



TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN



TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ - KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

KỶ YẾU HỘI THẢO QUỐC GIA

CHUYỂN ĐỔI SỐ

**CƠ HỘI, THÁCH THỨC VÀ GIẢI PHÁP
ĐỂ PHÁT TRIỂN KINH TẾ SỐ**



NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG

Mục lục

LỜI MỞ ĐẦU	7
------------------	---

PHẦN 1. CHUYỂN ĐỔI SỐ CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC CHO CÁC TỔ CHỨC, DOANH NGHIỆP VIỆT NAM

TÁC ĐỘNG VÀ XU HƯỚNG CỦA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG (ICT) TỚI KINH TẾ SỐ Ở VIỆT NAM	10
CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG CÁC DOANH NGHIỆP TẠI VIỆT NAM	21
TÁC ĐỘNG CỦA CHUYỂN ĐỔI SỐ ĐỐI VỚI HOẠT ĐỘNG THU MUA TRONG CHUỖI CUNG ỨNG NHẪM TẠO LỢI THẾ CẠNH TRANH	33
KHỞ NGHIỆP TRẺ VÀ KINH TẾ SỐ Ở VIỆT NAM: TẦM QUAN TRỌNG, CƠ HỘI, THÁCH THỨC VÀ XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN	42
CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC CỦA CHUYỂN ĐỔI SỐ ĐỐI VỚI CÁC DOANH NGHIỆP TRUYỀN THỐNG Ở VIỆT NAM	52
CHUYỂN ĐỔI SỐ: CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC ĐỐI VỚI DOANH NGHIỆP TẠI VIỆT NAM.....	62
CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC CỦA DOANH NGHIỆP VIỆT NAM NHÌN TỪ BỨC TRANH CHUYỂN ĐỔI SỐ	71
XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA LĨNH VỰC KẾ TOÁN - KIỂM TOÁN TRONG NỀN KINH TẾ SỐ	81
ỨNG DỤNG TỰ ĐỘNG HÓA QUY TRÌNH BẰNG RÔ-BỐT VÀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG TUYỂN DỤNG: TIỀM NĂNG VÀ THÁCH THỨC.....	90
CHUYỂN ĐỔI SỐ GIÁO DỤC ĐẠI HỌC- CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC CỦA CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC VIỆT NAM.....	100
THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP CHUYỂN ĐỔI SỐ TẠI TỈNH VĨNH PHÚC	110

PHẦN 2. CHIẾN LƯỢC VÀ KẾ HOẠCH TRIỂN KHAI CHUYỂN ĐỔI SỐ HIỆU QUẢ

CHIẾN LƯỢC TIẾP THỊ TRONG KỶ NGUYÊN SỐ.....	122
---	-----

CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG NHÀ TRƯỜNG TRONG KIỂM TRA THI CỬ DẠY HỌC TRỰC TUYẾN	132
ỨNG DỤNG KỸ THUẬT HỌC MÁY CÓ GIÁM SÁT TRONG LĨNH VỰC MARKETING.....	142
NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN GIẢI PHÁP PHẦN MỀM QUẢN LÝ CHUỖI CUNG ỨNG TRONG CÔNG CUỘC CHUYỂN ĐỔI SỐ TẠI TỔNG CÔNG TY HÀNG KHÔNG VIỆT NAM.....	152
CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG CÁC CƠ SỞ GIÁO DỤC ĐẠI HỌC: GIẢI PHÁP TIẾP CẬN BẰNG MÔ HÌNH ERP CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI	162
THU HẸP KHOẢNG CÁCH TỪ CHÍNH SÁCH ĐẾN NĂNG LỰC KINH TẾ SỐ BẰNG KHUNG HƯỚNG DẪN CHIẾN LƯỢC SỐ DOANH NGHIỆP.....	173
KỸ NĂNG SỐ CHO CHUYỂN ĐỔI SỐ	184
TRÍ TUỆ NHÂN TẠO VÀ CÔNG NGHỆ SỐ TRONG CHUYỂN ĐỔI SỐ GIÁO DỤC: MỘT PHÂN TÍCH TRẮC LƯỢNG THƯ MỤC.....	195

