

**ĐẠI HỌC THỦY LỢI
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**NGUYỄN TRỌNG THỦY
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG QUẢN LÝ HỌC TẬP
TÙY CHỈNH DỰA TRÊN CANVAS LMS CHO CÁC
TỔ CHỨC GIÁO DỤC TRƯỚC ĐẠI HỌC**

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN
ThS. KIỀU TUẤN DŨNG**

HÀ NỘI, 2023

Mục lục

1	Tổng quan	1
1.1	Đặt vấn đề	1
1.2	Mục tiêu và phạm vi	5
1.3	Phương pháp	5
1.4	Kết quả dự kiến	6
2	Cơ sở lý thuyết	7
2.1	Tổng quan về hệ thống Learning Management Systems	7
2.1.1	Thực trạng hệ thống LMS	7
2.1.2	Các hệ thống LMS phổ biến	8
2.2	Tại sao lại là Canvas LMS	8
2.2.1	Ưu điểm của Canvas LMS	8
2.2.2	Nhược điểm của Canvas LMS	8
2.2.3	Tại sao Canvas LMS chưa thực sự phù hợp với thị trường Việt Nam	9
2.3	Canvas LMS: Tính năng và chức năng	9
2.4	Tầm quan trọng của Thiết kế Giao diện người dùng trong E-Learning	10
2.5	Tính địa phương và văn hóa trong Thiết kế Giao diện người dùng	11
2.6	Trải nghiệm người dùng trong Công nghệ Giáo dục	12
3	Phân tích yêu cầu	14
3.1	Phân tích yêu cầu	14
3.1.1	Yêu cầu chung	14
3.1.2	Yêu cầu chức năng	15
a.	Quản lý khoá học	15
b.	Quản lý nội dung học tập	16
c.	Tương tác và giao tiếp	16
d.	Quản lý người dùng	17
e.	Tính bảo mật và bảo mật thông tin	17
3.1.3	Yêu cầu phi chức năng	17
a.	Yêu cầu hiệu suất	17

b.	Yêu cầu bảo mật	17
c.	Yêu cầu quản lý	17
d.	Yêu cầu hệ thống	17
e.	Yêu cầu phát triển	17
f.	Yêu cầu hỗ trợ	17
g.	Yêu cầu bảo trì	17
3.1.4	Yêu cầu hệ thống	17

Chương 1

Tổng quan

1.1 Đặt vấn đề

Trong thời đại của công nghệ số, học tập trực tuyến đã trở thành một xu hướng phổ biến và ngày càng được nhiều người quan tâm đến. Đặc biệt, trong bối cảnh của đại dịch COVID-19, E-learning đã trở thành một giải pháp thay thế cho hình thức học truyền thống khi nhiều quốc gia áp dụng chính sách phong tỏa và giãn cách xã hội. E-learning là một hình thức giáo dục trực tuyến, trong đó việc học tập được thực hiện thông qua mạng internet hoặc các phương tiện truyền thông điện tử khác. Nó cho phép học viên tiếp cận các tài liệu học tập và tham gia vào các hoạt động giảng dạy mà không cần đến lớp học truyền thống. E-learning có thể áp dụng cho nhiều lĩnh vực khác nhau, từ giáo dục trước đại học, đào tạo doanh nghiệp cho đến các khóa học trực tuyến dành cho công chúng. Với sự phát triển của công nghệ thông tin, e-learning đang trở thành một xu hướng phổ biến trên toàn thế giới. Nó đem lại nhiều lợi ích, bao gồm tiết kiệm chi phí cho học viên, đáp ứng nhu cầu học tập linh hoạt và giúp cải thiện chất lượng giảng dạy. Đồng thời e-learning cung cấp cho học viên sự thuận tiện và linh hoạt trong việc truy cập các khóa học từ bất kỳ đâu và bất kỳ khi nào, đồng thời giúp cho các giáo viên và giảng viên dễ dàng tạo và quản lý các nội dung học tập.

Tuy nhiên, e-learning cũng đặt ra nhiều thách thức về kỹ thuật, tổ chức và chất lượng giảng dạy. Vì vậy, để có thể tận dụng tối đa lợi ích của E-learning và giải quyết các thách thức này, việc nghiên cứu và phát triển các công nghệ và hệ thống quản lý học tập trực tuyến (**LMS**) là rất quan trọng. Hệ thống quản lý học tập (LMS) đã trở thành một công cụ không thể thiếu trong các tổ chức giáo dục trước đại học, giúp quản lý, theo dõi và tối ưu hóa quá trình học tập trực tuyến. Tuy nhiên, các hệ thống LMS hiện có trên thị trường chưa đáp ứng được nhu cầu đa dạng và phức tạp của các tổ chức giáo dục trước đại học tại Việt Nam. Mục tiêu của đề tài nhằm **phát triển một hệ thống LMS từ nền tảng Canvas LMS để hỗ trợ việc quản lý học tập trực tuyến phù hợp cho các tổ chức giáo dục trước đại học tại Việt Nam.**

Để phát triển e-learning, các tổ chức giáo dục cần phải giải quyết một số vấn đề quan trọng.

Trong nước, một trong những vấn đề quan trọng của e-learning là về hạ tầng kỹ thuật. Việc cải thiện hạ tầng mạng internet, đưa công nghệ vào giảng dạy và học tập sẽ giúp nâng cao chất lượng e-learning tại Việt Nam. Ngoài ra, các tổ chức giáo dục cần đầu tư vào nội dung học tập và đảm bảo chất lượng giảng dạy để thu hút người học tham gia học tập trực tuyến. Ở nước ngoài, một trong những vấn đề quan trọng của e-learning là về sự đồng nhất của tiêu chuẩn và nội dung giảng dạy. Các quốc gia cần có tiêu chuẩn chung để đảm bảo chất lượng của các khóa học trực tuyến và đồng thời tạo thuận lợi cho việc hợp tác giữa các tổ chức giáo dục đến từ các quốc gia khác nhau. Ngoài ra, việc tạo ra nội dung học tập phù hợp với đối tượng học tập và đáp ứng nhu cầu thị trường cũng là một vấn đề quan trọng.

