

# Công nghệ chuỗi khối và khả năng ứng dụng để xác nhận quá trình học tập trong đào tạo trực tuyến

Nguyễn Đức Tuấn<sup>1</sup>, Thái Thanh Tùng<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Email: nguyenductuan@hou.edu.vn

<sup>2</sup> Email: tttung@hou.edu.vn

Trường Đại học Mở Hà Nội  
101 Nguyễn Hiền, Bách Khoa,  
Hai Bà Trưng, Hà Nội, Việt Nam

**TÓM TẮT:** Trong bối cảnh hiện nay, do tác động của dịch Covid -19, nhiều cơ sở đào tạo đã đẩy mạnh hình thức đào tạo trực tuyến. Tuy nhiên, việc đào tạo trực tuyến hiện nay vẫn đang tồn tại nhiều vấn đề, đặc biệt là các yếu tố đảm bảo chất lượng. Với nhiều khoá học trực tuyến, việc xác minh quá trình học tập của học viên là thiếu minh bạch. Vì vậy, các đơn vị sử dụng lao động sẽ gặp nhiều khó khăn trong việc xác minh các bằng cấp hay chứng chỉ của người ứng tuyển vì thông tin về quá trình học tập có thể bị chỉnh sửa. Từ những thực tiễn trên, công nghệ chuỗi khối (blockchain) được ứng dụng để đảm bảo tính đúng đắn của các hoạt động đào tạo và học tập. Đặc biệt là, toàn bộ quá trình học tập của người học sẽ được lưu trữ một cách bền vững và công khai với những người tham gia. Bài báo trình bày tổng quan về công nghệ chuỗi khối, cách thức công nghệ này được ứng dụng trong giáo dục, đặc biệt là giáo dục trực tuyến, bao gồm các vấn đề về lưu trữ thông tin người học, quá trình học tập, các chứng chỉ và bằng cấp một cách bền vững và an toàn, giúp cho những người quan tâm (nhà tuyển dụng/người sử dụng lao động) nhanh chóng xác minh được tính xác thực của các văn bản này mà không cần có sự tham gia của một bên được tin tưởng khác.

**TỪ KHÓA:** Blockchain; công nghệ chuỗi khối; giáo dục; xác nhận quá trình học tập; đào tạo trực tuyến.

→ Nhận bài 13/11/2020 → Nhận bài đã chỉnh sửa 22/11/2020 → Duyệt đăng 25/01/2021.

## 1. Đặt vấn đề

Hiện nay, với sự phát triển của các công nghệ truyền dẫn tốc độ cao và băng thông rộng, đã có rất nhiều dịch vụ được phát triển, chẳng hạn như Điện toán đám mây, các dịch vụ dựa trên Vạn vật kết nối Internet (IOT - Internet of Things). Cùng với đó là rất nhiều các dịch vụ dựa trên ứng dụng như dịch vụ đặt xe Uber, Grab. Điểm chung giữa các ứng dụng này chính là có rất nhiều giao dịch với thông tin về hoạt động của người dùng được tạo ra. Các dữ liệu này có thể bị sửa đổi, giả mạo và thậm chí là xoá khỏi các hệ thống. Vì vậy, bài toán đặt ra là làm sao để có thể xác định được nguồn gốc, tính toàn vẹn của dữ liệu và minh bạch các thông tin về các giao dịch được thực hiện trong các hệ thống dịch vụ. Chẳng hạn, trong giáo dục (GD), đặc biệt là loại hình đào tạo trực tuyến thì việc xác định quá trình học tập của người học là một hoạt động gặp nhiều khó khăn và chưa có được sự tin tưởng từ phía người sử dụng lao động. Các thông tin về quá trình học tập cũng như kết quả học tập của người học có thể bị thay đổi mà rất khó có thể xác minh được tính đúng đắn. Hơn nữa, việc lưu trữ một cách tập trung các thông tin này sẽ có thể khiến toàn bộ dữ liệu bị mất nếu xảy ra sự cố đối với các thiết bị lưu trữ. Việc các thông tin về quá trình học tập của người học lại được quản lý một cách độc quyền bởi các cơ sở đào tạo cũng khiến cho các tổ chức sử dụng lao động sẽ gặp nhiều trở ngại trong việc xác

