

PHÁT TRIỂN CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC *TÍNH TOÁN DI ĐỘNG VÀ INTERNET* (MOBILE COMPUTING & INTERNET) THEO TIẾP CẬN CDIO TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỞ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH.

UNDER-GRADUATE SYLLABUS DEVELOPMENT OF *MOBILE COMPUTING AND INTERNET* USING CDIO APPROACH AT HCMC OPEN UNIVERSITY

Lê Ngọc Hiếu¹, Nguyễn Phước Lâm²

¹*Trường Đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh*

²*Trường Đại học Sài Gòn*

Tóm tắt

Chương trình đào tạo hệ đại học nhóm ngành Công nghệ thông tin của trường Đại học Mở TP.HCM được phát triển và xây dựng dựa trên nhu cầu xã hội, theo hướng tích hợp ứng dụng là chủ yếu. Chính vì thế, chương trình này được phát triển dựa trên kết quả khảo sát, đánh giá về nhu cầu của xã hội và thời đại ngày nay. Việc áp dụng CDIO là một đề xuất tốt nhằm nâng cao khả năng của sinh viên trong việc tiếp thu các kiến thức cơ bản, đồng thời đẩy mạnh việc học các kỹ thuật cá nhân và giao tiếp, kỹ năng trong sản xuất, quy trình và hệ thống. Bên cạnh đó thì chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo phải đáp ứng được các yêu cầu của vị trí công việc mà xã hội hiện đại đang cần. Trong đó, nhóm năng lực về *tính toán di động và mạng Internet (Mobile Computing & Internet)* được cho là một yêu cầu quan trọng và cấp thiết. Nội dung của môn học *Tính toán di động và Internet* sẽ khái quát về công nghệ di động, mạng Internet và các công nghệ trên nền tảng Internet để từ đó có thể phát triển những năng lực chuyên môn tương ứng. Trong bài viết này, tác giả đã xây dựng đề cương phát triển môn học tính toán di động và mạng Internet áp dụng tiêu chuẩn CDIO nhằm đảm bảo sinh viên ra trường có đủ kiến thức nền tảng và năng lực nghề nghiệp về di động và Internet, đồng thời có thể nghiên cứu sâu hơn và phát triển công việc về di động và mạng Internet mà thị trường lao động đòi hỏi.

Abstract

The program curriculum of Information Technology at HCMC Open University has been built and developed by the social demands, integrated mostly applicable skills. Therefore, this program has been come out by the demands of society and technologies. According CDIO approach, the learning outcome of a program must adapt the position demands from the society. One of the technology's demands is Mobile Computing and Internet. Mobile computing and Internet is a subject which overviews about the mobile technologies and the career skills respectively, and it also provisions more knowledges about the internet and its relevant tech. With the knowledges, skills and good attitudes about Mobile Computing & Internet, this subject will help the students be more skillful and adapt the requires from current technologies, especially the students can independently study and research more about the field of Mobile Computing & Internet in order to have a better performance in working.

Từ khóa: Phát triển chương trình đào; CDIO; Tính toán di động; mạng internet;

Keyword: Syllabus development; CDIO; Mobile computing and Internet;

1. MỞ ĐẦU

Trong số các trường đại học tại khu vực phía Nam, trường Đại học Mở TP.HCM được biết đến như là cái nôi đào tạo của rất nhiều ngành từ Kinh tế, Kỹ thuật đến Khoa học xã hội... đã mở ra nhiều

cơ hội học tập dành cho mọi người. Với phương châm đào tạo chính là chú trọng vào chất lượng, các cá nhân sau khi tốt nghiệp tại trường nhất định phải hội tụ đủ cả 3 yếu tố là tri thức, kỹ năng và đạo đức. Chính vì thế mà trên con đường hội nhập và phát triển, Trường Đại học Mở TP.HCM đã không ngừng ứng dụng, cải tiến các phương thức đào tạo khác nhau để mở rộng phạm vi và nâng cao chất lượng giảng dạy. Sứ mạng chính của Trường Đại học Mở TP.HCM là góp phần thúc đẩy xã hội học tập phát triển thông qua việc truyền tải tri thức bằng các phương thức linh hoạt và thuận tiện nhất cho người học. Với mục tiêu cung cấp nguồn nhân lực chất lượng cao, phục vụ phát triển kinh tế nước nhà nói chung và khu vực Đông Nam Bộ nói riêng, trường Đại học Mở TP.HCM xác định tầm nhìn đến năm 2020 nằm trong nhóm 10 trường đại học tốt nhất cả nước, đến năm 2030 sánh ngang các trường đại học trong khu vực. Do đó, một trong số những nhiệm vụ trọng tâm nhằm đạt được mục tiêu trên là xây dựng chương trình đào tạo theo chuẩn quốc tế.

Trong số các ưu điểm hiện có của trường Đại học Mở TP.HCM, không thể không nhắc đến 2 thế mạnh nổi bật là chương trình đào tạo đa ngành theo định hướng ứng dụng thực tế và tạo cơ hội học tập, việc làm cho sinh viên thông qua các chương trình liên kết quốc tế với nhiều trường đại học lớn trên thế giới. Để làm được điều đó, nhà trường đã không ngừng phát triển, cập nhật, xây dựng môn học mới và luôn đề cao, coi đây là một trong những công tác quan trọng trong việc xây dựng và phát triển chương trình đào tạo. Những môn học mới hay những chuyên đề mới, nội dung mới luôn được phía nhà trường quan tâm, xây dựng và phát triển để phù hợp với chương trình đào tạo ngành. Những môn học này được nghiên cứu và đề xuất với mục tiêu đưa vào những nội dung phù hợp với nhu cầu xã hội, cũng như xu thế phát triển của khoa học kỹ thuật và công nghệ. Đối với trường Đại học Mở TP.HCM, việc nghiên cứu và xây dựng chương trình môn học mới là điều cấp bách và cần thiết, đặc biệt đối với nhóm ngành Công nghệ thông tin (CNTT). Do đó, việc nghiên cứu, xây dựng phát triển chương trình môn học *Tính Toán Di Động & Internet* là điều tất yếu và phù hợp với bối cảnh hiện nay.