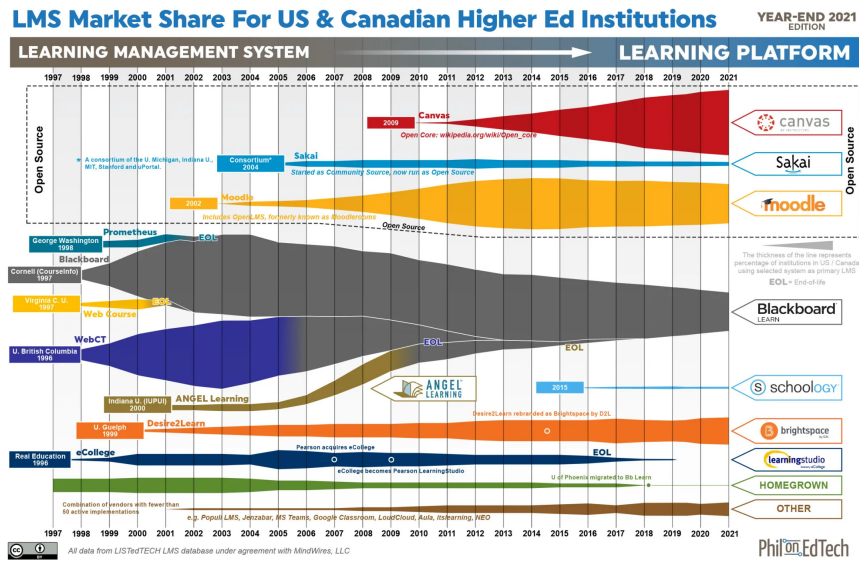
Để giải quyết các vấn đề này, các tổ chức giáo dục cần phải đầu tư vào nghiên cứu và phát triển công nghệ để nâng cao chất lượng e-learning. Đồng thời, cần có chính sách và hệ thống quản lý học tập trực tuyến hiệu quả để đảm bảo việc triển khai e-learning được thực hiện một cách bền vững và hiệu quả.

Vậy thì, hệ thống quản lý học tập là gì? **Hệ thống quản lý học tập - Learning Management System** là một phần mềm hoặc một nền tảng trực tuyến được sử dụng để quản lý, cung cấp và theo dõi các khóa học trực tuyến, nội dung giáo dục và hoạt động giảng dạy. Nó là một công cụ hỗ trợ cho việc giảng dạy và học tập trực tuyến, giúp các giảng viên, giáo viên hoặc tổ chức giáo dục có thể tạo và quản lý các khóa học trực tuyến, quản lý học viên và các tài nguyên học tập, tạo các bài kiểm tra và bài tập, cung cấp các tài liệu học tập và thống kê các hoạt động của học viên. Một số tính năng chính của hệ thống LMS bao gồm:

- Quản lý học viên và giảng viên
- Quản lý khóa học và nội dung học tập
- Tạo, cập nhật và quản lý các nội dung học tập
- Tạo các bài kiểm tra và bài tập
- Cung cấp công cụ trò chuyện trực tuyến, thảo luận và hỗ trợ trực tiếp cho học viên
- Thống kê và đánh giá hoạt động của học viên

Thị trường **LMS** đã có sự phát triển đáng kể trong những năm gần đây, với nhiều nền tảng khác nhau để hỗ trợ nhu cầu ngày càng tăng về học tập trực tuyến. Trong bối cảnh giáo dục và đào tạo tiếp tục phát triển, việc sử dụng **LMS** để quản lý và cung cấp các khóa học trực tuyến đã trở thành một xu hướng không thể thiếu. Nhắc đến các nền tảng **LMS** phổ biến hiện nay, chúng ta có thể kể đến các nền tảng như Moodle, Blackboard, Canvas, Edmodo, Schoology, Google Classroom, ...

Thị phần của các hệ thống LMS phụ thuộc vào nhiều yếu tố như khu vực địa lý, loại tổ chức và mục đích sử dụng. Tuy nhiên, một số hệ thống LMS có thị phần lớn trên toàn thế giới bao gồm:



Hình 1.1: Thị trường LMS tại Mỹ và Canada

- Moodle: Moodle là hệ thống LMS mã nguồn mở được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới, đặc biệt là trong giáo dục. Theo thống kê của Moodle, hệ thống LMS này được sử dụng trong hơn 200 quốc gia và có khoảng 200 triệu người dùng.
- Blackboard: Blackboard là hệ thống LMS thương mại phổ biến trong giáo dục và doanh nghiệp. Blackboard được sử dụng trong hơn 100 quốc gia và có khoảng 20 triệu người dùng.
- Canvas: Canvas là một hệ thống LMS được phát triển bởi công ty Instructure và được sử dụng rộng rãi trong giáo dục và doanh nghiệp. Theo thống kê của Instructure, Canvas có khoảng 30 triệu người dùng trên toàn thế giới.
- Google Classroom: Google Classroom là hệ thống LMS được cung cấp miễn phí bởi Google và được sử dụng phổ biến trong giáo dục. Tuy nhiên, không có con số chính thức về số lượng người dùng của Google Classroom.

Mỗi một hệ thống LMS đều có những ưu và nhược điểm riêng, tùy thuộc vào nhu cầu của từng tổ chức giáo dục. Ví dụ, Moodle là một hệ thống LMS mã nguồn mở, miễn phí và có thể tùy chỉnh theo nhu cầu của tổ chức giáo dục. Tuy nhiên, Moodle có một số nhược điểm như thiếu tính linh hoạt trong việc tùy chỉnh giao diện, thiếu tính năng hỗ trợ trực tiếp cho học viên, thiếu tính năng đánh giá và thống kê hoạt động của học viên, ...

Trong khi đó, Canvas là một hệ thống LMS thương mại, có tính linh hoạt cao trong việc tùy chỉnh giao diện, tính năng hỗ trợ trực tiếp cho học viên, tính năng đánh giá và thống kê hoạt động của học viên, ... Tuy nhiên, Canvas có một số nhược điểm như giá thành cao, thiếu tính linh hoạt trong việc tùy chỉnh giao diện, thiếu tính năng hỗ trợ trực tiếp cho học viên, thiếu tính năng đánh giá và thống kê hoạt động của học viên, ... Nhưng đây là lý do chính khiến Canvas LMS trở nên phổ biến trong thời gian gần đây.