PHẦN 3. PHÁT TRIỂN NGUỒN NHÂN LỰC ĐÁP ỨNG YÊU CẦU CỦA NỀN KINH TẾ SỐ

CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG GIÁO DỤC ĐẠI HỌC: ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ ĐỂ TĂNG CƯỜNG TRẢI NGHIỆM HỌC TẬP VÀ KHẢ NĂNG TIẾP CẬN TRI THỨC...207	207
PHÁT TRIỂN NGUỒN NHÂN LỰC VIỆT NAM ĐÁP ỨNG YÊU CẦU TRONG THỜI KỲ KINH TẾ SỐ	217
ĐỔI MỚI CÔNG TÁC ĐÀO TẠO NGUỒN NHÂN LỰC DU LỊCH VIỆT NAM ĐÁP ỨNG YÊU CẦU CỦA CÁCH MẠNG CÔNG NGHỆ SỐ	226
NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ XU HƯỚNG VIỆC LÀM TRONG NỀN KINH TẾ SỐ SỬ DỤNG DỮ LIỆU THỜI GIAN THỰC TRÊN INTERNET: THỰC NGHIỆM CHO NHÓM NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN Ở VIỆT NAM	238
MÔ HÌNH TECH 4.0 TRONG ĐÀO TẠO SINH VIÊN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN: THAY ĐỔI ĐỂ ĐÁP ỨNG YÊU CẦU CỦA DOANH NGHIỆP TRONG THỜI KỲ MỚI.....	249
VAI TRÒ CỦA NHÂN TỐ CON NGƯỜI TRONG CHIẾN LƯỢC CHUYỂN ĐỔI SỐ CỦA CÁC DOANH NGHIỆP TẠI VIỆT NAM	259

PHẦN 4. CÁC ĐIỀU KIỆN NỀN TẢNG ĐỂ PHÁT TRIỂN NỀN KINH TẾ SỐ

ẢNH HƯỞNG CỦA DÂN TRÍ TÀI CHÍNH ĐẾN Ý ĐỊNH SỬ DỤNG CÁC DỊCH VỤ FINTECH CỦA NGƯỜI DÂN TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HÀ NỘI	274
MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ CHUỖI KHỐI TRONG QUẢN LÝ CHUỖI CUNG ỨNG KHAI THÁC MỎ TRÊN THẾ GIỚI.....	283
CHÍNH SÁCH, KHUNG PHÁP LÝ CHO CHUYỂN ĐỔI SỐ CỦA TRUNG QUỐC - GỢI MỞ CHO VIỆT NAM.....	292
QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC ĐỐI VỚI HỆ THỐNG BÁN LẺ Ở VIỆT NAM TRONG TIẾN TRÌNH CHUYỂN ĐỔI SỐ.....	302
ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BLOCKCHAIN TRONG LĨNH VỰC KẾ TOÁN Ở VIỆT NAM TRONG BỐI CẢNH NỀN KINH TẾ SỐ	312
ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO THÚC ĐẨY CHUYỂN ĐỔI SỐ	324
XU HƯỚNG ỨNG DỤNG CÁC CÔNG NGHỆ SỐ TRONG QUẢN LÝ CHUỖI CUNG ỨNG	331
AI4Bank: MỘT ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO DỰA TRÊN TIẾP CẬN HỌC MÁY PHỤC VỤ HOẠT ĐỘNG KINH DOANH VÀ QUẢN LÝ CHO CÁC NGÂN HÀNG TRONG BỐI CẢNH CHUYỂN ĐỔI SỐ.....	339

PHẦN 5. CÁC VẤN ĐỀ KHÁC CÓ LIÊN QUAN

CHUYỂN ĐỔI SỐ, PHÁT TRIỂN KINH TẾ SỐ Ở KHÁNH HÒA: KẾT QUẢ VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ ĐẶT RA HIỆN NAY.....	353
TIẾP CẬN HỌC MÁY TRONG DỰ ĐOÁN SỨC KHỎE TINH THẦN SINH VIÊN: TIỀM NĂNG VÀ THÁCH THỨC.....	364
PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ TÀI CHÍNH TẠI TRUNG QUỐC VÀ BÀI HỌC KINH NGHIỆM CHO VIỆT NAM.....	375
TĂNG TRƯỞNG CHO VAY TRONG BỐI CẢNH CÔNG NGHỆ SỐ CỦA CÁC NGÂN HÀNG THƯƠNG MẠI VIỆT NAM	386
NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA TRUYỀN MIỆNG ĐIỆN TỬ ĐẾN QUYẾT ĐỊNH LỰA CHỌN ĐIỂM ĐẾN DU LỊCH	396