Trong bối cảnh hiện nay, sự phát triển vượt bậc của Internet cùng với những thành tựu công nghệ hiện đại ngày nay đã làm thay đổi hoàn toàn thế giới, nó có ảnh hưởng sâu rộng trong hầu hết mọi ngóc ngách của cuộc sống, và đồng thời cũng là một công cụ không thể thiếu trong các hoạt động kinh tế, giáo dục, chính trị. Tính đến năm 2017, Việt nam đã có 64 triệu người dùng Internet, tức chiếm 67% dân số cả nước. Khi đó, Việt Nam đã nhanh chóng trở thành một trong những quốc gia đứng đầu trong bảng xếp hạng những quốc gia có lượng người dùng Internet, với số lượng người dùng Internet cao thứ 12 trên toàn thế giới và đứng thứ 6 trong tổng số 35 quốc gia trong vùng lãnh thổ khu vực Châu Á. Như đã nói, Việt Nam là một trong những quốc gia đang phát triển nhanh về số lượng người sử dụng Internet và các thiết bị di động. Năm 2004, chỉ có hơn 5 triệu thuê bao di động, tỷ lệ thuê bao là 6,7% (số thuê bao di động/100 dân). Năm 2014, 3G có 19 triệu thuê bao, hơn 17 triệu smartphone được bán ra. Việt Nam nằm trong top 10 các quốc gia trên toàn cầu tiêu thụ smartphone và đứng thứ 3 vùng Nam Á về tỷ lệ người mới sắm smartphone. Theo MMA Forum (2015) tại TP.HCM đã cho ta các số liệu sau: Dân số Việt Nam 90 triệu nhưng có đến hơn 128 triệu thuê bao di động, 40 triệu người dùng Internet...

Trong tương lai với cuộc cách mạng 4.0, mạng Internet nói chung và công nghệ Di động nói riêng được dự báo là sẽ phát triển vô cùng nhanh chóng, liên tục tạo ra những bước tiến mạnh mẽ, yêu cầu nguồn nhân lực trong ngành này tăng một cách chóng mặt. Theo Cục Viễn thông – Bộ Thông tin và Truyền thông năm 2015, dự báo đến năm 2020, Việt Nam sẽ có khoảng 1 triệu lao động làm việc trong lĩnh vực CNTT. Vì thế có thể nói, thách thức lớn nhất của CMCN 4.0 đối với Việt Nam hiện nay là phát triển nguồn nhân lực có kỹ năng cao. Do đó, việc đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt là trong ngành CNTT ở Việt Nam là vô cùng quan trọng và cấp thiết, rất phù hợp với nhu cầu của thời đại. Trước thực trạng trên, chương trình đào tạo môn học *Tính Toán Di Động và Internet* được đề xuất xây dựng với định hướng ứng dụng, mục tiêu là đào tạo cho sinh viên có kỹ năng đáp ứng được yêu cầu của công nghệ Di động hiện đại. Môn học *Tính toán di động và Internet* sẽ đảm bảo được sinh viên khi ra trường có đủ kiến thức nền tảng và năng lực nghề nghiệp về di động và Internet, có thể nghiên cứu sâu hơn và phát triển công việc mà thị trường lao động đòi hỏi để đáp ứng nhu cầu nguồn nhân lực về tính toán di động của xã hội trong tương lai.

Trường Đại học Mở TP.HCM là một trong những đại học đa ngành, trong đó có nhóm ngành kỹ thuật công nghệ có thể phát triển theo tiêu chuẩn CDIO. CDIO (Conceive – hình thành ý tưởng; Design – thiết kế ý tưởng; Implement – thực hiện; Operate – vận hành) là một giải pháp tổng thể cho

toàn bộ quá trình đào tạo nhằm nâng cao chất lượng đào tạo, đáp ứng yêu cầu của thực tiễn, bao gồm việc xây dựng chuẩn đầu ra, thiết kế chương trình đào tạo, triển khai chương trình đào tạo và đánh giá hiệu quả của chương trình đào tạo để cải tiến và hoàn thiện chúng. Việc cải tiến, đổi mới các ngành đào tạo về phương pháp đào tạo, cách thức triển khai đào tạo và đánh giá cải tiến dựa trên cơ sở xác định nội dung và mức độ kiến thức, kỹ năng, phẩm chất đạo đức toàn diện của sinh viên khi tốt nghiệp đã được Đại học Mở TP.HCM hết sức chú trọng.

Bên cạnh đó, việc phát triển chương trình môn học *Tính toán di động và mạng Internet* theo tiếp cận CDIO còn cho phép sinh viên sử dụng kếp thời gian để vừa học kiến thức, vừa học kỹ năng ứng dụng chuyên ngành. Trong đó, giảng dạy và học tập dựa trên các phương pháp học tập trải nghiệm chủ động theo mô hình CDIO gồm các phương pháp thu hút sự tham gia của sinh viên một cách trực tiếp vào các hoạt động tư duy và giải quyết các vấn đề. Với những lợi ích trên, tác giả đã tiến hành đề xuất việc phát triển chương trình môn học *Tính toán di động và Internet* (Mobile computing & Internet) theo tiếp cận CDIO tại trường Đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh. Bài viết bao gồm các phần như sau: phần một - Giới thiệu, khái quát về sứ mệnh của trường Đại học Mở TP.HCM, tiêu chuẩn CDIO, lý do phát triển môn học *Tính toán di động và internet*; Phần hai - phương pháp và kết quả nghiên cứu, áp dụng CDIO vào phát triển môn học, đề xuất cấu trúc môn học; Phần ba - kết luận, khái quát những phần đã nêu, nhấn mạnh tầm quan trọng của đề tài.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1 CDIO

Theo tổ chức CDIO, www.cdio.org (2012), CDIO là chữ viết tắt của các từ: Conceive (hình thành ý tưởng), Design (thiết kế), Implement (triển khai) và Operate (vận hành), xuất phát từ ý tưởng của các khối ngành kỹ thuật thuộc 4 trường đại học, học viện trên thế giới, gồm: Đại học Công nghệ Chalmers ở Göteborg, Học viện Công nghệ Hoàng gia ở Stockholm, Đại học Linköping ở Linköping (Thụy Điển) và Học viện Công nghệ Massachusetts (Hoa Kỳ) vào những năm 1990. Hiện nay, CDIO là một đề xướng quốc tế lớn được hình thành để đáp ứng nhu cầu của các doanh nghiệp và các bên liên quan khác trên toàn thế giới trong việc nâng cao khả năng của sinh viên tiếp thu các kiến thức cơ bản, đồng thời đẩy mạnh việc học các kỹ năng cá nhân và giao tiếp, kỹ năng trong sản xuất, quy trình và hệ thống. Ở Việt Nam đã có một số bộ môn thuộc các trường đại học xây dựng chương trình đào tạo theo chuẩn CDIO như: ngành công nghệ thông tin Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ngành Kỹ thuật chế tạo Trường Đại học Bách Khoa (Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh), khoa Kinh tế và Kinh doanh Quốc tế Trường Đại học Kinh tế (Đại học Quốc gia Hà Nội), và nhiều cơ sở đào tạo khác.

CDIO là một giải pháp tổng thể nâng cao chất lượng đào tạo đáp ứng nhu cầu xã hội trên cơ sở xác định chuẩn đầu ra để thiết kế chương trình và phương pháp đào tạo theo một quy trình khoa học. CDIO là một sáng kiến mới cho giáo dục, là một hệ thống các phương pháp và hình thức tích lũy tri thức, kỹ năng trong việc đào tạo sinh viên để đáp ứng yêu cầu của doanh nghiệp và xã hội.

