

Design of Badge Service Platform Based on Blockchain

Min-Young Kim[†] · In-Seak Yoo^{**} · Keol Lim^{***}

ABSTRACT

The blockchain contains potential to contribute for the development of education, teaching and learning as it provides the basic technologies which can handle the data transparently and stably in reliability. Especially, blockchain technology can guarantee the transparency, stability and reliability on the data especially in managing longitudinal education data. This study designed the Badgechain service platform combining badges and blockchains. This service consists of Badgechain solution, Moodle LMS linked to Badgechain added with Badgechain service as a learning activity, and Badgechain Wallet site where badges issued by various agencies can be viewed and managed. This study was performed as a basic study on educational use of blockchain.

Keywords : Blockchain, Learning Management System, Badge Service

블록체인 기반 배지서비스 플랫폼 설계

김민영[†] · 유인식^{**} · 임결^{***}

요약

블록체인은 데이터를 투명하고 안정적으로 또한 신뢰성 있게 다룰 수 있는 기반 기술을 제공하고 있기 때문에, 특성상 교육 및 교수학습 발전에 기여할 수 있는 잠재적 가능성을 폭넓게 내포하고 있다. 특히나 종단적 교육데이터의 관리에 있어서 블록체인의 기술의 적용은 데이터의 투명성과 안정성, 신뢰성을 보장할 수 있다. 본 연구는 배지와 블록체인을 결합한 배지체인 서비스 플랫폼을 설계하였다. 본 서비스는 배지체인(Badgechain) 솔루션, 배지체인(Badgechain) 서비스를 학습 활동으로 추가하여 설정한 배지체인(Badgechain)과 연동된 Moodle LMS, 여러 기관에서 발급된 배지를 조회 및 관리 할 수 있는 배지체인(Badgechain) Wallet 사이트로 구성된다. 본 연구는 블록체인의 교육적 활용을 위한 기초 연구로써 진행하였다.

키워드 : 블록체인, 학습관리시스템, 배지서비스

1. 서론

4차 산업혁명시대를 맞아 온라인 교육 시장의 와해적 혁신이 전망되고 있다. 빅데이터, 인공지능과 같은 최신 기술들이 주요 키워드로 등장하기 시작하면서, 교육 관련 데이터의 안정성, 투명성 등과 같은 문제들이 사회적으로 대두되기 시작했다.

시장조사기관 가트너는 인간 중심(People-Centric)과 스마트 공간(Smart Spaces)으로 분류된 혁신적 잠재력을 갖춘 '2020년 10대 전략기술 트렌드'를 발표하면서, 인공지능은 자동화 과정을 향상하는 동시에 인간의 역량을 강화하는 핵

심 촉매제라고 밝히며, 투명성과 추적성(Transparency and Traceability)을 강조하였다. 가트너가 밝힌 투명성과 추적성은 AI를 비롯한 첨단 기술의 사용에 있어 윤리적인 접근방식을 제시하고 신뢰를 확보할 수 있는 다양한 지원과 행동 등을 의미한다[1].

이런 시대적 흐름에 맞추어 블록체인 기술은 금융, 의료, IoT, 클라우드 등의 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 관련된 기업들의 수도 빠르게 증가하는 추세이다.

최근 교육 분야 디지털 문화의 발전은 교육 매체 환경의 변화와 교육자와 학습자간 의사소통 양상의 변화를 가져오고 있다. 교육 분야에서는 교육(Education)과 다양한 최신 기술(Technology)들을 결합한 에듀테크(EduTech)가 미래교육의 핵심키워드로 부상하고 있다. 에듀테크는 미국, 아시아, 유럽 등을 중심으로 관련 시장이 확장되고 있으며, 전문가들은 교육과 기술의 접목을 통한 교육의 시너지 효과를 낼 것으로 예측하고 있다.

[†] 준 회원 : 건국대학교 교육공학과 박사과정

^{**} 비 회원 : 유비온 에듀테크센터장

^{***} 비 회원 : 건국대학교 교육공학과 교수

Manuscript Received : September 21, 2020

Accepted : October 7, 2020

* Corresponding Author : Keol Lim(gklim01@konkuk.ac.kr)

에듀테크 분야에서는 몇 가지 해결해야 할 문제점들이 존재한다. 첫째, 데이터의 안정성 문제이다. 일반적으로 데이터들은 중앙 집중식 서버에 저장되어 있기 때문에, 서버의 안정성과 보안성 수준에 따라 데이터의 관리 수준이 직결된다. 둘째, 데이터의 투명성 문제이다. 기존의 데이터 관리 방식에서는 데이터의 조작에 대한 위험에 그대로 노출되어 있다. 각종 증명과 관련된 데이터, 학습활동 데이터 등을 특정 개인 혹은 집단이 악의적 목적으로 조작할 수 있는 가능성이 있다. 세 번째, 시장의 형평성 문제이다. 기존 에듀테크 시장은 특정 기업 혹은 제작자가 대부분의 이익을 가져가는 구조이며, 참여를 원하는 소수가 공평하게 시장에 참여할 수 없는 구조를 가지고 있다[2].