minh tính chính xác. Nếu không xác định được tính đúng đắn của quá trình học tập thì việc xác định tính hợp lệ của các bằng cấp, chứng chỉ cũng sẽ gặp nhiều khó khăn. Trong bài viết này, các kiến thức cơ bản về công nghệ chuỗi khối, cách thức chuỗi khối hoạt động và khả năng ứng dụng chuỗi khối trong việc xác nhận quá trình học tập trong đào tạo trực tuyến sẽ được trình bày.

## 2. Nội dung nghiên cứu

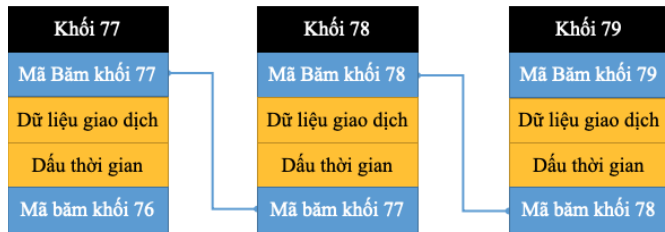
### 2.1. Công nghệ chuỗi khối

Công nghệ này là một phát minh không thể chối cãi về tính ưu việt và các lợi ích mà nó mang lại là đưa con tinh thần của một hay một nhóm nhà khoa học được biết đến với bút danh Satoshi Nakamoto [1]. Bằng cách cho phép các thông tin số được phân tán nhưng không bị sao chép, công nghệ chuỗi khối đã tạo ra nền tảng cho một dạng Internet mới; Là nền tảng ý tưởng ban đầu cho các loại tiền mã như Bitcoin, cộng đồng công nghệ đã tìm thấy những ứng dụng mang tính cách mạng của công nghệ này trong các lĩnh vực khác.

#### *Chuỗi khối là gì?*

Blockchain hay Chain of blocks (chuỗi các khối), một cách đơn giản, có thể hình dung đây là một chuỗi các bản ghi (một khối) không thể chỉnh sửa gắn kết với một tem thời gian được quản lý bởi một chuỗi các máy tính (không thuộc sở hữu của một thực thể đơn lẻ) [2]. Các máy tính

này thuộc về nhiều người dùng khác nhau khi họ tham gia vào một mạng lưới dịch vụ. Mỗi khối dữ liệu trong chuỗi được đảm bảo an ninh và gắn kết với nhau thông qua các thuật toán mã hoá. Việc gắn kết giữa các khối (block) được thực hiện thông qua cơ chế: mỗi khối sẽ chứa kết quả băm từ dữ liệu của khối trước nó (xem Hình 1).



Hình 1: Các khối trong một chuỗi khối

Nguyên lý gắn kết giữa các khối trong chuỗi khối đã tạo nên sự an ninh cho các khối này. Bởi vì mã băm được tạo ra từ chính dữ liệu bên trong khối. Mọi thay đổi dữ liệu sẽ làm thay đổi mã băm.

### Block là gì?

Block hay khối đơn giản là một tập hợp dữ liệu có cấu trúc chứa thông tin về các giao dịch (chuyển tiền, bỏ phiếu, trao đổi hàng hoá,...) giữa các thành viên trong một mạng với các thông tin như ngày tháng, thời gian, lượng tiền hay hàng hoá. Khối đầu tiên trong chuỗi được gọi là Genesis block [3] (khối nguyên thủy). Các khối cũng chứa các thông tin về người thực hiện giao dịch. Tuy nhiên, điều đặc biệt là những người dùng sẽ không cần phải sử dụng định danh thực để đảm bảo tính minh bạch trong các giao dịch đối với các hệ thống cung cấp thông tin tra cứu về giao dịch.

### Cách thức mà Blockchain hoạt động

Thông thường, một chuỗi khối sẽ được thực hiện với bốn bước như dưới đây (xem Hình 2).