CDIO là một hệ thống phương pháp phát triển chương trình đào tạo kỹ sư, nhưng về bản chất, đây là quy trình đào tạo chuẩn, căn cứ đầu ra để thiết kế đầu vào. Quy trình này được xây dựng đảm bảo tính khoa học và thực tiễn chặt chẽ. Về tổng thể, CDIO có thể áp dụng để xây dựng quy trình chuẩn cho nhiều lĩnh vực đào tạo khác nhau ngoài ngành đào tạo kỹ sư, bởi lẽ nó đảm bảo khung kiến thức và kỹ năng, chẳng hạn áp dụng cho khối ngành kinh tế, quản trị kinh doanh,... Cho nên, có thể nói, CDIO thực chất là một giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo, đáp ứng yêu cầu xã hội trên cơ sở xác định chuẩn đầu ra, từ đó thiết kế chương trình và kế hoạch đào tạo một cách hiệu quả. Đào tạo theo mô hình CDIO, sinh viên cần phải đạt những khối kỹ năng, kiến thức và khi tốt nghiệp sẽ được phát triển kỹ năng, kiến thức đó. Đồng thời, mục tiêu đào tạo CDIO là hướng tới việc giúp sinh viên có được kỹ năng cứng và mềm cần thiết khi ra trường, đáp ứng yêu cầu, đòi hỏi của xã hội cũng như bắt nhịp được với những thay đổi vốn rất nhanh của thực tiễn xã hội.

Trong những năm gần đây, giáo dục đại học nước ta đã đạt được những tiến bộ đáng kể. Vào năm 2009, Đại học Quốc gia Hồ Chí Minh tổ chức Chương trình “Tập huấn - Tư vấn xây dựng và phát triển chương trình đào tạo theo mô hình CDIO” với sự tham gia chuyên môn của PGS.TS Hồ Tấn Nhựt - Đại học Công lập California, Northridge, Hoa Kỳ đã thảo luận, trao đổi kinh nghiệm ứng dụng CDIO vào đào tạo đại học. Ngày 14/08/2009, Giám Đốc Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh ban

hành Quyết định số 919/QĐ-ĐHQG-ĐH&SĐH về việc “Triển khai thí điểm áp dụng mô hình CDIO phục vụ xây dựng và phát triển chương trình đào tạo tại Đại học quốc gia- Hồ Chí Minh”. Việc triển khai thí điểm được thực hiện ở 2 khoa: Khoa Cơ khí Trường đại học Bách Khoa và Khoa Công nghệ thông tin Trường đại học Khoa học Tự nhiên. Trong năm 2010, Đại học quốc gia - Hồ Chí Minh đã trở thành thành viên thứ 56 của Hiệp hội CDIO thế giới và là đại học đầu tiên của Việt Nam tham gia Hiệp hội quốc tế này. Năm 2009, Đại Kinh tế Quốc dân Hà Nội đã áp dụng CDIO cho các ngành: Kinh tế, Giáo viên kỹ thuật, Công nghệ môi trường và các ngành khác.

Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật TP Hồ Chí Minh áp dụng cho các ngành: Sư phạm Điện Công nghiệp và mở rộng cho tất cả các ngành, giảm từ 185 còn 150 tín chỉ (giảm 18,9%). Ngoài ra, nhà trường đã xây dựng được 53 chương trình đào tạo tích hợp các loại hình đào tạo đại học chính quy, liên thông, liên thông từ cao đẳng nghề, cao đẳng chính quy. Năm học 2012 - 2013, Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật thành phố Hồ Chí Minh đã triển khai áp dụng chương trình đào tạo theo hướng tiếp cận CDIO cho tất cả sinh viên từ khóa 2012 chỉ với 150 tín chỉ. Đặc biệt, việc xây dựng chương trình chuẩn đầu ra và đề cương chi tiết của chương trình đều có sự tham gia của các giáo viên, cựu sinh viên và cả nhà tuyển dụng.

Sau gần 6 năm triển khai đến tháng 08/2016, toàn Đại học quốc gia - Hồ Chí Minh có 62 chương trình đào tạo được áp dụng triển khai theo mô hình CDIO. Với sự hỗ trợ của các chuyên gia, đặc biệt là các chuyên gia của trường Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Trường Đại học Tổng hợp Uppsala (Thụy Điển), Trường đại học Vinh đã bước đầu áp dụng chương trình đào tạo theo CDIO lần đầu cho khóa 58 - năm học 2017 - 2018 đối với ngành Sư phạm Hoá. Tháng 3/2018, Trường Đại học Vinh vinh dự trở thành viên mới chính thức của Hiệp hội CDIO. Theo Quyết định số 2155/QĐ-ĐHV của Hiệu trưởng Trường Đại học Vinh ngày 10/10/2017, với sự tham của các cán bộ, giảng viên cán cốt của khoa, viện và có nhiều kinh nghiệm trong nghiên cứu, giảng dạy và xây dựng chương trình đào tạo, trường đã xây dựng chương trình đào tạo riêng, đảm bảo yêu cầu liên thông giữa các trình độ và nhằm nâng cao chất lượng đào tạo đáp ứng nhu cầu xã hội và hội nhập quốc tế.

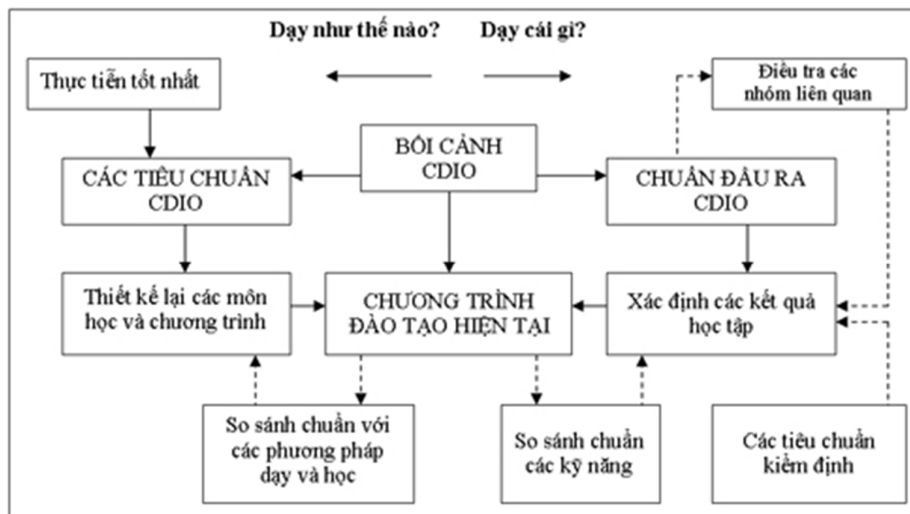
2.2 Xây dựng đề cương môn học theo CDIO

Theo Kristina Edström (2014) thì cách tiếp cận CDIO đề xuất hai thành phần chính: Các chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (Learning outcomes) và các đề cương (syllabus) để đạt được các chuẩn đầu ra đã nêu. Các chuẩn đầu ra của CDIO được chia thành 4 lớp lớn:

1. Kiến thức và phương pháp suy luận.
2. Các kỹ năng nghề nghiệp, kỹ năng và thái độ cá nhân.
3. Các kỹ năng giao tiếp: làm việc theo nhóm, truyền thông.
4. Hình thành nhận thức, thiết kế, triển khai và vận hành trong bối cảnh của doanh nghiệp và xã hội.