이와 관련하여 블록체인 기술 기반의 교육콘텐츠 및 플랫폼 활성화는 에듀테크 분야의 문제점을 보완·해결할 수 있는 시작점이면서 미래형 교육산업의 선도를 지향할 것으로 예상된다.

교육은 사람이 살아가는데 필요한 지식이나 기술을 가르치고 배우는 활동으로 학습자가 보다 나은 생활을 영위하기 위해 또한 그로 인하여 사회가 유지·발전될 수 있도록 학습자가 갖고 있는 능력을 끌어내고, 새로운 지식이나 기능을 습득하게 하는 활동이다[3].

블록체인은 앞서 언급한 에듀테크 분야의 데이터의 안정성, 데이터의 투명성, 시장의 형평성 문제를 해결할 수 있는 대안이 될 수 있다. 이에 따라 블록체인의 교육적 적용의 필요성을 다음과 같이 제시한다.

첫째, 마이크로러닝(Micro learning)과 같이 학습내용의 세분화와 단기화를 통해 제공되는 온라인 교육·훈련과정의 인증 수단으로써의 디지털 배지(Digital badge) 또는 마이크로 크레딧(Micro credit) 서비스의 개발은 인적자원의 개인 역량 향상과 이에 따른 역량 단위의 수료증명서를 위한 발급 및 관리시스템의 필요성 그리고 그 신뢰성에 대한 요구를 충족할 수 있다.

둘째, 온·오프라인 교육 및 훈련을 통한 공식, 비공식 활동의 성과를 수집하고 관리하기 위한 개인 소유의 디지털 포트폴리오 구축과 개인의 수집된 경험을 공식적으로 인증받기 위한 블록체인 배지의 개념 도입이 필요하다.

셋째, 블록체인을 적용한 학습관리시스템(LMS)의 개발은 기존의 교육 및 공공기관의 정보시스템을 통해 제공되는 온라인과정 수료증, 성적 및 학위증명서 등에 대한 발급체계의 사회적인 비용 감소를 가져올 수 있다.

넷째, 블록체인은 기관 및 기업에 분산되어 있는 교육분야의 평생학습 생애주기 데이터를 공적인 영역에서 투명하고 안정적으로 또한 신뢰성 있게 다룰 수 있는 기술 기반을 제공하고 있다.

다섯째, 블록체인 기술에 내재된 보상 알고리즘을 활용하여 학습자에게 적절한 동기부여 및 학습촉진을 유발하고 공공 및 민간영역에 분산되어 있는 교육데이터를 수집, 이를 효

과적으로 통합·관리할 수 있다

본 논문에서는 블록체인 기반 배지서비스 플랫폼 설계에 관해 기술하고자 한다. 블록체인 기반의 배지서비스 플랫폼은 학습이력과 성과의 수집 및 관리, 인증 수단으로의 기능할 수 있을 것으로 예상된다.

본 논문의 내용은 다음과 같은 구성으로 작성되었다.

1장은 서론으로, 연구의 배경과 필요성에 대해 소개되었다. 2장 블록체인의 교육분야 적용을 위한 관련기술과 사례를 기술하고 이를 바탕으로 3장 블록체인 기반 배지서비스의 시스템의 설계 방안을 제시하고 4장에서 결론과 함께 블록체인 기반 배지서비스의 발전 방향에 대해서 논의하였다.

2. 관련 연구

2.1 블록체인

블록체인은 인공지능과 더불어 4차산업혁명을 대표하는 기술발전의 총아로 조명받고 있으며, 인터넷 시대를 근본적으로 혁신하는 특징적 요소를 지니고 있다. 블록체인은 원장(Ledger) 데이터를 분산 컴퓨팅 기술을 활용하여 탈중앙집중적인 방식으로 관리하기 위한 기술로 다양한 영역으로 기술적 가치의 적용 영역이 확장·진화되고 있다.

이러한 블록체인은 다음과 같은 4가지 특성이 있다. 거래 기록을 중개기관이 검증하지 않고 네트워크 참여자들이 관리하는 탈중앙성과 거래 기록이 네트워크 참여자들에게 전송되어 누구나 확인할 수 있는 투명성이 있다. 또 블록체인은 거래 내역이 기록되어 있는 블록들이 체인으로 연결되어 있어 수정이나 삭제를 하려는 경우 모든 블록의 거래 내역을 바꾸어야 하는데 해시(Hash) 함수를 사용하는 블록체인의 특성상 이는 불가능에 가까우므로 불변성을 가지고 있으며, 마지막으로 거래 기록이 모든 네트워크 참여자에게 공유되므로 일부 참여자에게 문제가 발생하더라도 전체 시스템은 유지되어 작동될 수 있는 가용성이 있다[4].