**Bước 1:** Khi một nút khởi tạo, một giao dịch được tạo ra sau đó được kí ở dạng kĩ thuật số bằng một khoá bí mật của nó. Một giao dịch có thể thể hiện nhiều hoạt động khác nhau trong một chuỗi khối. Thông thường, đây là cấu trúc dữ liệu biểu diễn sự chuyển đổi giá trị giữa những người dùng trong một mạng chuỗi khối.

**Bước 2:** Một giao dịch sẽ được gửi đến tất cả các nút (gửi quảng bá) trong mạng chuỗi khối bởi một giao thức gọi là Goosip [4].

**Bước 3:** Các nút khác trong mạng (những người dùng khác) xác nhận giao dịch dựa trên các tiêu chí thiết lập trước. Thông thường, sẽ có nhiều hơn một nút được yêu

cầu để xác minh giao dịch.

**Bước 4:** Một khi giao dịch mới được xác nhận, nó sẽ được đưa vào một khối. Và khối mới được tạo sẽ tự gắn kết nó vào trong chuỗi khối bằng mật mã (sử dụng hàm băm để tạo liên kết với các khối cũ trong chuỗi). Tại giai đoạn này, giao dịch sẽ có xác thực lần hai và khối sẽ có xác thực lần đầu. Các giao dịch sẽ được tái xác thực mỗi lần một khối mới được tạo. Thông thường, sẽ có sáu xác nhận trong một mạng được yêu cầu để chốt giao dịch.

Ngay sau khi một khối mới được thêm vào chuỗi khối thì khả năng nó bị chỉnh sửa là rất thấp. Bởi vì lúc đó, việc chỉnh sửa một khối sẽ cần có sự đồng thuận của tất cả các nút trong mạng lưới. Để thực hiện được hoạt động trái phép này thì cần phải có rất nhiều tài nguyên tính toán.

## 2.2. Các đặc điểm chính của công nghệ chuỗi khối

Trong nhiều hệ thống, chuỗi khối đóng vai trò là một cuốn sổ cái lưu trữ lại tất cả các giao dịch được thực hiện. Để đảm bảo hệ thống hoạt động một cách đúng đắn, công nghệ chuỗi khối có các đặc điểm sau:

**Không thể làm giả hoặc phá hủy các chuỗi khối.** Theo lí thuyết, các khối được sao lậ và phân tán trên rất nhiều nút trong hệ thống mạng chuỗi khối. Vì vậy, muốn xoá bỏ tất cả dữ liệu thì cần phải thực hiện trên tất cả các nút trong mạng. Khi mà mạng chuỗi khối có một số lượng rất lớn các nút thì đòi hỏi một năng lực tính toán rất lớn mới có thể thực hiện được công việc này.

**Bất biến:** Dữ liệu trong chuỗi khối gần như không thể chỉnh sửa được (chỉ có thể thực hiện được bởi chính người tạo ra nó nhưng cần có được sự đồng thuận của các thành viên khác trong mạng) [5].

**Bảo mật dữ liệu:** Các thông tin, dữ liệu trong các chuỗi khối được phân tán và chỉ có người nắm giữ private key (khóa bí mật hay khóa riêng) mới có thể truy xuất dữ liệu đó.

**Minh bạch:** Ai cũng có thể theo dõi được đường đi của dữ liệu trong chuỗi khối, đều có thể biết nhìn thấy các giao dịch được tạo ra.

## 2.3. Ứng dụng chuỗi khối trong giáo dục

Trong những năm gần đây, một vấn đề chưa được giải quyết dứt điểm trong GD ở nhiều quốc gia trên thế giới là nạn bằng và chứng chỉ giả. Vào năm 2010, bằng tiến sĩ của cựu chủ tịch Microsoft Trung Quốc Tung Jun nhận từ đại học Pacific Western đã làm dấy lên những nghi ngờ [6]. Các nhà điều tra sau đó đã phát hiện rằng, những



Hình 2: Các bước hoạt động của chuỗi khối

trường đại học như vậy chưa được kiểm định và chỉ với hơn 2500 đô la Mĩ thì bằng sẽ được cấp mà không cần phải tham gia học tập.