Từ các chuẩn đầu ra này chúng ta sẽ phải xây dựng một chương trình học tích hợp (integrated curriculum) hướng vào năng lực nghề nghiệp, phát triển các năng lực cá nhân, xã hội và giao tiếp, để bảo đảm đạt được các chuẩn đầu ra đã nêu. Một chương trình học tích hợp gồm nhiều môn học (Course) liên hệ với nhau chặt chẽ để cung cấp tri thức, kỹ năng, thái độ theo từng mức độ khác nhau (cấu trúc chương trình), theo một thứ tự nhất định và từng môn trong chuỗi thứ tự đều được xác định các chuẩn đầu ra cục bộ, để cuối cùng có thể đạt được các chuẩn đầu ra toàn cục của cả chương trình đã nêu. Việc xây dựng một chương trình học tích hợp có thể thực hiện theo hai cách:

1. *Từ trên xuống (top-down)*: với giả định từ các tiêu chuẩn đầu ra, chúng ta xác định khối lượng tri thức, kỹ năng và thái độ cần chuyển đến sinh viên và rồi phân các khối tri thức trong một dây chuyền tích hợp các môn học. Như vậy chúng ta đã từ chuẩn đầu ra chung của cả chương trình học để xác định cấu trúc của chương trình đào tạo, từ đó xác định các chuẩn đầu ra cho từng môn học và từ đó sẽ xây dựng đề cương chi tiết cho từng môn học.
2. *Từ dưới lên (bottom-up)*: với hiện thực chúng ta đã có chương trình đào tạo cũ, với các đề cương của các môn học cũ, nhưng sự liên kết giữa các môn chưa được xác định rõ, chuẩn đầu ra của từng môn cũng chưa rõ, chúng ta phải xác định lại các chuẩn đầu ra của từng môn trong sự đối sánh với chuẩn đầu ra chung của cả chương trình, xác định chuỗi tích hợp các môn để từ đó hiệu chỉnh đề cương môn học cũ để hình thành đề cương mới.



Hình 1. Sơ đồ phương pháp tiếp cận CDIO (theo *The CDIO approach to engineering education*)

Thông thường chúng ta sẽ gặp cách tiếp cận theo kiểu từ dưới lên, nghĩa là chúng ta đã có một chương trình đào tạo sẵn có với các mục tiêu đào tạo rõ ràng nhưng có thể không theo đủ và đúng các tiêu chuẩn của CDIO. Một đặc điểm quan trọng của chương trình học theo CDIO là một chương trình học tích hợp (integrated curriculum), có nghĩa là trong chương trình học các môn liên kết hỗ trợ cho nhau để đạt được các tiêu chuẩn CDIO, các môn phải bảo đảm thể hiện được các kiến thức khoa học kỹ thuật cần thiết và các nội dung để đào tạo kỹ năng và thái độ cho sinh viên.

Tích tích hợp trong đề cương môn học theo CDIO

Thông thường quan điểm của người dạy là khác nhau về việc làm sao kết hợp việc dạy kiến thức khoa học - kỹ thuật và việc dạy các kỹ năng và thái độ. Có giảng viên cực đoan cho rằng việc dạy kỹ năng và thái độ không phải là nhiệm vụ của họ, họ chỉ cần đảm bảo truyền đạt đầy đủ và chính xác kiến thức khoa học - kỹ thuật, việc hình thành kỹ năng và thái độ là tự phát theo cách nhận thức của sinh viên. Và dĩ nhiên họ vẫn có được những sinh viên rất xuất sắc về kiến thức khoa học - kỹ thuật và cũng tự đào tạo được kỹ năng và thái độ phù hợp. Nhưng không phải là số đông sinh viên. Vậy để đảm bảo đại đa số sinh viên có thể đạt được cả 3 yếu tố trên, theo tinh thần CDIO, chương trình học phải chú trọng kết hợp việc giảng dạy kiến thức khoa học - kỹ thuật kết hợp với việc đào tạo các kỹ năng và thái độ cho sinh viên. Đặc biệt trong phần kỹ năng là kỹ năng thực hành thiết kế, sinh viên phải được dạy để có kỹ năng hình thành nhận thức về bài toán (sản phẩm), kỹ năng thiết kế, kỹ năng triển khai và vận hành khai thác. Theo kinh nghiệm tại khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, thì chương trình cũ của chúng tôi không có một quan điểm và yêu cầu tổng thể về việc đào tạo kết hợp ba yếu tố trên. Cụ thể trên từng môn có thể có giáo viên chú trọng giảng dạy các kỹ năng cá nhân, kỹ năng cộng đồng và thái độ thông qua các bài tập thuyết trình, thông qua các bài thu hoạch... nhưng đa số là mang tính cá nhân của từng giảng viên. Để hình thành chương trình mới theo quy trình CDIO, phải xem xét lại vấn đề tích hợp này.

Tích hợp ở đây gồm 2 ý chính

- Tích hợp giữa đào tạo kiến thức khoa học, kỹ thuật với đào tạo kỹ năng và thái độ
- Tích hợp giữa kiến thức lý thuyết và kỹ năng thực hành

Chương trình mà Đại học Mở TP.HCM hiện nay đáp ứng được khía cạnh tích hợp thứ hai, nhưng chưa đạt được khía cạnh tích hợp thứ nhất. Vấn đề là làm sao để xác định các kỹ năng và thái độ nào là cần thiết cho một kỹ sư ra trường? Điều này chỉ có thể có được khi chúng ta khảo sát các nhu cầu từ các nhà tuyển dụng, từ các cựu sinh viên và những bên sử dụng sản phẩm được đào tạo của chúng ta.

Quá trình xây dựng tổng thể chương trình đào tạo (Curriculum) có thể được làm trước khi bắt tay xây dựng đề cương chi tiết cho từng môn học trong chương trình đó, hay cũng có thể được thực hiện song song và tương tác qua lại lẫn nhau. Trong trường hợp cụ thể tại khoa, Khoa Công Nghệ Thông Tin, Trường Đại học Mở TP.HCM, chúng tôi đã chọn tiếp cận tương tác giữa hai bên, nghĩa là vừa hoàn thiện tổng thể chương trình đào tạo vừa xem xét lại các tiêu chuẩn đầu ra của từng môn

học đã có trong mối tương quan với các chuẩn đầu ra mới theo CDIO, để từ đó hiệu chỉnh nội dung môn học nếu cần và đồng thời hoàn thiện tổng thể chương trình đào tạo.