MỐI LIÊN HỆ GIỮA SỰ SỬ DỤNG QUÁ MỨC ĐIỆN THOẠI THÔNG MINH VỚI SỰ MẤT TẬP TRUNG TRONG HỌC TẬP CỦA SINH VIÊN.....	405
ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA CÁC THUẬT TOÁN LẤY MẪU LÀM TĂNG ĐỘ CHÍNH XÁC CHO VẤN ĐỀ XÁC ĐỊNH KHÁCH HÀNG RỜI ĐI/Ở LẠI CỦA CÔNG TY VIETTEL	414
PHÂN TÍCH KHÁCH HÀNG Ở LẠI/RỜI ĐI CHO CÔNG TY VIỄN THÔNG VIETTEL SỬ DỤNG KHOA HỌC DỮ LIỆU.....	423
ỨNG DỤNG LUẬT KẾT HỢP TRONG PHÂN TÍCH HÀNH VI ĐI CHỢ TRỰC TUYẾN CỦA NGƯỜI TIÊU DÙNG TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HÀ NỘI.....	434
MỘT GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THỰC TẾ TĂNG CƯỜNG VÀO DẠY HỌC MÔN TOÁN NHẪM NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG GIÁO DỤC TẠI TRƯỜNG THCS TRUNG NHỊ - QUẬN HAI BÀ TRUNG - HÀ NỘI.....	444
TÁC ĐỘNG CỦA NẮM BẮT THÔNG TIN TỪ MẠNG XÃ HỘI ĐẾN KHẢ NĂNG TIẾP CẬN TÍN DỤNG ĐỐI VỚI PHỤ NỮ NGHÈO TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH HÀ TĨNH.....	456
NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP SỐ HÓA ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG CỬA RA VÀO BÁI ĐỔ XE Ô TÔ TỰ ĐỘNG	467
NGHIÊN CỨU MÔ PHÒNG, TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ KẾT THU HỒI NHIỆT NƯỚC LÀM MÁT ĐỘNG CƠ ĐỂ CHUNG CẤT NƯỚC NGỌT TỪ NƯỚC BIỂN	477

MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ CHUỖI KHỐI TRONG QUẢN LÝ CHUỖI CUNG ỨNG KHAI THÁC MỎ TRÊN THẾ GIỚI

ThS. Nguyễn Thu Hằng: nguyenthuhang@humg.edu.vn

Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Mở địa chất
Viện Công nghệ thông tin và Kinh tế số, Trường Đại học Kinh tế Quốc dân

TS. Nguyễn Trung Tuấn: tuannt@neu.edu.vn

Viện Công nghệ thông tin và Kinh tế số, Trường Đại học Kinh tế Quốc dân

PGS.TS. Lê Hồng Anh: lehonganh@humg.edu.vn

Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Mở địa chất

Tóm tắt:

Ngành khai thác mỏ đóng góp một vai trò quan trọng trong nền kinh tế toàn cầu bằng việc cung cấp các nguồn tài nguyên quan trọng như than, dầu mỏ, khí đốt và quặng kim loại. Tuy nhiên, quản lý chuỗi cung ứng trong ngành này đối mặt với nhiều thách thức do tính phức tạp và đa dạng của quá trình khai thác mỏ. Với những thách thức này, công nghệ chuỗi khối (blockchain) đã xuất hiện như một giải pháp tiềm năng. Bằng cách sử dụng phương pháp thu thập thông tin, phân tích và đánh giá từ các nguồn đáng tin cậy như bài báo khoa học, báo cáo nghiên cứu, trang web chuyên ngành và tài liệu tham khảo, bài báo này thể hiện cái nhìn tổng quan về tình hình nghiên cứu và ứng dụng của công nghệ blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng ngành khai thác mỏ trên toàn cầu. Qua đó, nhóm tác giả rút ra kết luận về những lợi thế tiềm năng và thách thức mà công nghệ blockchain mang lại trong việc quản lý chuỗi cung ứng trong ngành khai thác mỏ.

Từ khóa: *blockchain, supply chain, mining supply chain management.*

SOME ISSUES ABOUT APPLYING BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN MINING SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN THE WORLD

Abstract:

The mining industry plays a crucial role in the global economy by providing essential resources such as coal, oil, gas, and metal ores. However, supply chain management in this industry faces numerous challenges due to the complexity and diversity of the mining process. Blockchain technology has emerged as a potential solution in response to these challenges. By utilizing information gathering,

analysis, and evaluation methods from reliable sources such as scientific articles, research reports, industry websites, and reference materials, this article presents an overview of blockchain technology's research and application status in the supply chain management of the mining industry worldwide.