- Đầu tiên, Canvas LMS được thiết kế với giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng, đồng thời cung cấp một loạt các tính năng và công cụ cho giảng viên và học sinh. Điều này giúp tăng tính hấp dẫn và sự tiện dụng của hệ thống.
- Canvas có thể tích hợp với nhiều công cụ và ứng dụng khác, bao gồm Google Drive, Microsoft Office, Turnitin và nhiều hơn nữa. Điều này giúp giảng viên và học sinh có thể sử dụng các công cụ khác nhau để tăng cường trải nghiệm học tập và quản lý thông tin.
- Canvas được xây dựng trên nền tảng đám mây, cho phép giảng viên và học sinh truy cập vào hệ thống từ bất kỳ địa điểm nào với kết nối Internet. Điều này giúp tăng tính ổn định và độ tin cậy của hệ thống.
- Canvas cung cấp hỗ trợ tuyệt vời cho giảng viên và học sinh thông qua các kênh như email, trò chuyện trực tiếp và điện thoại. Điều này giúp đảm bảo rằng người dùng có thể nhận được sự hỗ trợ cần thiết trong quá trình sử dụng hệ thống.
- Canvas được phát triển dựa trên mã nguồn mở, cho phép các nhà phát triển và tổ chức tùy chỉnh hệ thống để đáp ứng nhu cầu của họ. Điều này giúp tăng tính linh hoạt và tính mở rộng của hệ thống.

Nhưng không có hệ thống nào là hoàn hảo, Canvas cũng có một số nhược điểm đặc biệt là đối với các tổ chức giáo dục tại thị trường Việt Nam.

- Đầu tiên, một trong những nhược điểm của Canvas LMS tại Việt Nam là vấn đề về tiếng Việt. Hệ thống này ban đầu được thiết kế và phát triển bằng tiếng Anh, do đó, việc sử dụng tiếng Việt trên Canvas LMS gặp nhiều khó khăn, đặc biệt là trong việc dịch thuật các tài liệu và hướng dẫn sử dụng cho người dùng Việt Nam. Điều này có thể gây khó khăn cho những người dùng không thành thạo tiếng Anh trong việc sử dụng hệ thống.
- Thứ hai, vấn đề về giá cả cũng là một nhược điểm của Canvas LMS tại Việt Nam. So với các hệ thống LMS khác trên thị trường Việt Nam, Canvas LMS có giá khá cao, đặc biệt là đối với các tổ chức giáo dục và doanh nghiệp nhỏ và vừa. Điều này có thể làm cho hệ thống này trở nên khó tiếp cận đối với một số khách hàng tiềm năng.
- Cuối cùng, một nhược điểm khác của Canvas LMS tại Việt Nam là việc phù hợp với một số nhu cầu đặc thù của khách hàng. Mặc dù Canvas LMS cung cấp nhiều tính năng và công cụ hữu ích cho quản lý học tập trực tuyến, tuy nhiên, nó không phải là giải pháp phù hợp cho tất cả các loại hình giáo dục và đào tạo. Ví dụ, nếu một tổ chức giáo dục có nhu cầu đặc biệt về tính năng hoặc quy trình riêng, thì họ có thể không tìm thấy giải pháp phù hợp trong Canvas LMS.

Vì vậy, việc phát triển hệ thống quản lý học tập tùy chỉnh dựa trên Canvas LMS sẽ giúp các tổ chức giáo dục tại Việt Nam có thể tùy chỉnh hệ thống để phù hợp với nhu cầu học tập của sinh viên và cải thiện chất lượng giảng dạy trực tuyến là cần thiết. Hệ thống này cần được thiết kế với những tính năng và chức năng đáp ứng được nhu cầu đặc thù của các tổ chức giáo dục

trước đại học tại Việt Nam. Một số tính năng và chức năng cần được đề xuất cho hệ thống quản lý học tập tùy chỉnh dựa trên Canvas LMS như sau:

- Cập nhật giao diện bằng tiếng Việt
- Thiết kế giao diện đơn giản, dễ sử dụng, thân thiện với người dùng và tương thích với các thiết bị di động
- Tùy biến giao diện cho phù hợp với thị trường Việt Nam và thiết kế đẹp mắt
- Tích hợp với các công cụ phổ biến được sử dụng tại Việt Nam như Zalo, Viber, Facebook, GSuite, Microsoft Office,...
- Trên cơ sở của Canvas LMS, phát triển thêm các tính năng riêng biệt cho từng cơ sở giáo dục cụ thể.

Dựa trên nền tảng công nghệ của Canvas LMS và việc sử dụng các công nghệ mới như ReactJS, NodeJS, Ruby on rails ... để phát triển giao diện, hệ thống, hệ thống quản lý học tập tùy chỉnh dựa trên Canvas LMS sẽ giúp các tổ chức giáo dục tại Việt Nam có thể tùy chỉnh hệ thống để phù hợp với nhu cầu học tập của sinh viên và cải thiện chất lượng giảng dạy trực tuyến.

1.2 Mục tiêu và phạm vi

Mục tiêu của đề án là xây dựng một hệ thống quản lý học tập linh hoạt và đáp ứng được nhu cầu đa dạng của các tổ chức giáo dục.

Cụ thể, đề án nhằm tối ưu hóa các tính năng có sẵn trên nền tảng Canvas LMS, bao gồm quản lý khóa học, quản lý người dùng, quản lý tài liệu và bài tập, đánh giá và xếp loại, đồng thời tùy chỉnh để phù hợp với nhu cầu của các tổ chức giáo dục tại Việt Nam.

Phạm vi của đề án sẽ tập trung vào việc phát triển các tính năng mới để tăng cường khả năng quản lý và theo dõi tiến độ học tập của sinh viên, giúp giảng viên dễ dàng tạo và quản lý các nội dung học tập, tương tác với sinh viên, đồng thời tạo điều kiện cho sinh viên tham gia và tương tác với nhau trong quá trình học tập. Ngoài ra, đề án cũng sẽ tập trung vào việc tùy chỉnh giao diện để phù hợp với yêu cầu của từng tổ chức giáo dục cụ thể.

1.3 Phương pháp

Phương pháp nghiên cứu của đề án sẽ bao gồm nhiều bước tiến hành khác nhau nhằm đảm bảo độ chính xác và tính khả thi của hệ thống.

Bước đầu tiên sẽ là khảo sát và phân tích nhu cầu của các tổ chức giáo dục trước đại học, tìm hiểu về các mô hình học tập trực tuyến đang được sử dụng và các yêu cầu cụ thể của học viên, giảng viên và quản lý. Sau đó, chúng ta sẽ tiến hành thiết kế hệ thống bao gồm các thành phần cơ bản như giao diện người dùng, tính năng quản lý học tập và đánh giá.

Sau khi hoàn thành thiết kế, chúng ta sẽ tiến hành phát triển và triển khai hệ thống, sử dụng

các công nghệ hiện đại như HTML5, CSS3, JavaScript, ReactJS... Dựa trên nền tảng mã nguồn mở Canvas LMS để tạo ra một hệ thống LMS tùy chỉnh và đáp ứng được nhu cầu của các tổ chức giáo dục trước đại học.

