện vọng muốn truyền đạt thêm những kỹ năng gì cho SV của từng GV bộ môn.

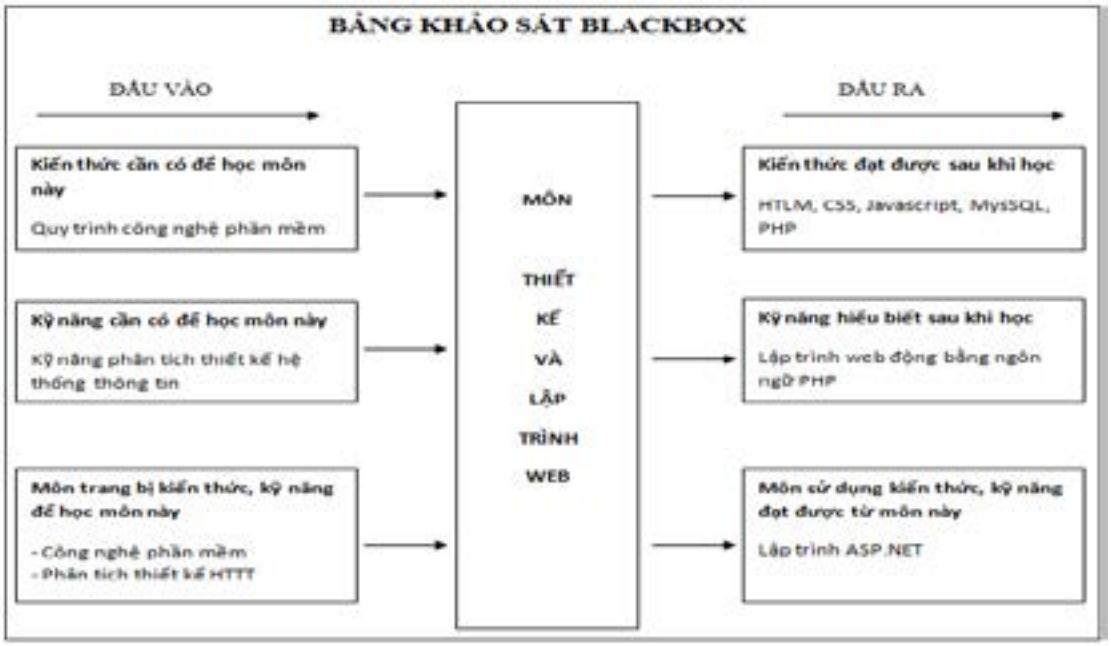
Các GV được phân công khảo sát có thể khảo sát ý kiến từ các nhà doanh nghiệp hoặc các GV cùng chuyên môn. Việc thực hiện phiếu khảo sát cần được GV ghi rõ tương ứng với từng CĐR cấp độ 3. Việc khảo sát được thực hiện bằng cách trả lời các câu hỏi gợi ý sau: Môn học mà GV đang khảo sát CĐR có được GV giới thiệu đến không. Nếu được giới thiệu (Introduce) thì có được giảng dạy (Teach) hay sử dụng (Utilize) trong môn học đó không, hay sẽ được (T) hoặc (U) ở một môn khác? Nếu SV được (T) trong môn học đang khảo sát thì có được (I) ở môn nào chưa và sẽ được (U) trong những môn học nào khác không? Nếu môn học này (U) CĐR này thì đã được (I) hay (T) ở môn học nào? Như vậy, trên phiếu khảo sát ITU, nếu một chủ đề của CĐR đã được đề cập đến trong một môn học thì có 1 trong 3 mức độ: giới thiệu (I), giảng dạy (T), sử dụng (U). Tuy nhiên, cũng có trường hợp chủ đề của CĐR không được đề cập đến trong môn học đang khảo sát, trong trường hợp này thì để trống tất cả các cột trong phiếu ITU. Bảng 4 trình bày mẫu một phần phiếu khảo sát ITU môn học Thiết kế và lập trình Web.

Song song với quá trình khảo sát ITU, GV cũng kết hợp thực hiện khảo sát "blackbox". Trong khảo sát blackbox, mỗi môn học được xem như một "hộp đen", chỉ quan tâm đến đầu vào và đầu ra. Đối với đầu vào, GV xác định xem để học môn học này, SV cần có kiến thức, kỹ năng, thái độ gì và môn học nào đã cung cấp cho SV kiến thức, kỹ năng, thái độ này. Đối với đầu ra, GV xác định xem học xong môn học này, SV sẽ đạt được kiến thức, kỹ năng, thái độ gì và sẽ sử dụng trong các môn học nào sau này. Bảng 5 trình bày phiếu khảo sát blackbox cho môn học Thiết kế và lập trình Web.