Keywords: *blockchain, supply chain, mining supply chain management.*

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh nền kinh tế toàn cầu phát triển, ngành công nghiệp khai thác mỏ đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong việc cung cấp các nguồn nguyên vật liệu thiết yếu như than đá, dầu mỏ, khí đốt, quặng kim loại,... cho nhiều ngành sản xuất khác. Theo thống kê của World Bank, 2020, ngành khai thác chiếm khoảng 25% GDP toàn cầu và cung cấp khoảng 60% năng lượng tiêu thụ trên thế giới. Tuy nhiên, bên cạnh những đóng góp tích cực, hoạt động khai thác và quản lý chuỗi cung ứng của ngành cũng đang đối mặt với không ít thách thức.

Do quy trình khai thác diễn ra rộng khắp, phức tạp, liên quan đến nhiều bên tham gia nên việc giám sát, theo dõi nguồn gốc khoáng sản từ khi khai thác cho đến khi tiêu thụ là vô cùng khó khăn. Thiếu tính minh bạch dễ dẫn đến tình trạng lậu, gian lận và ảnh hưởng xấu đến ngành và môi trường (Černý và các cộng sự, 2021).

Trong quá trình khai thác và cung ứng, tồn tại một sự tách biệt và sự phụ thuộc giữa các Mỏ và người tiêu dùng cuối cùng do liên quan đến các thiết bị, cơ sở hạ tầng và phương tiện khác nhau như máy đào, xe tải, nhà máy chế biến, kho dự trữ, đường sắt, cảng, tàu,... Để quản lý hiệu quả mạng lưới cung ứng phức tạp, cần xác định và triển khai các quy trình hoạt động tối ưu. Các nhà quản lý và học giả đang ngày càng tập trung phát triển các phương pháp quản lý chuỗi cung ứng mỏ tiên tiến (Mine Supply Chain Management - MSCM) (Zeng và các cộng sự, 2021).

Nhằm vượt qua những thách thức và nâng cao hiệu quả của chuỗi cung ứng, đã có nhiều nghiên cứu về các cuộc cách mạng công nghệ nhằm tạo ra sự phối hợp và hợp tác hiệu quả giữa các doanh nghiệp. Trong đó, thời gian gần đây, việc sử dụng công nghệ blockchain đã trở thành một giải pháp tiên tiến và hứa hẹn, giúp đảm bảo tính minh bạch và khả năng truy xuất nguồn gốc chính xác trong chuỗi cung ứng cho cả công ty và người dùng cuối (Lin và các cộng sự, 2022; Olleros & Zhegu, 2016).

Tuy nhiên, mặc dù công nghệ blockchain đã được áp dụng và nghiên cứu trong ngành khai thác Mỏ trên một số mặt, nhưng việc triển khai rộng rãi và tích hợp nó vào các hệ thống hiện có vẫn còn gặp nhiều thách thức. Các vấn đề về kỹ thuật, tính khả thi, chi phí triển khai, nhân lực vận hành,... cần được nghiên cứu, đánh giá kỹ lưỡng. (Graham, 2022).

Chính vì vậy, nghiên cứu này nhằm mục đích thu thập, phân tích các thông tin từ các nguồn tin cậy như các nghiên cứu khoa học, báo cáo để đưa ra cái nhìn khái quát về tình hình ứng dụng công nghệ blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng khai thác mỏ trên phạm vi toàn cầu. Qua đó, chỉ ra những ưu điểm, tiềm năng cũng như những thách thức, hạn chế cần khắc phục để blockchain có thể trở thành giải pháp công nghệ đột phá cho hoạt động quản trị chuỗi cung ứng hiệu quả và minh bạch trong tương lai.

Cấu trúc của bài báo gồm các phần chính: Phần 1 mở đầu tổng quan về tình hình ngành khai thác mỏ và nhu cầu cải thiện quản lý chuỗi cung ứng. Phần 2 điếm qua một số nghiên cứu, ứng dụng tiêu biểu của blockchain trong lĩnh vực này. Phần 3 phân tích những ưu nhược điểm, thách thức và cơ hội khi áp dụng blockchain. Phần 4 là phần thảo luận và cuối cùng là phần kết luận.

2. Blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng khai thác Mỏ trên thế giới

Trong vài năm trở lại đây, nhiều tập đoàn khai thác hàng đầu thế giới như Barrick Gold, BHP Billiton, De Beers... đã bắt đầu triển khai các thí điểm và dự án ứng dụng công nghệ blockchain. Các giải pháp này cho phép theo dõi chặt chẽ nguồn gốc, xuất xứ của các loại khoáng sản, từ lúc khai thác tại các mỏ cho đến khi vận chuyển, chế biến và phân phối đến tay người tiêu dùng. Điều này góp phần nâng cao tính minh bạch, chống gian lận và tăng lòng tin cho khách hàng đối với sản phẩm. Bên cạnh đó, việc ứng dụng blockchain còn hỗ trợ cải thiện hiệu quả hoạt động thông qua việc giảm thiểu chi phí giao dịch, rút ngắn thời gian xử lý,... (Vinay Hirakki, Debaprasad Chakravorty, 2020).

Các trường hợp ứng dụng ở trên cho thấy vai trò của các hệ thống blockchain trong việc xác định, truy tìm và theo dõi thông tin liên quan trong quản lý chuỗi cung ứng khai thác Mỏ. Các hệ thống đảm bảo rằng dữ liệu được chia sẻ theo cách chống giả mạo và các bên liên quan có thể truy cập được, điều này giúp có thể theo dõi sản phẩm trên nhiều tầng của chuỗi cung ứng.

Với những lợi ích và tiềm năng đó, các nghiên cứu về ứng dụng blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng ngành khai thác cũng được quan tâm. Tổng quan về các phát hiện và hạn chế chính trong các nghiên cứu về công nghệ Blockchain trong chuỗi cung ứng khai thác Mỏ đã được trình bày trong **Bảng 1**.

Bảng 1: Nghiên cứu Blockchain trong chuỗi cung ứng khai thác Mỏ

Nghiên cứu	Những phát hiện chính	Hạn chế
Kshetri (2022)	Phân tích một số dự án ứng dụng blockchain tiêu biểu để chỉ ra vai trò của công nghệ này trong việc cải thiện chuỗi cung ứng khai thác mỏ.	Thiếu một khuôn khổ toàn diện và có hệ thống để triển khai blockchain trong lĩnh vực này.
Kapoor và cộng sự (2022)	Tìm nguồn cung ứng có trách nhiệm trong ngành khai thác và truy xuất nguồn gốc.	Thiếu nghiên cứu về khai thác trong ngành.
Mugurusi & Ahishakiye (2022)	Sử dụng blockchain để tạo minh bạch và truy xuất nguồn gốc trong công ty khai thác quy mô nhỏ.	Thiếu nghiên cứu toàn diện về ngành khai thác mỏ ở Cộng hòa Dân chủ Congo.
Liu và cộng sự (2022)	Đề xuất mô hình tài trợ các khoản phải thu than dựa trên blockchain để cải thiện tình hình tài chính.	Chỉ khám phá một khía cạnh của hệ thống tài chính trong chuỗi cung ứng ngành than, thiếu phân tích toàn diện.
Calvão & Cung thủ (2021)	Chứng nhận kỹ thuật số và truy xuất nguồn gốc để tăng tính bền vững	Thiếu khuôn khổ và cách tiếp cận hệ thống.
Batwa và cộng sự (2021)	Sử dụng blockchain để theo dõi tính bền vững và cung cấp thông tin trong ngành công nghiệp kim loại.	Thiếu khuôn khổ và cách tiếp cận hệ thống.
Hastig & Sodhi (2020)	Nghiên cứu và cung cấp một mô hình đo lường mới cho công việc thực nghiệm truy xuất nguồn gốc trong các ngành công nghiệp khai thác carbon và dược phẩm.	Nghiên cứu mới mang tính gợi ý và vẫn còn ở giai đoạn đầu, thiếu một khuôn khổ toàn diện để thực hiện.

Nhìn chung, các nghiên cứu này đã đưa ra cái nhìn ban đầu về tiềm năng của blockchain trong chuỗi cung ứng khai thác mỏ, nhưng còn thiếu các nghiên cứu cụ thể và khám phá toàn diện về ngành này.

3. Lợi thế tiềm năng và thách thức khi ứng dụng blockchain trong quản lý chuỗi cung ứng khai thác Mỏ

Lợi thế tiềm năng

Việc sử dụng blockchain trong ngành khai thác Mỏ mang lại nhiều lợi ích quan trọng cho chuỗi cung ứng toàn cầu. Bằng cách ghi lại thông tin trên blockchain, từ nhà sản xuất đến người sử dụng cuối cùng, các thông tin về tiêu đề, thuộc tính kỹ thuật, môi trường, xã hội và quy định có thể được theo dõi. Công nghệ này cung cấp các lợi ích cụ thể như sau (Vinay Hirakki, Debaprasad Chakravorty, 2020):

- ❖ Kiểm toán truy nguyên (Audit Trails): Blockchain tạo ra một lộ trình minh bạch và an toàn cho quá trình kiểm toán, giúp giám sát quá trình sản xuất từ giai đoạn chế tạo đến sản phẩm cuối cùng như kim cương, vonfram, thiếc và coban.