Sau khi triển khai hệ thống, chúng ta sẽ tiến hành đánh giá và kiểm thử hệ thống để đảm bảo tính ổn định, độ tin cậy và hiệu quả của hệ thống. Cuối cùng, chúng ta sẽ tiến hành đào tạo cho nhân viên và người dùng về cách sử dụng và quản lý hệ thống để đảm bảo sự thích nghi và sử dụng hiệu quả của hệ thống trong các tổ chức giáo dục trước đại học.

1.4 Kết quả dự kiến

Đồ án có kết quả dự kiến đạt được là xây dựng một hệ thống quản lý học tập linh hoạt, dễ dàng tùy chỉnh và tích hợp nhiều tính năng hiện đại, giúp các tổ chức giáo dục trước đại học tại Việt Nam quản lý quá trình học tập, đào tạo, kiểm tra và đánh giá kết quả học tập của sinh viên một cách hiệu quả hơn. Bên cạnh đó, hệ thống còn hỗ trợ việc tương tác và trao đổi thông tin giữa sinh viên và giảng viên, giúp tạo ra một môi trường học tập trực tuyến chuyên nghiệp, tiện ích và tiết kiệm thời gian. Kết quả dự kiến của đồ án sẽ đóng góp vào việc nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo tại các tổ chức giáo dục trước đại học tại Việt Nam, đồng thời thúc đẩy sự phát triển của công nghệ và e-learning trong ngành giáo dục.

Chương 2

Cơ sở lý thuyết

2.1 Tổng quan về hệ thống Learning Management Systems

Hệ thống Quản lý Học tập (Learning Management System - LMS) là một phần mềm hoặc một nền tảng trực tuyến được sử dụng để quản lý, cung cấp và theo dõi quá trình học tập trực tuyến. LMS là một hệ thống tích hợp đáp ứng nhu cầu của các tổ chức giáo dục trong việc tổ chức, triển khai và theo dõi quá trình học tập của sinh viên thông qua một môi trường trực tuyến.

LMS cung cấp một nền tảng ảo để giảng viên và sinh viên tương tác, giao tiếp và thực hiện các hoạt động học tập. Giảng viên có thể tạo và quản lý khóa học, tải lên nội dung giảng dạy, giao tiếp với sinh viên và đánh giá kết quả học tập. Sinh viên có thể truy cập vào các khóa học, tương tác với giảng viên và bạn bè, tham gia các hoạt động học tập và đánh giá cá nhân.

2.1.1 Thực trạng hệ thống LMS

Sự gia tăng nhanh chóng của hệ thống LMS: Trong những năm gần đây, sự phát triển của công nghệ và sự gia tăng về sự phụ thuộc vào học trực tuyến đã dẫn đến sự phát triển nhanh chóng của hệ thống LMS. Ngày nay, hầu hết các tổ chức giáo dục đều sử dụng hệ thống LMS để quản lý, phân phối và theo dõi quá trình học tập trực tuyến của học sinh.

Tính đa dạng của hệ thống LMS: Có nhiều loại hệ thống LMS khác nhau trên thị trường, từ các hệ thống mã nguồn mở như Moodle, Canvas, Sakai đến các hệ thống thương mại như Blackboard, Brightspace. Mỗi hệ thống có đặc điểm và tính năng riêng, phù hợp với nhu cầu và mong đợi của các tổ chức giáo dục khác nhau.

Ưu điểm của hệ thống LMS: Hệ thống LMS cung cấp nhiều lợi ích cho tổ chức giáo dục, bao gồm khả năng quản lý nội dung học tập, giao tiếp và tương tác trực tuyến, theo dõi tiến trình học tập, tổ chức kiểm tra và đánh giá. Hệ thống LMS cũng cung cấp khả năng tùy chỉnh và tích hợp với các ứng dụng và công nghệ khác.

2.1.2 Các hệ thống LMS phổ biến

Moodle: Moodle là một hệ thống LMS mã nguồn mở phổ biến và mạnh mẽ. Nó cung cấp nhiều tính năng đa dạng và linh hoạt, bao gồm quản lý khóa học, diễn đàn trực tuyến, theo dõi tiến trình học tập và tạo ra nhiều tài liệu học tập khác nhau.

Canvas: Canvas là một hệ thống LMS đám mây được phát triển bởi Instructure. Nó nổi tiếng với giao diện người dùng thân thiện, dễ sử dụng và tích hợp nhiều tính năng hữu ích như quản lý khóa học, quản lý nhiệm vụ và bài tập, hỗ trợ tương tác giữa giảng viên và sinh viên.

Blackboard: Blackboard là một trong những hệ thống LMS phổ biến nhất trên thị trường. Nó cung cấp các công cụ quản lý khóa học, diễn đàn trực tuyến, theo dõi tiến trình học tập và khả năng tương tác trực tuyến.

Brightspace: Brightspace là một hệ thống LMS được phát triển bởi D2L. Nó tập trung vào việc cung cấp trải nghiệm học tập linh hoạt và tương tác cho giảng viên và sinh viên, bao gồm quản lý khóa học, chia sẻ tài liệu, thảo luận trực tuyến và theo dõi tiến trình học tập.

2.2 Tại sao lại là Canvas LMS

2.2.1 Ưu điểm của Canvas LMS

Giao diện người dùng thân thiện: Canvas LMS được thiết kế với một giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng. Nó cung cấp một trải nghiệm trực quan và tương tác cho người dùng, giúp họ dễ dàng tìm hiểu và sử dụng các tính năng của hệ thống.

Tính linh hoạt và tùy chỉnh: Canvas LMS cho phép người dùng tùy chỉnh và điều chỉnh hệ thống theo nhu cầu của họ. Người dùng có thể tạo ra các khóa học và tài liệu học tập theo cách riêng của họ, tạo ra một trải nghiệm học tập tương thích với phong cách giảng dạy và yêu cầu đặc thù.

Hỗ trợ tương tác và giao tiếp: Canvas LMS cung cấp các công cụ tương tác và giao tiếp giữa giảng viên và sinh viên. Nó cho phép việc chia sẻ tài liệu, thảo luận, gửi thông báo và phản hồi nhanh chóng, tạo điều kiện thuận lợi cho việc hỗ trợ học tập và giao tiếp trong môi trường trực tuyến.

Tích hợp và mở rộng: Canvas LMS cung cấp một giao diện lập trình ứng dụng (API) mạnh mẽ, cho phép tích hợp với các ứng dụng và dịch vụ bên ngoài khác. Điều này tạo ra khả năng mở rộng và mở cửa cho việc phát triển và tích hợp các tính năng và công cụ mới vào hệ thống.