Quy trình xây dựng đề cương môn học

Xây dựng đề cương môn học theo CDIO là một khâu trong Quy trình xây dựng chương trình đào tạo theo CDIO, được thực hiện sau khi đã thực hiện các bước như: tìm hiểu nhu cầu, xác định mục tiêu, tuyên bố các mục tiêu (CDIO Syllabus) và hình thành khung chương trình. Theo cách tiếp cận CDIO, để xây dựng đề cương môn học theo CDIO cần tuân thủ theo quy trình chặt chẽ sau:

1. Xác định mục tiêu môn học: xác định mục tiêu tóm tắt của môn học.

2. Xác định sự tương quan giữa môn học đang xét với các môn khác trong chuỗi các môn học của tổng thể chương trình Nhằm xác định các môn tiên quyết, các môn nên được học trước cũng như các môn sẽ sử dụng kiến thức được giảng dạy ở môn đang xét. Mỗi môn học được xem như một hộp đen, chúng tôi sẽ xác định các môn phải học trước môn này để bảo đảm một số chuẩn đầu vào cho môn học đang xét (Input) và các môn sẽ thừa kế hay sử dụng các chuẩn đầu ra của môn học đang xét (Output).

3. Xác định chuẩn đầu ra theo 3 phần: (i) Kiến thức khoa học, kỹ thuật; (ii) Kỹ năng cá nhân và kỹ năng giao tiếp; (iii) Thái độ.

Thông thường nội dung về kiến thức khoa học, kỹ thuật mà sinh viên phải nắm được sau khi học xong môn học là để xác định, nhưng các kỹ năng cần thiết phải đạt được cũng như các thái độ phải được xây dựng sẽ khó xác định hơn.

4. Xác định sự tương quan giữa các chuẩn đầu ra của môn học và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo theo 3 tiêu chí: (i) Sử dụng (*Utilize*); (ii) Dạy (*Teach*). (iii) Giới thiệu (*Introduction*).

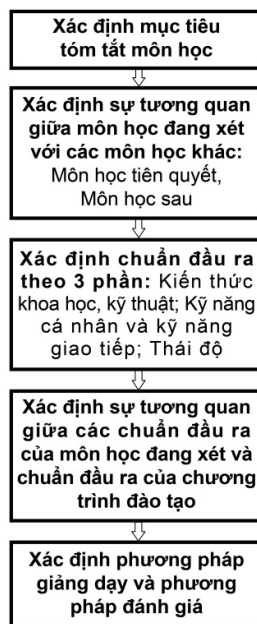
Việc xác định sự tương quan giữa các chuẩn đầu ra của môn học với các chuẩn đầu ra của cả chương trình để đảm bảo rằng chuỗi các môn học bảo đảm thực hiện được các chuẩn đầu ra của cả chương trình và nó cũng giúp chúng ta phát hiện các bất thường của chương trình như việc thiếu các môn học để bảo đảm đạt được một hoặc vài chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo.

Một công cụ được sử dụng tốt cho bước này là bảng tổng hợp I,T,U (hình 1) của các môn học theo các chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo. Bảng này giúp phát hiện sự không nhất quán giữa việc giới thiệu, sử dụng hay dạy liên quan đến các chuẩn đầu ra. Bảng này cũng sẽ giúp xác định chính xác hơn thứ tự giảng dạy các môn trong chương trình cũng như sự (mức độ) đóng góp của các môn trong việc hình thành các chuẩn đầu ra.

S	Học phần	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
1	Nhập môn tin học	U								I	I	I							
1	Cơ sở lập trình	U						I											
2	PP Lập trình HĐT	U						I											
3	KTMT & HN	U		U	U		U	U	I										
4	CTDL & GT	U																	
5	Lý thuyết đồ thị				T	U							I	I					
6	CSDL	U						U									I		
7	MMT																		
8	HĐH	U					U	U		U	I								

Hình 2. Một phần ví dụ của bảng I,T,U

5. Xác định các phương pháp giảng dạy cho từng phần của môn học, các phương pháp đánh giá để đảm bảo thực hiện được các chuẩn đầu ra đã nêu của môn học. Phương pháp giảng dạy phải bảo đảm sự tích hợp được việc dạy các kỹ năng cá nhân, kỹ năng cộng đồng, hình thành thái độ vào việc dạy các kiến thức khoa học, kỹ thuật (nội dung chính của môn học).



Hình 3. Các bước xây dựng đề cương môn học theo CDIO

Cấu trúc đề cương CDIO

Một đề cương chi tiết theo CDIO quan trọng nhất là xác định mục tiêu, chuẩn đầu ra môn học, nội dung và phương pháp dạy - học, phương pháp đánh giá để đạt được mục tiêu và kết quả mong muốn. Do đó, thông thường sẽ gồm các phần sau:

1. Thông tin chung về môn học: tên môn học (Tiếng Việt, tiếng nước ngoài); mã môn học; số tín chỉ (lý thuyết, thực hành, tự nghiên cứu,...); các yêu cầu kiến thức đầu vào (môn học tiền quyết); đối tượng học; địa điểm, thời gian học, hình thức thi và thời gian thi (nếu đã được xác định); các yêu cầu phục vụ cho việc dạy và học.
2. Thông tin giảng viên: các thông tin cần thiết của giảng viên phụ trách môn học.
3. Mục tiêu môn học: nêu mục tiêu tổng quát mà môn học cần đạt được.
4. Phương pháp giảng dạy và nhiệm vụ học tập: giới thiệu phương pháp người dạy sẽ sử dụng để giảng dạy môn học và nhiệm vụ mà người học cần làm để có thể đạt được kết quả tốt nhất.
5. Chuẩn đầu ra môn học (kết quả mong muốn): kết quả mong muốn đạt được về mặt kiến thức, kỹ năng và thái độ. Các chuẩn đầu ra này phải khớp với chuẩn đầu ra của chương trình.
6. Tóm tắt nội dung môn học: giới thiệu khái quát nội dung của môn học.
7. Đề cương chi tiết môn học: gồm các chương, phần, bài của môn học; trình bày các nội dung môn học, phương pháp dạy - học được liên kết và các kết quả mong muốn theo một trình tự nhất định.
8. Đánh giá môn học: giới thiệu các đánh giá kết quả học tập của người học.
9. Điều kiện công nhận hoàn thành môn học: các điều kiện mà người học cần đạt được trong và sau quá trình học để được công nhận hoàn thành môn học.
10. Tài liệu và giáo trình tham khảo học tập: giới thiệu tài liệu học chính và các tài liệu tham khảo hỗ trợ cho môn học.