- ❖ Tính bền vững (Sustainability): Công ty khai thác sử dụng blockchain để ghi lại chi tiết về nguồn gốc và tuổi thọ của hàng hóa, đảm bảo sự an tâm cho khách hàng và tránh nguồn khoáng sản từ các khu vực xung đột hoặc có tiêu chuẩn môi trường thấp.

- ❖ Theo dõi các bộ phận: Blockchain giúp theo dõi các phụ tùng thay thế và lịch bảo trì cho thiết bị khai thác di động, đồng thời giảm sử dụng giấy tờ và tăng tính chính xác trong yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

- ❖ Hồ sơ và giao dịch khác: Blockchain có thể duy trì các loại hồ sơ khác như truyền chuyển nhân sự, vận chuyển vật liệu và giao dịch tài chính, giúp tạo ra hợp đồng thông minh.

- ❖ Truy suất nguồn gốc khoáng sản (Chain of Custody - CoC): Blockchain cung cấp khả năng truy xuất nguồn gốc khoáng sản và nâng cao hiệu quả chuỗi cung ứng thông qua tính bất biến, kiểm soát phi tập trung, chia sẻ thông tin mã hóa, khả năng mở rộng và giảm chi phí (RCS Global, 2017).

Với những lợi ích của mình, công nghệ blockchain đã được công nhận và đánh giá cao trong ngành khai thác và hiện nay các công ty toàn cầu đang nhanh chóng triển khai như một công nghệ tương lai.

Thách thức

Các nghiên cứu và dự án đã chỉ ra tiềm năng của công nghệ blockchain trong chuỗi cung ứng ngành khai thác, tuy nhiên, với tính mới mẻ của công nghệ này và việc chưa có nhiều thử nghiệm trong lĩnh vực khai thác khoáng sản và kim loại, vẫn còn một số thách thức tiềm ẩn khi triển khai như (Kapoor và các cộng sự, 2022; RCS Global, 2017):

- ❖ Sự đồng thuận: là một yếu tố quan trọng trong hệ thống chuỗi khối, nhưng

đạt được thỏa thuận về tiêu chuẩn sản xuất và thông tin CoC là một thách thức trong một ngành có rủi ro và nhu cầu thị trường đa dạng như vậy.

- ❖ Thách thức kỹ thuật liên quan đến nhập liệu: Việc đào tạo người dùng và kiểm soát dữ liệu kém chất lượng có thể gây trở ngại cho blockchain. Tương tự, việc xác thực thông tin cũng gặp khó khăn, ngoài ra blockchain không thể ngăn chặn việc nhập thông tin sai lệch có chủ ý.

- ❖ Nhu cầu kiểm toán: Cả yêu cầu đồng thuận và thách thức kỹ thuật không thể được giải quyết hoàn toàn bằng blockchain. Do đó, nhu cầu đảm bảo dữ liệu từ bên ngoài và sản xuất có trách nhiệm vẫn cần tồn tại.

- ❖ Chậm số hóa hệ thống CoC: Nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc chuyển đổi hệ thống CoC từ giấy tờ sang cơ sở dữ liệu kỹ thuật số có thể mất thời gian dài.

- ❖ Thách thức tổng hợp và xử lý trong ngành khoáng sản: Việc kiểm soát các điểm tập kết, pha trộn và xử lý phức tạp tùy thuộc vào loại khoáng sản và kim loại có thể gây khó khăn.

- ❖ Chi phí cao của hệ thống blockchain: Triển khai một hệ thống blockchain sẽ yêu cầu các chi phí như phí giao dịch, chi phí lưu trữ dữ liệu và chi phí vận hành.

- ❖ Ứng dụng của blockchain vẫn đang trong giai đoạn đầu và đang tiếp tục được thử nghiệm: Các nghiên cứu hiện tại chỉ giới thiệu việc sử dụng blockchain để truy xuất nguồn gốc khoáng sản. Tuy nhiên, ngành này đặt ra những thách thức riêng biệt và phức tạp hơn, yêu cầu thêm nghiên cứu để áp dụng blockchain một cách hiệu quả.