2.2.2 Nhược điểm của Canvas LMS

Đòi hỏi học và thích nghi: Sử dụng Canvas LMS đòi hỏi người dùng phải có kiến thức và kỹ năng cơ bản về công nghệ và hệ thống. Đối với những người dùng không quen thuộc với công nghệ hoặc không có sự đào tạo đầy đủ, việc sử dụng Canvas LMS có thể trở nên khó khăn và gây rối.

Yêu cầu tài nguyên kỹ thuật: Triển khai và vận hành Canvas LMS đòi hỏi nguồn lực kỹ thuật, bao gồm máy chủ mạnh, cơ sở hạ tầng mạng và nhân lực để duy trì và hỗ trợ hệ thống. Điều này có thể là một thách thức đối với các tổ chức giáo dục có nguồn lực hạn chế.

Hạn chế về tương thích văn hóa và địa phương: Mặc dù Canvas LMS đã được sử dụng rộng rãi trên toàn cầu, việc áp dụng và tương thích với các yêu cầu và quy trình giáo dục địa phương vẫn còn một số hạn chế. Các yêu cầu về ngôn ngữ, nội dung giảng dạy và quy trình đánh giá có thể khác nhau đối với từng quốc gia và vùng lãnh thổ.

Chi phí và cấu hình: Một số tổ chức giáo dục có thể gặp khó khăn trong việc đầu tư và duy trì một hệ thống Canvas LMS. Chi phí liên quan đến việc mua bản quyền, cấu hình hệ thống và đào tạo nhân viên có thể đáng kể.

2.2.3 Tại sao Canvas LMS chưa thực sự phù hợp với thị trường Việt Nam

Thiếu thông tin và kiến thức: Một trong những lý do chính là Canvas LMS chưa được phổ biến rộng rãi ở Việt Nam là thiếu thông tin và kiến thức về nó. Trong khi các phần mềm LMS khác như Moodle hoặc Blackboard đã được sử dụng phổ biến, Canvas LMS vẫn còn mới mẻ và chưa được đưa vào sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực giáo dục tại Việt Nam. Sự thiếu thông tin này tạo ra một rào cản cho việc tiếp cận và triển khai Canvas LMS trong các tổ chức giáo dục.

Tương thích với quy trình giáo dục địa phương: Quy trình giáo dục ở Việt Nam có những đặc thù riêng, bao gồm cách tổ chức khóa học, đánh giá sinh viên và quản lý học liệu. Một số tính năng và quy trình trong Canvas LMS có thể không hoàn toàn phù hợp hoặc không linh hoạt đáp ứng được yêu cầu đặc thù của giáo dục ở Việt Nam. Điều này đòi hỏi sự tùy chỉnh và điều chỉnh của hệ thống để đáp ứng đầy đủ các yêu cầu và quy trình giáo dục địa phương.

Yêu cầu đầu tư và đào tạo: Sử dụng Canvas LMS đòi hỏi một sự đầu tư đáng kể về cả phần cứng và phần mềm. Các tổ chức giáo dục cần có một hạ tầng kỹ thuật đủ mạnh mẽ để triển khai và vận hành hệ thống. Đồng thời, đào tạo người dùng để sử dụng hiệu quả Canvas LMS cũng đòi hỏi sự đầu tư về thời gian và nguồn lực. Những yêu cầu này có thể tạo ra áp lực tài chính và tổ chức cho các tổ chức giáo dục.

Sự cạnh tranh từ các phần mềm LMS khác: Trên thị trường giáo dục ở Việt Nam, đã có sự xuất hiện và sử dụng phổ biến của các phần mềm LMS khác như Moodle, Blackboard hoặc Sakai. Các phần mềm này đã được phát triển và tùy chỉnh để đáp ứng các yêu cầu và quy trình giáo dục địa phương. Sự cạnh tranh từ các phần mềm LMS khác cũng tạo ra một thách thức cho việc thúc đẩy việc áp dụng và sử dụng Canvas LMS ở Việt Nam.

2.3 Canvas LMS: Tính năng và chức năng

Canvas LMS là một hệ thống quản lý học tập phổ biến được sử dụng rộng rãi trên toàn cầu. Với nhiều tính năng và chức năng đa dạng, Canvas LMS cung cấp một nền tảng linh hoạt và tiện lợi cho các tổ chức giáo dục đại học tại Việt Nam. Dưới đây là một số tính năng và chức năng

quan trọng của Canvas LMS:

1. Quản lý người dùng: Canvas LMS cho phép quản lý thông tin cá nhân của giảng viên và sinh viên. Giảng viên có thể tạo tài khoản, cấp quyền truy cập và quản lý danh sách sinh viên trong khóa học. Sinh viên có thể đăng ký tài khoản, truy cập vào các khóa học và cập nhật thông tin cá nhân của mình.
2. Quản lý khóa học: Canvas LMS cung cấp giao diện để sử dụng để giảng viên tạo và quản lý khóa học. Giảng viên có thể tải lên nội dung giảng dạy như bài giảng, tài liệu, và bài tập. Họ cũng có thể thiết lập lịch biểu cho các hoạt động học tập, đặt hạn nộp bài và quản lý bài tập và bài kiểm tra trực tuyến.
3. Giao tiếp và tương tác: Canvas LMS cung cấp nhiều công cụ để tương tác và giao tiếp giữa giảng viên và sinh viên. Các tính năng như diễn đàn thảo luận, hội thoại trực tuyến, và nhóm làm việc cho phép sinh viên thảo luận với nhau và gửi câu hỏi cho giảng viên. Ngoài ra, nền tảng cũng hỗ trợ gửi thông điệp và thông báo cho sinh viên.
4. Đánh giá và theo dõi: Canvas LMS cung cấp công cụ để giảng viên đánh giá kết quả học tập của sinh viên. Họ có thể tạo bài tập, bài kiểm tra trực tuyến và đánh giá bài tập của sinh viên. Hệ thống cũng cung cấp chức năng theo dõi tiến độ học tập của sinh viên và cung cấp phản hồi liên tục về kết quả học tập.
5. Quản lý và báo cáo: Canvas LMS cho phép quản lý và theo dõi hoạt động học tập trong khóa học. Hệ thống cung cấp các báo cáo và thống kê về tiến độ học tập của sinh viên, kết quả bài tập và bài kiểm tra. Quản lý cũng có thể theo dõi tình trạng hoạt động của giảng viên và sinh viên trong khóa học.