2.3 Phát triển chương trình môn học *Tính toán di động và Internet* bậc đại học tại trường Đại học Mở TP.HCM

2.3.1 Xây dựng và phát triển môn học *Tính toán di động và Internet* tại ĐH Mở TP.HCM

Sự phát triển vượt bậc của Internet cùng với những thành tựu công nghệ hiện đại ngày nay đã làm thay đổi hoàn toàn thế giới, dẫn đến công nghệ Di Động và mạng Internet cùng với các Website thông tin trực tuyến cũng theo đó mà làm thay đổi mạnh mẽ cách thức người dùng với sự bùng nổ của thị trường thiết bị di động (điện thoại thông minh, máy tính bảng,...). Theo khảo sát năm 2013

của Deloitte, ở các thị trường phát triển và đô thị của các thị trường đang phát triển, trung bình một người sở hữu từ 4 đến 8 thiết bị di động. Nhiều nhất là dân thành thị ở Ấn Độ (trung bình 8,4 thiết bị di động/người), Tây Ban Nha (7,2), Indonesia (6,9), Singapore (6,8). Cuối năm 2013, toàn cầu có hơn 2 tỷ điện thoại thông minh (smartphone), 300 triệu máy tính bảng (tablet) và 1 tỷ máy tính xách tay (laptop).

Như mọi người đã biết, thế giới đang chuyển mình mạnh mẽ trước xu thế "Internet of Things" (IoT), và năm 2018 vừa qua là năm đánh dấu sự bùng nổ của công nghệ IoT ở Việt Nam. Trước làn sóng mạnh mẽ của công nghệ IoT trên thế giới, rất nhiều doanh nghiệp ở Việt Nam đang tập trung phát triển giải pháp, có những phát minh, cải tiến mạnh mẽ, đầu tư vào những sản phẩm công nghệ thông tin dựa trên nền tảng IoT. Theo trang thông tin IoT Việt Nam, tới năm 2021, dự kiến sẽ có 28 tỷ thiết bị kết nối trong đó có 15 tỷ thiết bị kết nối IoT. IDC dự kiến năm 2019, toàn cầu sẽ chi 1.300 tỷ đô la Mỹ cho IoT. Tới năm 2020, theo dự đoán của Gartner thì giá trị gia tăng do IoT mang lại sẽ là 1.900 tỷ đô la Mỹ. Trong tương lai với cuộc cách mạng 4.0, mạng Internet nói chung và công nghệ Di động nói riêng sẽ liên tục tạo ra những bước tiến mạnh mẽ trong mọi lĩnh vực đời sống xã hội, đặc biệt là trong giáo dục.

Theo thống kê của Vietnamworks, nếu như số lượng đăng tải việc làm của ngành IT trên trang Vietnamworks năm 2014 là 9,846 việc làm thì trong năm 2016, con số này đã lên tới 14,997. Theo đó, top 5 kỹ năng được nhà tuyển dụng yêu cầu và cần nhất ở nhân sự ngành IT trong năm 2017 là JavaScript, PHP, C#, HTML5 và Java. Ta có thể dễ dàng thấy được các công nghệ kể trên đa phần được phát triển và ứng dụng trên nền tảng di động và mạng Internet. Chính vì thế mà các ứng viên có kiến thức và kỹ năng về Mobile Native Platforms đang là những đối tượng tiềm năng được các nhà tuyển dụng "săn đón" nhiều nhất trong năm 2016.

Trước thực trạng trên, chương trình đào tạo môn học ***Tính Toán Di Động và Internet*** được đề xuất xây dựng với định hướng ứng dụng, mục tiêu là đào tạo cho sinh viên có kỹ năng đáp ứng được yêu cầu của công nghệ di động hiện đại, đồng thời có một kiến thức nền tảng tốt để có thể đáp ứng được nhu cầu của xã hội. Môn học ***Tính Toán Di Động & Internet*** cho phép sinh viên tiếp cận một cách tổng quan về công nghệ di động hiện đại, với những bài tập đồ án và thực tập gắn liền thực tiễn, sử dụng những tài liệu mới được cập nhật thường xuyên và học tập trong điều kiện chất lượng cao. Ngoài ra, rèn luyện cho sinh viên còn có năng lực tự học để nghiên cứu chuyên sâu, tiếp tục nâng cao và mở rộng kiến thức nhằm thích ứng với nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội.

Trong những năm gần đây, trường ĐH Mở TP.HCM là một trong các đại học lớn và phát triển mạnh tại khu vực phía Nam, là một trường đại học đa ngành nghề và đa dạng về loại hình đào tạo. Với sứ mạng chính của trường là góp phần thúc đẩy xã hội học tập phát triển thông qua việc truyền tải tri thức bằng các phương thức linh hoạt và thuận tiện nhất cho người học, mà trong chương trình đào tạo, trường đã từng bước xây dựng và phát triển tiêu chuẩn riêng của mình để làm sao có thể định hướng ứng dụng, phổ cập kiến thức và phục vụ cộng đồng một cách tốt nhất và luôn phù hợp với từng điều kiện cụ thể. Thế nhưng, các nhóm ngành kỹ thuật công nghệ hiện nay ở trường ĐH Mở TP.HCM chưa nhiều, nên việc tiếp cận CDIO gần như chưa được thể hiện rõ nét. Hiện tại, theo chủ trương mới nhất về xây dựng và phát triển chương trình đào tạo nhằm đạt chuẩn Quốc gia và chuẩn AUN-QA, thì tiêu chuẩn mà trường ĐH Mở đang áp dụng là tiêu chuẩn xây dựng kết hợp của Bộ Giáo Dục đào tạo (Thông tư 07/2015/TT-BGDĐT về chuẩn đầu ra môn học ngày 16/4/2015) và tiêu chuẩn CDIO. Tuy nhiên việc kết hợp này cũng gây nhiều hạn chế và tạo ra khó khăn trong việc xây dựng và phát triển chương trình các môn học thuộc ngành CNTT nói riêng và nhóm ngành kỹ thuật nói chung. Chính vì thế, tiếp cận CDIO là cần thiết và là lựa chọn đúng cho việc xây dựng, phát triển môn học tại khoa CNTT trường ĐH Mở TP.HCM giai đoạn hiện nay.

Trong chương trình đào tạo nhóm ngành CNTT của ĐH Mở TP.HCM năm 2019 bao gồm 03 ngành: Khoa học máy tính, Công nghệ thông tin và Hệ thống thông tin quản lý. Cả 03 ngành này đều có các môn học liên quan tới tính toán di động và mạng internet, nhưng chưa có môn ***Tính Toán Di Động và Internet*** độc lập, mà thay vào đó lại được lồng ghép, tích hợp trong các môn học truyền thống hoặc các môn học khác. Tuy nhiên các môn học có liên quan đến Tính Toán Di Động và Internet lại không nhiều, bao gồm: Lập trình di động, Mạng máy tính, Điện toán đám mây, Công nghệ web, Thiết kế web, Lập trình web, Lập trình cơ sở dữ liệu, Lập trình mạng, Chuyên đề di động. Đối với ngành Công nghệ thông tin, tỷ lệ nội dung các môn học này so với toàn bộ chương trình là

21/130, đồng nghĩa với việc chiếm 18% trên tổng kiến thức, tuy nhiên nội dung liên quan tới Tính Toán Di Động và Internet là rất ít, trung bình khoảng 1 đến 2 tiết cho 1 môn, tức là chiếm khoảng 5%. Như vậy ta có $18\% \times 5\% = 0.9\%$ tổng kiến thức toàn chương trình.