Tại nhiều quốc gia khác, trong đó có Việt Nam, hàng năm, các cơ quan chức năng đã phanh phui rất nhiều các đường dây giả mạo bằng cấp. Thực tế này là do việc thẩm định quá trình học tập chưa bao giờ dễ dàng khi mà các cơ sở GD có rất nhiều người theo học nên phải mất rất nhiều thời gian và công sức để lưu trữ thông tin. Do vậy, nhiều cơ sở GD chỉ thực hiện lưu trữ trong 3 đến 5 năm cách thời điểm hiện tại. Việc mỗi cơ sở GD duy trì một trung tâm dữ liệu do chính họ kiểm soát nên dữ liệu về quá trình học tập và kết quả học tập của SV có thể bị thay đổi hoặc bị xoá mà không có dữ liệu dự phòng để khôi phục. Giải pháp truyền thống là thiết lập một cơ quan tập trung để chứng thực tính hợp lệ của các bằng cấp. Các tổ chức định danh (như hệ thống GREC của đại học Barcelona) giúp xác nhận tính hợp lệ của các bằng cấp nhưng không giải quyết được vấn đề về kỹ năng và kiến thức có được [7]. Tuy nhiên, mô hình trên cũng gặp phải nhiều rủi ro khi mà các trung tâm lưu trữ dữ liệu tập trung này có thể bị phá hủy do các thảm họa thiên tai như lũ lụt, động đất hay trong các sự kiện toàn cầu như chiến tranh. Chẳng hạn, trong cuộc chiến tại Syria, các hồ sơ chứng nhận trên cả nước của quốc gia này đã bị phá hủy [8]. Trong khi đó, nhu cầu về chia sẻ dữ liệu một cách an toàn ngày càng tăng lên khi người học ngày càng có xu hướng lựa chọn các khoá học trực tuyến và việc học tập ở nước ngoài. Lúc này, việc có thể chứng thực và cung cấp thông tin về quá trình học tập của người học trở thành một yêu cầu rất quan trọng mà các cơ sở đào tạo cần phải đưa vào hệ thống của mình để thu hút sinh viên (SV). Bởi vì, mỗi quốc gia khác nhau lại có các hệ thống GD được tổ chức khác nhau và bằng cấp cũng vậy. Vì vậy, sau khi kết thúc quá trình học tập tại nước ngoài, khi trở về nước, các SV sẽ phải thực hiện việc xin công nhận

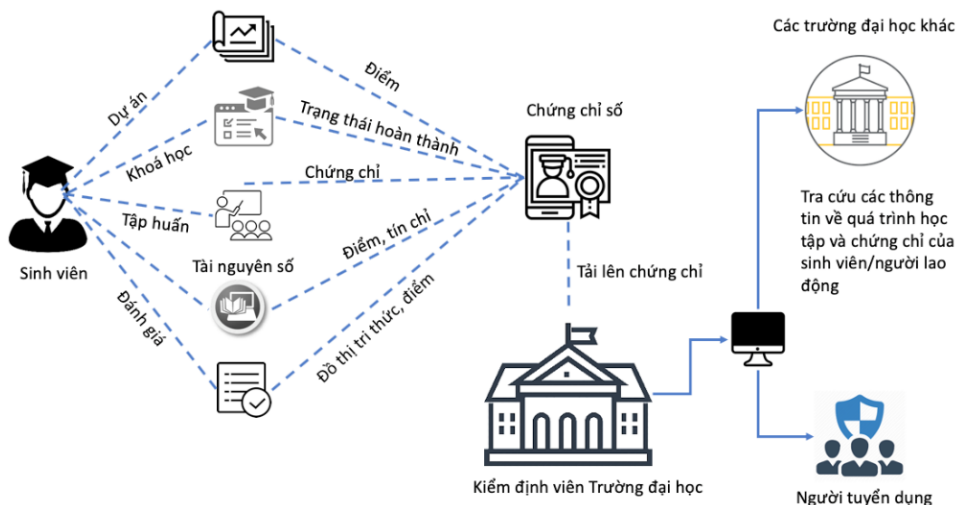
bằng hoặc chứng nhận cho quá trình học tập.