Canvas LMS là một nền tảng mạnh mẽ và linh hoạt, mang đến nhiều tính năng và chức năng quan trọng để hỗ trợ quá trình quản lý học tập. Với giao diện thân thiện và dễ sử dụng, nó là một công cụ hữu ích cho các tổ chức giáo dục trước đại học ở Việt Nam trong việc tạo ra một môi trường học tập trực tuyến chất lượng và tương tác cho sinh viên.

2.4 Tầm quan trọng của Thiết kế Giao diện người dùng trong E-Learning

Trong môi trường học tập trực tuyến, Thiết kế Giao diện người dùng (User Interface Design) đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra trải nghiệm học tập tốt nhất cho người dùng. Đặc biệt, trong lĩnh vực e-Learning, thiết kế giao diện người dùng đóng vai trò chính yếu trong việc tạo ra một môi trường học tập trực tuyến hấp dẫn, dễ sử dụng và hiệu quả. Dưới đây là một số lợi ích và tầm quan trọng của thiết kế giao diện người dùng trong e-Learning:

1. Tăng tính tương tác: Thiết kế giao diện người dùng tốt giúp tăng tính tương tác giữa người học và nội dung học tập. Một giao diện đơn giản, rõ ràng và dễ sử dụng sẽ giúp sinh viên dễ dàng tìm kiếm thông tin, tham gia vào các hoạt động học tập và tương tác với giảng

viên và sinh viên khác. Điều này tạo ra một môi trường học tập trực tuyến đáng khám phá và thú vị.

2. Tăng sự tương thích đa thiết bị: Thiết kế giao diện người dùng linh hoạt và tương thích với nhiều thiết bị khác nhau (máy tính, điện thoại di động, máy tính bảng) là cần thiết trong e-Learning. Người học có thể truy cập vào nền tảng học tập từ bất kỳ thiết bị nào và tiếp cận nội dung một cách thuận tiện. Thiết kế giao diện phải đảm bảo sự tương thích và tương thích ngang bằng cách cung cấp một trải nghiệm nhất quán trên các thiết bị khác nhau.
3. Tối ưu hóa trải nghiệm học tập: Thiết kế giao diện người dùng đáp ứng các nguyên tắc thiết kế tốt như đơn giản, trực quan và dễ hiểu. Giao diện phải tạo ra một cấu trúc rõ ràng và có tổ chức, giúp người học dễ dàng điều hướng và tìm kiếm thông tin. Ngoài ra, phải có sự cân nhắc đến yếu tố thẩm mỹ để tạo ra một trải nghiệm học tập hấp dẫn và gợi cảm hứng.
4. Tăng tính cá nhân hóa: Thiết kế giao diện người dùng trong e-Learning cũng cần tạo ra khả năng cá nhân hóa cho người học. Mỗi người học có những mục tiêu, lợi ích và phong cách học tập riêng, do đó giao diện phải cho phép tùy chỉnh và linh hoạt. Người học có thể tùy chỉnh giao diện theo sở thích cá nhân, tạo ra một trải nghiệm học tập phù hợp với nhu cầu riêng của mình.
5. Tăng tính khả dụng và tiếp cận: Thiết kế giao diện người dùng phải đảm bảo tính khả dụng và tiếp cận cho tất cả người học, bao gồm cả những người có khả năng hạn chế hoặc khó khăn trong việc sử dụng công nghệ. Giao diện phải tuân thủ các tiêu chuẩn về truy cập và hỗ trợ công nghệ hỗ trợ để đảm bảo rằng mọi người có thể tiếp cận nội dung học tập một cách thuận tiện và hiệu quả.

Tóm lại, thiết kế giao diện người dùng trong e-Learning có vai trò quan trọng trong việc tạo ra một môi trường học tập trực tuyến hấp dẫn, tương tác và hiệu quả. Nó tạo điều kiện thuận lợi cho người học tiếp cận và tương tác với nội dung học tập, cũng như tạo ra trải nghiệm cá nhân hóa và linh hoạt. Điều này đóng góp tích cực vào quá trình học tập và nâng cao chất lượng giảng dạy trực tuyến.

2.5 Tính địa phương và văn hóa trong Thiết kế Giao diện người dùng

Trong quá trình thiết kế giao diện người dùng (UI) cho hệ thống quản lý học tập tùy chỉnh dựa trên Canvas LMS cho các tổ chức giáo dục trước đại học tại Việt Nam, cần đặc biệt quan tâm đến các đặc điểm địa phương và văn hóa. Điều này là cần thiết để đảm bảo giao diện phù hợp, dễ sử dụng và đáp ứng nhu cầu của người dùng trong ngữ cảnh địa phương. Dưới đây là một số đặc điểm quan trọng cần xem xét trong thiết kế UI:

1. **Ngôn ngữ:** Một yếu tố quan trọng trong thiết kế giao diện là sử dụng ngôn ngữ phù hợp với người dùng địa phương. Điều này bao gồm việc sử dụng ngôn ngữ giao tiếp chính xác và dễ hiểu, bao gồm cả các thuật ngữ và cụm từ được sử dụng trong lĩnh vực giáo dục. Đồng thời, cần đảm bảo việc dịch thuật và định dạng ngôn ngữ phù hợp với quy ước và văn hóa của người dùng địa phương.
2. **Màu sắc và hình ảnh:** Màu sắc và hình ảnh trong giao diện cũng phải phù hợp với văn hóa và quan niệm mỹ thuật của người dùng địa phương. Màu sắc và hình ảnh có thể truyền tải các giá trị và ý nghĩa riêng, do đó cần nghiên cứu và áp dụng các màu sắc và hình ảnh phù hợp để tạo cảm giác thoải mái và hấp dẫn cho người dùng.
3. **Cấu trúc và định vị:** Thiết kế giao diện cần tuân thủ cấu trúc và định vị phổ biến trong ngữ cảnh địa phương. Điều này bao gồm việc đặt các phần tử giao diện, menu và các chức năng quan trọng một cách rõ ràng và dễ dàng nhìn thấy và truy cập. Cấu trúc và định vị phù hợp sẽ giúp người dùng dễ dàng điều hướng và tìm kiếm thông tin cần thiết.
4. **Tính linh hoạt:** Giao diện cần được thiết kế linh hoạt để phù hợp với nhu cầu và thói quen của người dùng địa phương. Điều này có thể bao gồm cung cấp các tùy chọn tùy chỉnh và thiết lập cá nhân, cho phép người dùng điều chỉnh giao diện theo ý muốn và sở thích cá nhân. Tính linh hoạt giúp tạo ra một trải nghiệm học tập cá nhân hóa và nâng cao sự tương tác và sự hứng thú của người dùng.
5. **Tương thích và đáp ứng:** Thiết kế giao diện cần được tương thích và đáp ứng trên các nền tảng và thiết bị khác nhau phổ biến tại Việt Nam. Điều này đảm bảo rằng người dùng có thể truy cập và sử dụng hệ thống một cách thuận tiện trên các thiết bị di động, máy tính bảng và máy tính để bàn.