4. Thảo luận và hướng nghiên cứu

Ngành khai thác hiện đại cần linh hoạt và tiếp thu công nghệ mới để xây dựng một hệ sinh thái bền vững. Blockchain, một công nghệ sổ cái phân tán, có tiềm năng thay đổi cơ sở hạ tầng kiểm toán và theo dõi trong chuỗi cung ứng khoáng sản (Kapoor và các cộng sự, 2022). Mạng chuỗi cung ứng dựa trên blockchain cung cấp mật độ mạng cao và thông tin được chứng minh bởi nhiều bên, tạo điều kiện thuận lợi cho việc theo dõi và tăng cường sự tin cậy trong chuỗi cung ứng khai thác (Vella, 2020).

Tuy nhiên cho đến nay, việc áp dụng công nghệ blockchain trong chuỗi cung ứng vẫn đang ở giai đoạn ban đầu và còn rất ít nghiên cứu được công bố, đặc biệt là trong ngành khai thác mỏ. Tất cả các nghiên cứu cho đến nay đều đến từ các công ty công nghệ lớn trong ngành như IBM, và về mặt học thuật, nghiên cứu khám phá chủ yếu đến từ Khoa Xã hội học, Nhân văn hoặc Kinh doanh. Để có một giải pháp toàn diện cho phát triển quản lý chuỗi cung ứng khai thác mỏ, các nhà nghiên cứu

kỹ thuật khai thác cần phải tham gia, điều này sẽ mở ra một cuộc cách mạng mới, nơi các công ty khai thác sẽ buộc phải áp dụng các phương pháp hiệu quả nhất không chỉ không có xung đột về bản chất mà còn khuyến khích khai thác xanh và bền vững, vừa khả thi về mặt kinh tế và vừa không phải trả giá bằng sự an toàn và phúc lợi của người dân (Kapoor và các cộng sự, 2022).

Hơn nữa, để triển khai và thực hiện thành công trong tương lai, cần tiến hành nhiều nghiên cứu điển hình và phân tích định lượng hơn về chuỗi cung ứng trong ngành khai thác mỏ và khoáng sản khi áp dụng công nghệ blockchain (Batwa và các cộng sự, 2021). Ngoài ra, các nghiên cứu tương lai có thể tiến hành so sánh chi tiết hơn giữa các giải pháp blockchain và non-blockchain về chi phí và các yếu tố khác, đồng thời xem xét mối quan hệ giữa các đặc điểm của người tiêu dùng và phản ứng của họ đối với các mặt hàng được truy vết dựa trên công nghệ blockchain (Kshetri, 2022).

Mặc dù blockchain không phải là giải pháp toàn diện cho tất cả các vấn đề quản lý chuỗi cung ứng trong khai thác mỏ và khoáng sản, và còn nhiều thách thức khi triển khai, nhưng lợi ích mà nền tảng dữ liệu chuỗi khối mang lại cho tính minh bạch và khả năng truy xuất nguồn gốc trên chuỗi cung ứng là rất đáng kể. Công nghệ này không chỉ khuyến khích sự chịu trách nhiệm trong sản xuất mà còn xây dựng niềm tin giữa các đối tác từ nguồn gốc đến tiêu dùng, đồng thời giảm thời gian và chi phí giao dịch. Vì vậy, việc áp dụng blockchain trong các hệ thống chuỗi cung ứng của ngành khai thác mỏ có nhiều tiềm năng, giúp khắc phục những nhược điểm, kém hiệu quả của các phương pháp quản lý truyền thống hiện tại.

5. Kết luận

Bài báo này tiến hành nghiên cứu các dự án và tài liệu liên quan đến việc áp dụng công nghệ blockchain để cải thiện quản lý chuỗi cung ứng trong ngành khai thác mỏ trên toàn cầu. Kết quả cho thấy, công nghệ blockchain có khả năng đáng kể để cải thiện tính minh bạch và truy xuất nguồn gốc sản phẩm mỏ, từ đó mang lại thông tin chính xác cho người tiêu dùng về nguồn gốc và quy trình sản xuất. Điều này giúp tăng hiệu quả và giảm thiểu rủi ro trong chuỗi cung ứng, từ quản lý vận chuyển cho đến kiểm tra chất lượng sản phẩm. Tuy nhiên, việc áp dụng công nghệ blockchain trong ngành này vẫn đối mặt với nhiều thách thức. Đòi hỏi sự hợp tác và tham gia của các bên trong chuỗi cung ứng, cùng với việc xác định tiêu chuẩn và quy định rõ ràng. Ngoài ra, việc quản lý dữ liệu và bảo mật cũng là những thách thức cần được giải quyết để tận dụng toàn bộ tiềm năng của công nghệ này. Trong tương lai, việc tiếp tục nghiên cứu và phát triển công nghệ chuỗi khối, khắc phục

các thách thức trong quản lý chuỗi cung ứng khai thác mỏ, sẽ mang lại đóng góp quan trọng cho sự tiến bộ và cải thiện chất lượng quản lý trong ngành khai thác mỏ, đồng thời thúc đẩy sự phát triển bền vững của ngành này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Batwa, A., Norrman, A., & Arvidsson, A. (2021). *How blockchain interrelates with trust in the supply chain context: Insights from tracing sustainability in the metal industry*. <https://doi.org/10.15480/882.3955>.