Công nghệ Blockchain có thể là một giải pháp tốt cho các vấn đề trên. Với kiến trúc phân tán, công nghệ này hứa hẹn mang lại những lợi ích về tính bảo mật và an ninh thông qua mật mã dựa trên cơ sở hạ tầng khoá công khai, ẩn danh, lâu dài, toàn vẹn, minh bạch và tính bất biến (không thể sửa đổi nếu không có sự đồng thuận của các thành viên trong mạng). Đã có rất nhiều ứng dụng khác nhau dựa trên công nghệ chuỗi khối được xây dựng trong lĩnh vực GD.

**Lưu trữ thông tin định danh SV**

Hầu hết các tổ chức GD đại học lưu trữ thông tin định danh SV đã tốt nghiệp ở dạng độc quyền. Các cơ sở dữ liệu này được cấu trúc để chỉ cho phép sự truy nhập bởi các nhân viên của tổ chức GD và trong hệ thống trực tuyến chuyên dụng, rất ít hoặc không cho phép truy cập từ bên ngoài do lo ngại các vấn đề về an ninh. Trái ngược với các lưu trữ trên thì công nghệ chuỗi khối cho phép các thông tin (hồ sơ) được lưu trữ một cách vĩnh viễn, các tài liệu như bằng cấp và các chứng chỉ khóa học được bảo vệ an toàn và được xác minh, bất kể người dùng có quyền truy cập vào hệ thống lưu trữ hồ sơ của hệ thống GD hay không. Ngay cả khi tổ chức GD cấp chứng chỉ đã bị đóng cửa hoặc toàn bộ hệ thống GD bị sập, những chứng chỉ đã cấp cho người học vẫn có thể kiểm chứng được khi các thông tin này được lưu trữ bằng công nghệ chuỗi khối (xem Hình 3).

Chẳng hạn như, dự án chứng chỉ số của MIT cung cấp một hệ sinh thái nguồn mở để tạo, chia sẻ và xác minh các chứng chỉ GD dựa trên công nghệ chuỗi khối. Các chứng chỉ số được đăng kí trên chuỗi của mạng lưới, được kí bằng mật mã và chống sửa đổi. Ngoài ra, việc ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong việc lưu trữ thông tin về đào tạo trực tuyến sẽ mang lại rất nhiều hiệu quả và giảm được thời gian, công sức để định danh cũng như xác minh tính đúng đắn của dữ liệu.



Hình 3: Các thông tin về quá trình học tập của người học được lưu trữ trong Blockchain

**Xác minh danh tính**

Đây cũng là một vấn đề nan giải đối với các tổ chức GD, đòi hỏi nhiều can thiệp thủ công và tạo ra nhiều cơ hội cho việc giả mạo dữ liệu. Với quy trình kỹ thuật số, việc xác nhận danh tính SV chỉ thực hiện một lần. Thay vì lưu trữ tài liệu nhận dạng SV, mạng chuỗi khối lưu trữ thông tin về tài liệu đó. Bằng cách sử dụng công nghệ chuỗi khối, SV và những người tuyển dụng có thể tra cứu thông tin và xác thực trực tuyến và các cơ sở GD vẫn có thể kiểm soát việc lưu trữ và quản lý dữ liệu của họ.

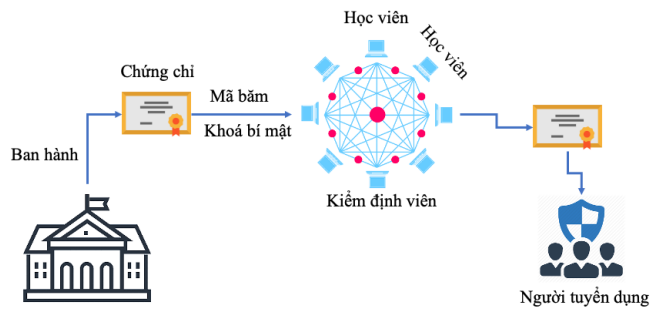
Trong những tổ chức (doanh nghiệp) lớn, người làm việc có thể được yêu cầu xác nhận thông tin về quá trình học tập với nhiều bộ phận khác nhau của tổ chức đó. Trong trường hợp này, công nghệ chuỗi khối kết hợp với cơ chế đăng nhập một lần (Single Sign-on) cho phép các bộ phận trong một tổ chức có thể chia sẻ các dữ liệu định danh về quá trình học tập của người lao động với nhau.