Bên cạnh đó, theo báo cáo kết quả khảo sát sinh viên ra trường năm học 2017 – 2018 của trường Đại học Mở TP.HCM, thì 100% sinh viên nhóm ngành CNTT có việc làm sau 1 năm tốt nghiệp, nhưng chỉ có 48% sinh viên tìm được công việc phù hợp và cảm thấy chương trình đào tạo có gắn liền với thực tế và có thể áp dụng cho công việc. Con số này nói lên, chương trình đào tạo và nội dung của các môn học chưa thực sự phù hợp và đáp ứng nhu cầu tuyển dụng của thị trường. Cũng trong khảo sát này, thì có trên 60% số sinh viên ra trường ngành CNTT phải đào tạo lại và cập nhật công nghệ mới. Vì vậy, việc xây dựng và phát triển chương trình đào tạo theo tiếp cận CDIO là một giải pháp hợp lý, hiện đại, phù hợp với mục tiêu đào tạo theo hướng ứng dụng cho ngành CNTT tại ĐH Mở TP.HCM. Và việc cập nhật, đưa môn học mới vào và cụ thể là môn *Tính toán di động và Internet* là quan trọng và cần thiết cho việc đáp ứng nhu cầu chuyên môn của thị trường lao động hiện nay.

Ngoài ra, luật GD Đại học bổ sung năm 2018, điều 12, chương 1 có nói: “Gắn đào tạo với nhu cầu sử dụng lao động của thị trường, nghiên cứu triển khai ứng dụng khoa học và công nghệ; đẩy mạnh hợp tác giữa cơ sở giáo dục đại học với doanh nghiệp, tổ chức khoa học và công nghệ; có chính sách ưu đãi về thuế cho các sản phẩm khoa học và công nghệ của cơ sở giáo dục đại học; khuyến khích cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp tiếp nhận, tạo điều kiện để người học và giảng viên thực hành, thực tập, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo.” Như vậy, với các chính sách mới nhất vừa được bổ sung thì Bộ Giáo dục cũng khuyến khích và mong muốn các trường ĐH gắn đào tạo với nhu cầu thị trường lao động, sao cho phải thật sự phù hợp và có thể ứng dụng khoa học công nghệ mới. Điều này là cơ sở vững chắc mà bài báo này hướng tới là phát triển chương trình đào tạo môn học Tính toán di động & Internet.

2.3.2 Cấu trúc đề cương môn học

Thông tin chung:

Tên môn học (Tiếng Việt): Tính toán di động và Internet

Tên môn học (Tiếng Anh): Mobile Computing and Internet

Số giờ: 45 tiết

Các môn tiên quyết:

Sinh viên có kiến thức về Cơ sở dữ liệu, lập trình căn bản, hệ thống mạng và kiến trúc máy tính. Kiến thức này có thể được dạy ở năm 3 đại học hoặc năm cuối đại học.

Mục tiêu môn học:

Mục tiêu	Mô tả (mức tổng quát)
G1	Trình bày về sự cần thiết của tính toán di động và mạng internet trong doanh nghiệp và trong các loại hình tổ chức khác.
G2	Cung cấp sự hiểu biết về nguyên lý chung (phần cứng lẫn phần mềm) của các hệ thống di động, của mạng internet và sự tương tác giữa chúng.
G3	Có căn bản về lập trình di động & API trên internet.
G4	Cơ bản có khả năng thiết kế, xây dựng một hệ thống sử dụng các kỹ thuật về di động & nền tảng internet nhằm giải quyết hiệu quả một bài toán thực tế.

Chuẩn đầu ra môn học:

Chuẩn đầu ra	Mô tả (Mức chi tiết - hành động)
G1.1	Xác định được vai trò của tính toán di động và mạng internet trong các doanh nghiệp và loại hình tổ chức.
G1.2	Xác định được các vấn đề liên quan tới tính toán di động và mạng internet.
G2.1	Hiểu về nguyên lý hệ thống di động, mạng internet
G2.2	Hiểu về cấu trúc phần cứng các thiết bị di động cơ bản
G2.3	Hiểu về nền tảng phần mềm các thiết bị di động cơ bản.
G3.1	Hiểu và có căn bản về lập trình Android
G3.2	Hiểu và có căn bản về lập trình iOS

G3.3	Hiểu và có căn bản về lập trình Cross-Platform
G3.4	Hiểu và có khả năng xây dựng các API trên internet
G4.1	Hiểu và có khả năng phân tích, thiết kế hệ thống thông tin di động.
G4.2	Hiểu và có khả năng cơ bản về quản lý dự án thông tin di động
G4.3	Phân tích, xây dựng được hệ thống thông tin di động cơ bản (các ứng dụng di động và mạng internet)

Nội dung chương trình:

Nội dung	Phương pháp giảng dạy & đánh giá	Chuẩn đầu ra
Chương 1. Giới thiệu tổng quan về tính toán di động 1.1 Giới thiệu về tính toán di động 1.2 Quá trình phát triển 1.3 Các đặc trưng của tính toán di động 1.4 Vị trí của tính toán di động trong CNTT 1.5 Xu thế về tính toán di động hiện nay	Giáo viên tương tác với sinh viên	G1.1
Chương 2. Giới thiệu tổng quan về mạng internet 2.1 Giới thiệu về mạng internet 2.2 Lịch sử phát triển Internet 2.3 Các nền tảng và công nghệ internet hiện nay 2.4 Vai trò của Internet trong công nghệ di động	Giáo viên tương tác với sinh viên	G1.2
Chương 3. Tổng quan về hệ thống thông tin di động 3.1 Cấu trúc hệ thống thông tin di động 3.2 Mô hình hệ thống thông tin di động và internet 3.3 Kiến trúc phần cứng các thiết bị di động 3.4 Kiến trúc phần mềm các thiết bị di động	Giảng viên giảng lý thuyết một phần Hướng dẫn kỹ năng làm việc theo nhóm Yêu cầu nhóm trình bày kết quả tìm hiểu được trước lớp (rèn luyện kỹ năng thuyết trình)	G2.1 G2.2 G2.3
Chương 4. Android và lập trình Android 4.1 Khái quát về HĐH Android 4.2 Nhập môn về lập trình Android 4.3 Lập trình Android với JAVA 4.4 Lập trình Android với Kotlin 4.5 Đồ án lập trình Android	Giảng viên giảng lý thuyết một phần Làm bài tập theo nhóm tại lớp Hướng dẫn kỹ năng làm việc theo nhóm Yêu cầu nhóm trình bày kết quả tìm hiểu được trước lớp (rèn luyện kỹ năng thuyết trình)	G3.1
Chương 5. iOS và lập trình iOS 5.1 Khái quát về iOS 5.2 Nhập môn về lập trình iOS 5.3 Lập trình iOS với Objective C 5.4 Lập trình iOS với Swift 5.5 Đồ án lập trình iOS		G3.2
Chương 6. Cross Platform 6.1 Giới thiệu về Cross Platform 6.2 Lập trình Hybrid với IONIC 6.3 Đồ án lập trình Cross-Platform		G3.3
Chương 7. API trên Internet 7.1 Giới thiệu về API 7.2 Xây dựng API với JAVA 7.3 Đồ án ứng dụng di động với API		G3.4
Chương 8. Thiết kế hệ thống thông tin di động 8.1 Giới thiệu về hệ thống thông tin di động 8.2 Thiết kế hệ thống thông tin di động	Hướng dẫn kỹ năng làm việc theo nhóm Yêu cầu nhóm trình bày	G4.1 G4.2 G4.3