Bảng 4: Khảo sát ITU cho CĐR "Thái độ tư duy và học hỏi" môn Thiết kế và lập trình Web

CHUẨN ĐẦU RA	**ITU**	**Nếu T thì đã được I ở môn nào**	**Nếu U thì đã được I/T ở môn nào**	**Nếu T thì sẽ được U ở môn nào**	**Diễn giải**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Phần 2. Kỹ năng cá nhân, nghề nghiệp và phẩm chất					
2.4. Thái độ tư duy và học hỏi					
2.4.1. Sáng kiến và sẵn sàng quyết định khi đối mặt với tình huống không chắc chắn	U		PTTK HTTT, CNPM		
2.4.2. Kiên trì nhanh chóng và quyết chí để bày tỏ, xoay xở và mềm dẻo	I				
2.4.3. Tư duy sáng tạo	U		PTTK HTTT, CNPM		
2.4.4. Tư duy suy xét	T	PTTK HTTT, CNPM		ASP.NET	
2.4.5. Tự nâng cao nhận thức, nhận thức triết học và kiến thức hội nhập	U		PTTK HTTT, CNPM		
2.4.6. Ham tìm hiểu và khả năng học tập suốt đời	I				
2.4.7. Quản lý thời gian và nguồn lực	U		CNPM		

Bảng 5. Phiếu khảo sát Blackbox



• Bước 4 – Phân bố trình tự giảng dạy các chủ đề vào môn học:

Dựa vào Bảng 4 và 5, chúng ta tiến hành phân bổ trình tự giảng dạy các chủ đề vào môn học và tuân theo quy tắc: môn học sau được phân bổ nội dung có mức độ phức tạp, mức độ khó cao hơn môn học trước.

• Bước 5 – Thiết kế đề cương môn học có lồng ghép các kỹ năng:

Việc xác định sự tương quan giữa môn học đang xét với các môn học khác trong chuỗi các môn học của tổng thể chương trình đào tạo nhằm xác định các môn tiên quyết và mục tiêu của môn học đó. Mỗi môn học được xem như một hộp đen, xác định môn học trước và môn học kế thừa để đảm bảo chuẩn đầu vào và chuẩn đầu ra. CĐR ra được xác định theo 3 phần: i) kiến thức, ii) kỹ năng cá nhân và kỹ năng giao tiếp, và iii) thái độ. Sự tương quan giữa các CĐR của môn học và CĐR của chương trình đào tạo được xác định theo 3 tiêu chí: i) giới thiệu, ii) giảng dạy, và iii) sử dụng. Công cụ được sử dụng tốt cho bước này là bảng tổng hợp ITU, bảng blackbox.

3. Kết luận

Trong bài viết này, chúng tôi trình bày một vài kết quả đạt được khi xây dựng chương trình đào tạo Kỹ sư Công nghệ Thông tin theo phương pháp tiếp cận CDIO. Tuy chương trình chỉ mới triển khai đào tạo được hai năm nhưng qua những đánh giá ban đầu chúng tôi nhận thấy mô hình CDIO phù hợp với điều kiện của Khoa và Nhà trường. Với mục đích nâng cao chất lượng đào tạo, các chương trình đào tạo dần tiến tới việc kiểm định đánh giá trong nước hoặc ngoài nước (AUN, ABET…). Như vậy, có thể thấy rằng phát triển chương trình đào tạo theo hướng tiếp cận CDIO không chỉ giúp đánh giá chương trình mà còn là cách tiếp cận, kiểm soát để đạt được các chuẩn đầu ra như mong muốn.

Tài liệu tham khảo

Công văn số 2169/BGDĐT-GDĐH ngày 22 tháng 4 năm 2010 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, *V/v hướng dẫn xây dựng và công bố chuẩn đầu ra ngành đào tạo*.

Đoàn, Thị Minh Trinh, Nguyễn, Quốc Chính, Nguyễn, Hữu Lộc, Phạm, Công Bằng, Peter J.Gray và Hồ, Tấn Nhựt. *Thiết kế và phát triển chương trình đào tạo đáp ứng chuẩn đầu ra*. Nhà Xuất bản Đại học Quốc gia Tp. HCM.

Edward Crawley, Johan Malmqvist, Soren Ostlund, Doris Brodeur. *Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach*. © 2007 Springer ScienceBusiness Media, LLC.

http://cdio.org.

Quyết định 43/2007/QĐ-BGD&ĐT ngày 15 tháng 8 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, *Về việc ban hành Quy chế đào tạo đại học và cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ*.