Černý, M., Gogola, M., Kubařák, S., & Ondruš, J. (2021). Blockchain technology as a new driver in supply chain. *Transportation Research Procedia*, 55, 299-306. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.06.034>.

Graham, J. (2022, November 10). *4 steps to improve supply chain performance with mining management software*. PlanRadar - AU. <https://www.planradar.com/au/supply-chain-mining-management-software/>.

Kapoor, I., Pratt-Rogers, W., & Kahraman, M. M. (2022). The problem of conflict minerals: A review of current approaches and a web 3.0 inspired road ahead. *Resources Policy*, 79, 103064. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103064>.

Kshetri, N. (2022). Blockchain systems and ethical sourcing in the mineral and metal industry: A multiple case study. *The International Journal of Logistics Management*, 33(1), 1-27. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2021-0108>.

Lin, S.-Y., Zhang, L., Li, J., Ji, L., & Sun, Y. (2022). A survey of application research based on blockchain smart contract. *Wireless Networks*, 28(2), 635-690. <https://doi.org/10.1007/s11276-021-02874-x>.

Olleros, F., & Zhegu, M. (2016). *Research Handbook on Digital Transformations*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784717766>.

RCS Global. (2017). *Blockchain for Traceability in Minerals and Metals Supply Chains: Opportunities and Challenges*. <https://www.rcsglobal.com/wp-content/uploads/2018/09/ICMM-Blockchain-for-Traceability-in-Minerals-and-Metal-Supply-Chains.pdf>.

Vella, H. (2020, October 19). Differentiating diamonds: Proving the provenance of precious gems. *Mining Technology*. <https://www.mining-technology.com/features/differentiating-diamonds-proving-the-provenance-of-precious-gems/>.

Vinay Hirakki, Debaprasad Chakravorty. (2020). *Transforming Mining Supply*

Chain with Blockchain Technology. Infosys. <https://www.infosysbpm.com/offerings/functions/sourcing-procurement-outsourcing/insights/Documents/transforming-mining-supply-chain.pdf>.

Zeng, L., Liu, S. Q., Kozan, E., Corry, P., & Masoud, M. (2021). A comprehensive interdisciplinary review of mine supply chain management. *Resources Policy*, 74, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102274>.

KỶ YẾU HỘI THẢO QUỐC GIA

CHUYỂN ĐỔI SỐ

CƠ HỘI, THÁCH THỨC VÀ GIẢI PHÁP
ĐỂ PHÁT TRIỂN KINH TẾ SỐ

NHÀ XUẤT BẢN LAO ĐỘNG

Địa chỉ: Tầng 4 - Khu A - Tòa nhà số 97 Trần Quốc Toản
Phường Trần Hưng Đạo, Quận Hoàn Kiếm, Thành phố Hà Nội

Điện thoại: 024-38515380 | Fax: 024-38515381

Email: info@nxblaodong.com.vn

<http://nxblaodong.com.vn>

Chi nhánh phía Nam

Số 86 Cách Mạng Tháng Tám, Quận 1, TP. Hồ Chí Minh

Tel: 028-38390970 | Fax: 028-339257205

Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc - Tổng biên tập

MAI THỊ THANH HẰNG

Biên tập: Hoàng Thị Thanh Dung

Trình bày và thiết kế bìa: Trần Tuyết

In 120 bản, khổ 19 x 27 cm.

Tại Xí nghiệp in nhà xuất bản Văn hóa Dân tộc.

Địa chỉ: 128c/22 Đại La, Đồng Tâm, Hai Bà Trưng, Hà Nội.

XNĐKXB số 3399-2023/CXBIPH/28-218/LĐ.

QĐXB số 1536/QĐ-NXBLĐ của NXB Lao động ngày 22/11/2023.

In xong và nộp lưu chiểu Quý IV năm 2023.

ISBN: 978-604-480-649-5.