8.3 Tổng quan về quản lý dự án CNTT di động 8.3 Đồ án thiết kế hệ thống di động	kết quả tìm hiểu được trước lớp (rèn luyện kỹ năng thuyết trình)	
--	--	--

Đánh giá điểm cuối môn:

- Bài tập giữa khóa (1): làm ở nhà theo nhóm (20%)
- Đồ án (2, 3, 4, 5): làm theo nhóm ở nhà (80%)

Nội dung đánh giá	Trọng số	Chuẩn đầu ra môn học											
		G1.1	G1.2	G2.1	G2.2	G2.3	G3.1	G3.2	G3.3	G4.1	G4.2	G4.3	
1. Bài tập giữa khóa	20	X	X	X	X	X							
2. Đồ án Android	20				X	X	X						
3. Đồ án iOS	20				X	X		X					
4. Đồ án cross-Platform	20				X	X			X				
5. Đồ án API	20									X	X	X	
Tổng cộng	100												

Tài liệu tham khảo chính:

1. Yu-Kwong Ricky Kwok, Vincent K.N. Lau, "Wireless Internet and Mobile Computing: Interoperability and Performance", Wiley-IEEE Press, 2007. (Google Book)
2. D.P. Agrawal and Q.-A. Zeng, "Introduction to Wireless and Mobile Systems", 2nd edition, Thomson Learning, 2006.
3. Christian Poell Bauer, Tài liệu học tập MOBILE COMPUTING, Khoa Khoa học máy tính trường Đại học Notre Dame, Hoa Kỳ, 2016.
4. B'Far, Reza (2004). Mobile Computing Principles: Designing and Developing Mobile Applications with UML and XML. Cambridge University Press. ISBN 0-521-81733-1.
5. <https://www.android.com/>
6. <https://developer.apple.com/>
7. <https://ionicframework.com/>
8. <http://www.reactnative.com/>
9. <https://spring.io/projects/spring-boot>

3. KẾT LUẬN

Bài viết được đề xuất và áp dụng tiêu chuẩn CDIO vào trong việc phát triển chương trình giảng dạy và đào tạo môn học *Tính toán di động và internet* cho sinh viên bậc đại học nhóm ngành CNTT tại trường Đại học Mở TP.HCM. Như đã trình bày trong bài viết, phương pháp CDIO là một mô hình đào tạo tiên tiến cho giáo dục bậc đại học, đặc biệt là nhóm ngành Kỹ thuật. Vì vậy, việc kết hợp này sẽ giúp nâng cao chất lượng đào tạo, đáp ứng yêu cầu của thực tiễn, trong đó bao gồm việc xây dựng chuẩn đầu ra, thiết kế, triển khai và đánh giá hiệu quả của chương trình đào tạo để cải tiến và hoàn thiện chúng.

Bên cạnh đó, phương pháp CDIO đòi hỏi phải có lộ trình chặt chẽ, chính xác, có sự phối hợp của mọi yếu tố trong tổ chức. Trong bài viết này, với mục tiêu xây dựng đề cương môn học *Tính toán di động và mạng Internet* theo tiêu chuẩn CDIO thì việc xây dựng đề cương môn học không thể xem xét cục bộ, rời rạc mà phải được đặt trong tổng thể một chương trình đào tạo tích hợp để có thể đạt được các tiêu chuẩn của CDIO. Việc xây dựng được một đề cương môn học theo tiêu chuẩn CDIO là một công việc không đơn giản nhưng việc thực hiện được đề cương đó trong thực tế với điều kiện của chúng ta hiện nay cần phải có nhiều nỗ lực từ nhiều phía. Chính vì thế mà hiện tại, bên cạnh việc từng bước nghiên cứu để áp dụng phương pháp CDIO vào chuẩn hóa chương trình, đề cương môn học và phương pháp đào tạo cho ngành Kỹ thuật, tác giả còn cần có sự xem xét, thống nhất và đóng góp ý kiến từ nhóm chuyên môn để đề xuất phát triển chương trình giảng dạy và đào tạo môn học

Tính toán di động và internet ngày càng có thêm những bước đi tích cực trên con đường giáo dục và đào tạo nhóm ngành công nghệ, kỹ thuật, đáp ứng yêu cầu xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Báo cáo khảo sát thông tin sinh viên tốt nghiệp trường Đại học Mở TP.HCM năm 2017-2018. (2018). *Báo cáo nội bộ*.

Bùi Văn Hồng. (2016). Phát triển chương trình đào tạo giáo viên kỹ thuật theo định hướng năng lực nghề nghiệp tại trường Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật TP.HCM. *Tạp chí khoa học HNUE*, 107-116.

Edström, K. (2014). Curriculum and course development with CDIO. *KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden*.

Edward F. Crawley, J. M. (2014). Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. *Springer International Publishing Switzerland*.

Hồ Bảo Quốc, Lê Hoài Bắc. (2010). Một số kinh nghiệm xây dựng đề cương môn học theo CDIO. *Hội thảo CDIO 2010, Đại học Quốc gia Tp.HCM*.

Internet của vạn vật (IoT). (2017, 12 26). Retrieved from <https://iotvietnam.com/internet-cua-van-vat-iot-internet-of-things/>

Trang thông tin chính thức của tổ chức CDIO. (2019, 7 25). Retrieved from <http://www.cdio.org/>

Trang thông tin công khai trường Đại học Mở TP.HCM. (2019, 8 25). Retrieved from <http://ou.edu.vn/bao-cao-cong-khai/>

Vietnam Work. (2017). *Báo cáo lương phúc lợi và kỹ năng ngành IT*. Retrieved from Vietnam Works: <https://www.topitworks.com/vi/reports/IT-salary-report-vietnam-2017>

Vũ Trung. (2014). Công Nghiệp di động. *Tạp chí Thế giới dữ liệu STINFO*, 5-12.

Thông tin về tác giả chính:

Lê Ngọc Hiếu,

Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Mở TP.HCM

Điện thoại: 0919004169

Email liên lạc: hieu.ln@ou.edu.vn

Nguyễn Phước Lâm,

Phòng Đào tạo Sau Đại học, Trường Đại học Sài Gòn

Điện thoại: 0938241134

Email liên lạc: lamnguyen@sgu.edu.vn