Tóm lại, trong quá trình thiết kế giao diện người dùng cho hệ thống quản lý học tập tùy chỉnh dựa trên Canvas LMS cho các tổ chức giáo dục trước đại học tại Việt Nam, cần đặc biệt quan tâm đến các đặc điểm địa phương và văn hóa để tạo ra một giao diện phù hợp, dễ sử dụng và đáp ứng nhu cầu của người dùng địa phương.

2.6 Trải nghiệm người dùng trong Công nghệ Giáo dục

Trải nghiệm người dùng (User Experience - UX) là một khía cạnh quan trọng trong thiết kế và triển khai các công nghệ giáo dục, bao gồm hệ thống quản lý học tập (Learning Management System - LMS). Trải nghiệm người dùng tạo ra sự tương tác giữa người dùng và hệ thống, ảnh hưởng đến sự hài lòng, hiệu quả và thụ động của người dùng trong quá trình học tập trực tuyến. Trong bối cảnh Công nghệ Giáo dục ngày càng phát triển và sự cạnh tranh gia tăng, tạo ra trải nghiệm người dùng tốt là yếu tố quyết định sự thành công của một hệ thống LMS.

Trải nghiệm người dùng trong Công nghệ Giáo dục đòi hỏi sự chú trọng đến nhiều khía cạnh. Đầu tiên, giao diện người dùng cần được thiết kế đơn giản, rõ ràng và dễ sử dụng. Việc sắp xếp và tổ chức các chức năng, nút bấm và truy cập thông tin phải trực quan và dễ tiếp cận. Người

dùng cần có khả năng dễ dàng tìm kiếm và tiếp cận nội dung, chức năng và tài liệu học tập một cách nhanh chóng và thuận tiện.

Tiếp theo, trải nghiệm người dùng trong Công nghệ Giáo dục cũng liên quan đến khả năng tương tác và tham gia của người dùng. Hệ thống LMS nên cung cấp các công cụ tương tác, chia sẻ và thảo luận, cho phép người dùng gửi bài tập, tham gia vào nhóm làm việc và tương tác với giảng viên và các sinh viên khác. Sự tương tác và tham gia này góp phần vào việc xây dựng một cộng đồng học tập trực tuyến tích cực và tăng cường sự tương tác giữa các thành viên.

Không chỉ tập trung vào khía cạnh chức năng, trải nghiệm người dùng trong Công nghệ Giáo dục cũng phải đảm bảo tính hấp dẫn và thú vị. Việc sử dụng các phương pháp, công cụ và kỹ thuật học tập sáng tạo và hấp dẫn, như video, trò chơi và hoạt động tương tác, có thể tạo ra một môi trường học tập hứng thú và động lực cho người dùng.

Cuối cùng, trải nghiệm người dùng trong Công nghệ Giáo dục cần được đo lường và đánh giá để cải thiện liên tục. Sự phản hồi từ người dùng, thông qua khảo sát, đánh giá và phân tích dữ liệu, sẽ giúp nhận biết các vấn đề và cải thiện hệ thống LMS theo hướng tốt nhất để đáp ứng nhu cầu và mong đợi của người dùng.

Tóm lại, trải nghiệm người dùng trong Công nghệ Giáo dục đóng vai trò quan trọng trong việc xác định sự thành công của hệ thống LMS. Việc thiết kế giao diện người dùng đơn giản, trực quan và dễ sử dụng, tạo ra sự tương tác và tham gia tích cực, đồng thời hấp dẫn và thú vị, sẽ giúp tăng cường trải nghiệm người dùng và nâng cao chất lượng học tập trực tuyến. Đồng thời, việc đo lường và đánh giá trải nghiệm người dùng sẽ cung cấp thông tin quan trọng để cải thiện và tối ưu hóa hệ thống LMS.

Chương 3

Phân tích yêu cầu

3.1 Phân tích yêu cầu

3.1.1 Yêu cầu chung

Phần này tập trung vào việc xác định yêu cầu chung của đề tài phát triển một hệ thống học tập mới dựa trên Canvas LMS. Những yêu cầu này được xác định dựa trên nhu cầu và mong muốn của cộng đồng giáo dục, nhằm nâng cao trải nghiệm học tập và quản lý học tập trước đại học ở Việt Nam. Dưới đây là những yêu cầu chính mà hệ thống phải đáp ứng:

1. **Giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng:** Hệ thống cần có giao diện người dùng trực quan, dễ sử dụng và thân thiện với người dùng, bao gồm cả giảng viên và sinh viên. Giao diện phải được tối ưu hóa để người dùng có thể dễ dàng tìm kiếm, truy cập và tương tác với các khóa học và tài liệu học tập.
2. **Tính linh hoạt và tùy chỉnh:** Hệ thống cần hỗ trợ tính linh hoạt và tùy chỉnh để phù hợp với các đặc thù và yêu cầu của các tổ chức giáo dục trước đại học ở Việt Nam. Cần cung cấp các công cụ và chức năng cho phép giảng viên tùy chỉnh và quản lý nội dung học tập theo phong cách và quy trình của mình.
3. **Quản lý khóa học và nội dung học tập:**
Hệ thống cần hỗ trợ quản lý khóa học và nội dung học tập một cách hiệu quả. Cần có khả năng tạo, chỉnh sửa và xóa khóa học, cũng như quản lý tài liệu, bài giảng, bài tập và tài nguyên học tập khác.
4. **Tương tác và giao tiếp:** Hệ thống phải hỗ trợ các tính năng tương tác và giao tiếp giữa giảng viên và sinh viên, cũng như giữa sinh viên với nhau. Cần có khả năng gửi thông báo, thảo luận trực tuyến, chia sẻ tài liệu và tương tác qua các công cụ và phương tiện truyền thông khác nhau.
5. **Quản lý người dùng:** Hệ thống cần cung cấp chức năng quản lý người dùng, bao gồm

đăng ký, xác thực, cấp quyền truy cập và quản lý thông tin cá nhân. Cần có khả năng phân quyền truy cập dựa trên vai trò và trình độ của người dùng.