Đặc biệt là, đối với các tổ chức GD cung cấp mô hình đào tạo trực tuyến thì việc xác định danh tính người học là rất quan trọng khi mà từ lâu xã hội đã coi hình thức học tập này thường có chất lượng thấp và người học sau khi tốt nghiệp thường khó tìm được việc làm. Với việc ứng dụng công nghệ chuỗi khối thì việc giả mạo danh tính người học về mặt lý thuyết gần như là không thể thực hiện được. Bởi vì, khi có bất cứ hoạt động nào, chẳng hạn như bổ sung thêm một người học vào danh sách lớp thì tất cả các thành viên tham gia mạng lưới đều nhận biết được khi mà các hoạt động này cần có sự đồng thuận của họ thì mới có thể được thêm vào chuỗi.

**Lưu trữ quá trình học tập của SV**

Toàn bộ quá trình học tập của SV sẽ được lưu trữ trong các khối. Mỗi một hoạt động học tập của SV sẽ được lưu trữ dưới dạng các giao dịch trong hệ thống. Ngay khi có một hoạt động học tập nào phát sinh thì giao dịch chứa thông tin về hoạt động đó sẽ được gửi lên mạng lưới. Giao dịch đó chỉ có thể được xác nhận và đưa vào chuỗi khối khi có được sự đồng thuận của các nút trong mạng.

Các nút này (là những người sử dụng lao động, các nhà tuyển dụng, các SV khác, các nhà quản lý GD) sẽ xác nhận tính hợp lệ của các hoạt động. Ngay khi hoạt động học tập của người học được xác nhận và đưa vào chuỗi thì tất cả các nút trong mạng lưới đều lưu trữ thông tin về các hoạt động này [9]. Vì vậy, nếu có xảy ra mất mát dữ liệu do các sự cố trên các thiết bị lưu trữ trên các nút thì



Hình 4: Các thông tin về quá trình học tập của người học được lưu trữ trong Blockchain

các nút này hoàn toàn có thể đồng bộ lại các dữ liệu trên các nút khác trong mạng lưới (xem Hình 4).

Nếu có người dùng nào đó trong mạng lưới muốn chỉnh sửa các hoạt động học tập của bản thân họ hoặc người học khác thì cần phải có được sự đồng thuận của tất cả các nút trong mạng lưới. Khi một cơ sở đào tạo ban hành một chứng chỉ/bằng cấp cho một người học thì thông tin về hoạt động này sẽ được gửi đến cho tất cả những người tham gia trong mạng lưới để xác nhận. Chứng nhận/bằng cấp này sẽ được lưu trữ một cách an toàn trong mạng lưới.

**3. Kết luận**

Bằng cách ứng dụng công nghệ chuỗi khối thì toàn bộ quá trình học tập của người học sẽ được minh bạch hoá trước những người quan tâm. Vì vậy, việc giả mạo bằng cấp cũng sẽ được hạn chế. Hơn nữa, nhờ có sự tin tưởng đối với quá trình học tập của người học, đặc biệt là đối với hình thức đào tạo trực tuyến thì các cơ sở đào tạo hoàn toàn có thể thực hiện việc cấp lại các chứng chỉ/bằng. Đây là vấn đề tồn tại rất lâu trong các mô hình đào tạo truyền thống, nơi mà việc cấp lại các giấy tờ chứng nhận này là không thể thực hiện được. Thậm chí, nhiều cơ sở đào tạo hoàn toàn có thể cấp các chứng chỉ dạng số cho người học. Từ đó, cũng giảm thiểu được hoạt động giả mạo bằng cấp vốn đang là vấn đề khó giải quyết một cách triệt để của các cơ sở đào tạo và các cơ quan quản lý. Tuy nhiên, cần phải có một giải pháp lưu trữ hợp lý khi mà tất cả các thông tin của người học sẽ được lưu trên tất cả các nút (thiết bị) tham gia vào mạng lưới. Lúc này, khả năng lưu trữ của tất cả các nút trong mạng cần được đảm bảo.