6. Tính bảo mật và bảo mật thông tin: Hệ thống phải đảm bảo tính bảo mật và bảo mật thông tin của người dùng và dữ liệu học tập. Cần có các biện pháp bảo mật như xác thực, mã hóa và kiểm soát quyền truy cập để bảo vệ thông tin cá nhân và dữ liệu nhạy cảm.

Qua việc phân tích yêu cầu chung này, chúng ta sẽ tạo ra một hệ thống học tập phù hợp với thị trường giáo dục trước đại học ở Việt Nam, cung cấp một trải nghiệm học tập tốt hơn và đáp ứng nhu cầu của cả giảng viên và sinh viên.

3.1.2 Yêu cầu chức năng

a. Quản lý khoá học

1. Tạo khoá học

- Hệ thống nên cho phép người quản trị chỉnh sửa thông tin của khoá học một cách linh hoạt và nhanh chóng.
- Người quản trị cần có khả năng thay đổi thông tin như tên khoá học, mô tả, và giảng viên chịu trách nhiệm.
- Giao diện chỉnh sửa khoá học nên cho phép người quản trị cập nhật thông tin liên quan đến thời gian và mục tiêu học tập, cũng như quản lý danh sách sinh viên đã đăng ký và thiết lập các ràng buộc về số lượng sinh viên.

2. Chỉnh sửa khoá học

- Hệ thống cần cung cấp giao diện cho phép người quản trị tạo mới khoá học một cách dễ dàng và linh hoạt.
- Người quản trị nên có khả năng nhập các thông tin cần thiết về khoá học như tên khoá học, mô tả, mục tiêu học tập, và giảng viên chịu trách nhiệm.
- Giao diện tạo khoá học cần cho phép người quản trị thiết lập thời gian bắt đầu và kết thúc của khoá học, quy định các đợt đăng ký, và thiết lập các ràng buộc về số lượng sinh viên tối đa.

3. Xoá khoá học

- Hệ thống cần cung cấp giao diện cho phép người quản trị xoá khoá học một cách dễ dàng và linh hoạt.
- Người quản trị nên có khả năng xoá khoá học một cách nhanh chóng và dễ dàng.
- Giao diện xoá khoá học cần cho phép người quản trị xác nhận lại thông tin của khoá học trước khi xoá.

b. Quản lý nội dung học tập**1. Tạo và quản lý các tài liệu học tập:**

- Hệ thống cần cung cấp giao diện cho phép giảng viên tạo mới tài liệu học tập một cách dễ dàng và linh hoạt.
- Giao diện quản lý nội dung học tập nên cho phép người quản trị tổ chức, phân loại, và đánh dấu các tài liệu theo danh mục, chủ đề, và khóa học tương ứng.

2. Tạo và quản lý các bài tập:

- Hệ thống cần cung cấp giao diện cho phép giảng viên tạo mới bài tập một cách dễ dàng và linh hoạt.
- Người quản trị nên có khả năng
- Giao diện quản lý nội dung học tập nên cho phép người quản trị tổ chức, phân loại, và đánh dấu các bài tập theo danh mục, chủ đề, và khóa học tương ứng.

c. Tương tác và giao tiếp

Hệ thống cần hỗ trợ các tính năng tương tác và giao tiếp giữa giảng viên và sinh viên, bao gồm:

1. Phần thảo luận

Hệ thống cần hỗ trợ tính năng gửi thông báo và nhắc nhở đến người dùng để thông báo các sự kiện quan trọng trong quá trình học tập, bao gồm:

- Thảo luận trong khóa học: Hệ thống nên cho phép tạo các diễn đàn thảo luận hoặc bài viết để giảng viên và sinh viên có thể chia sẻ ý kiến, bình luận và trao đổi thông tin với nhau. Điều này giúp tạo ra một không gian trao đổi ý kiến, khám phá ý kiến đa dạng và khuyến khích sự tương tác trong quá trình học tập.
- Chat trực tuyến: Hệ thống cần hỗ trợ tính năng chat trực tuyến để giảng viên và sinh viên có thể trò chuyện và trao đổi thông tin nhanh chóng. Chat trực tuyến giúp tạo ra một kênh giao tiếp trực tiếp giữa người dùng, giúp hỗ trợ giảng dạy và giải đáp thắc mắc một cách nhanh nhất.
- Tạo và quản lý nhóm thảo luận: Hệ thống nên cho phép giảng viên tạo và quản lý các nhóm thảo luận để sinh viên có thể làm việc nhóm, thảo luận và chia sẻ tài liệu. Tính năng này giúp tạo ra một môi trường học tập cộng đồng, khuyến khích sự hợp tác và trao đổi thông tin giữa các thành viên trong nhóm.

2. Phần gửi thông báo

Hệ thống cần hỗ trợ tính năng gửi thông báo và nhắc nhở đến người dùng để thông báo về các sự kiện, nhiệm vụ, hoặc tin tức quan trọng khác. Các tính năng trong phần này bao gồm:

- **Gửi thông báo cá nhân:** Hệ thống nên cho phép giảng viên gửi thông báo cá nhân đến từng sinh viên, thông báo về các thay đổi trong lịch học, nhắc nhở về các deadline hoặc cập nhật thông tin quan trọng. Điều này giúp đảm bảo thông tin được truyền tải một cách hiệu quả và đồng bộ giữa giảng viên và sinh viên.
- **Thông báo khóa học:** Hệ thống nên cho phép giảng viên gửi thông báo đến toàn bộ lớp học hoặc nhóm sinh viên, thông báo về những thay đổi quan trọng, thông tin chung về khóa học, hoặc cung cấp các thông tin phụ trợ liên quan đến quá trình học tập.
- **Tính năng nhắc nhở:** Hệ thống nên có tính năng nhắc nhở để gửi thông báo nhắc nhở đến người dùng về các nhiệm vụ, bài tập hoặc sự kiện quan trọng. Nhắc nhở giúp đảm bảo người dùng không bỏ qua các hoạt động quan trọng và giúp duy trì sự đồng bộ trong quá trình học tập.

d. Quản lý người dùng

e. Tính bảo mật và bảo mật thông tin

3.1.3 Yêu cầu phi chức năng

a. Yêu cầu hiệu suất

b. Yêu cầu bảo mật

c. Yêu cầu quản lý

d. Yêu cầu hệ thống

e. Yêu cầu phát triển

f. Yêu cầu hỗ trợ

g. Yêu cầu bảo trì

3.1.4 Yêu cầu hệ thống