**Tài liệu tham khảo**

[1] G. Chen, B. Xu, M. Lu, and N.-S. Chen, (2018), "Exploring blockchain technology and its potential applications for education," *Smart Learn. Environ.*, vol. 5, no. 1, p. 1, Dec. 2018, doi: 10.1186/s40561-017-0050-x.

[2] "What is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide For Beginners," *Blockgeeks*, Sep. 18, 2016. <https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/> (accessed Oct. 09, 2019).

[3] D. Yaga, P. Mell, N. Roby, and K. Scarfone, "Blockchain technology overview," *National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, NIST IR 8202*, Oct. 2018. doi: 10.6028/NIST.IR.8202.

[4] X. Zhu, "Research on blockchain consensus mechanism and implementation," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 569, p. 042058, Aug. 2019, doi: 10.1088/1757-

- 899X/569/4/042058.
- [5] H. Atlam, A. Alenezi, M. Alassafi, and G. Wills, "Blockchain with Internet of Things: Benefits, Challenges and Future Directions," *Int. J. Intell. Syst. Appl.*, vol. 10, 2018, doi: 10.5815/ijisa.2018.06.05.
- [6] "Blockchain có thể ứng dụng thế nào vào cuộc sống, hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp?," Dec. 29, 2017. <http://cafef.vn/news-20171229161339726.chn> (accessed Oct. 12, 2019).
- [7] A. Bartolomé, C. Torlà, L. Castañeda, and J. Adell, "BLOCKCHAIN IN EDUCATION: INTRODUCTION AND CRITICAL REVIEW OF THE STATE OF THE ART," vol. 61, 2017, doi: 10.21556/edutec.2017.61.
- [8] N. Smolenski, "Blockchain Records for Refugees," Medium, Jun. 12, 2017. <https://medium.com/learning-machine-blog/blockchain-records-for-refugees-bd27ad6e6da1> (accessed Oct. 18, 2019).
- [9] C. Atienza-Mendez and D. G. Bayyou, "Blockchain Technology Applications in Education," vol. Volume 6, pp. 68–74, 2019.

## BLOCKCHAIN AND ITS POTENTIAL APPLICATIONS TO THE VALIDATION OF STUDENTS' LEARNING PROCESS IN ONLINE EDUCATION

Nguyen Duc Tuan<sup>1</sup>, Thai Thanh Tung<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Email: [nguyenductuan@hou.edu.vn](mailto:nguyenductuan@hou.edu.vn)

<sup>2</sup> Email: [tttung@hou.edu.vn](mailto:tttung@hou.edu.vn)

Hanoi Open University  
101 Nguyen Hien street, Hai Ba Trung district,  
Hanoi, Vietnam

**ABSTRACT:** *In the present context, various online learning have been largely used in educational institutions due to the impact of the COVID-19 pandemic. Unfortunately, the online training courses are still faced with some existing problems, especially quality assurance factors. For many courses, verifying the students' studying process is lack of transparency. As a result, it will be difficult for employers to assess an applicant's qualifications or certificates as the information of students' academic background may be modified. From these facts, blockchain technology is applied to guarantee the validation of the training and learning activities. In particular, the entire learning process of learners is permanently stored in the chain and publicly transparent with other members (students and employer organization) of the blockchain network. This paper illustrates the basic information of blockchain and how this technology is used in online learning. The learner's information including study records and qualified certificates are stored permanently and securely in the blockchain network. This enables the concerned persons or employer organizations to verify the authenticity of these above-mentioned documents without the requirement of the trusted third party.*

**KEYWORDS:** Blockchain; blockchain technology; education; learning process validation; online education.