블록체인 기술은 기관 및 기업에 분산되어 있는 교육영역의 종단적 학습 데이터를 공적 영역에서 투명하고 안정적으로 그리고 신뢰성 있게 다룰 수 있는 기술기반을 제공하고 있다. 이러한 블록체인 기술에 내재된 보상 알고리즘을 적절하게 활용할 경우, 공공 및 민간영역에 분산되어 있는 다양한 교육데이터를 효과적으로 수집·통합관리 할 수 있다.

본 연구에서 사용되어질 블록체인은 기업형 블록체인인 HyperLedger이다. 특정 조직의 인트라넷 시스템에서는 대표적으로 HyperLedger와 Ethereum을 주로 사용한다. Ethereum은 암호 화폐 및 스마트 계약 지원을 위해 설계되었으며 HyperLedger는 엔터프라이즈 블록체인 솔루션을 위해 설계되었다. Ethereum은 단기적으로 HyperLedger보다 쉽게 개발되지만 HyperLedger는 허가형 블록체인으로써 네트워크 참여자의 신원을 확인할 수 있기 때문에 신뢰성이 강조되어야 하는 증명발급 시에는 HyperLedger가 더 적합하다.

2.2 디지털 배지(Digital Badge)

디지털 배지(Digital Badge)는 개인에 대한 역량 및 학업 성취도에 대한 평가의 결과를 나타내는 서비스로 기존의 학위증이나 성적표 등을 대신하여 모바일 연결사회에 필요한 능력을 인증해주는 인적 자원의 평가기준으로써 활용되고 있다.

특히나 디지털 배지는 최근 게이미피케이션(Gamification)과 접목되어 개인 스스로가 자신을 더 잘 표현할 수 있도록 하고 인정받고 성장할 수 있도록 동기부여를 해준다는 점에서 학습자 몰입을 위한 수단으로서 적용되는 범위가 점차 확대되고 있다[5].

전통적으로 배지는 신분, 소속, 정체성을 드러내고 전쟁, 올림픽 등 특정한 사건을 기념하거나 사랑의 열매 배지 등 선행을 장려하기 위한 목적으로 사용되었다. 교육 목적으로 활용된 사례로는 미국의 보이스카웃의 성과 배지(Merit badge)가 있으며, 이 성과 배지를 부여 받기 위해 해당 분야의 일련의 과업을 성취해야 한다[6].

이러한 전통적 배지서비스는 기술의 발전으로 인해 자연스럽게 디지털 배지(Digital Badge)로 진화하였고, 배지를 발행한 발행인과 학습자의 상호 작용 커뮤니티와 배지를 얻기 위해 완료된 작업을 추적하는 온라인 성과의 기록으로써 제공되고 있다[7]. 대표적인 디지털 배지서비스로는 Mozilla가 이끄는 오픈 배지(Open Badge)가 있다. 오픈 배지(Open Badge) 서비스는 IBM 글로벌 표준 무료 공개 소프트웨어로 온라인 공유, 개인 사용자의 소셜미디어 플랫폼에 공유, 직무 역할에 필요한 역량을 파악하기 위한 인사이트를 제공하는 등의 특징이 있다.

2.3 블록체인의 교육 분야 적용 사례

최근 개발 및 서비스 중인 블록체인 교육어플리케이션은 대체로 종단적 교육데이터인 증명서(Credential) 데이터 관리에 집중되어 있다.

블록써츠(Blockcerts)는 MIT Media Lab과 Machine Learning이 공동으로 개발한 서비스로 MIT 재학생들을 대상으로 블록체인기술을 활용한 학위증명서를 어플리케이션을 통해 제공하고 있다. Machine Learning은 퍼블릭 서비스가 아닌 프라이빗 블록체인 기술을 활용하여 대학별 단위의 서비스를 제공한다[8].

어크레더블(Accredible)은 기업을 대상으로 교육훈련 수료증명서를 블록체인 기반으로 발행하는 기관으로 2019년 3월 현재 100만개 이상의 수료증을 블록체인 기반으로 발행하고 있다[9].

인도어스(Indorse)는 ICO 기반의 자금을 바탕으로 퍼블릭 블록체인 서비스를 하고 있는 기업으로서, 수료증명서를 비롯하여 개인의 경력을 블록체인으로 관리하는 서비스를 운영하고 있다. 일종의 블록체인 기반 링크드인(Linked.In) 서비스를 지향한다[10].

위 사례는 증명서가 교육 분야에서 블록체인을 활용할 수 있는 최적의 기술 환경을 보유하고 있음을 반증하고 있는 것

이다. 그러나 발행 기관의 폐쇄적인 데이터 관리로 인해, 학습결과 데이터의 관리 주체가 분산되어 있고 사용자가 이를 학습의 결과증빙으로써 사용하는데 많은 번거로움이 있다. 이에 따라 본 연구에서는 학습관리시스템(LMS)에서 활용 가능한 블록체인 기반 범용 증명서 서비스 개발을 목표로 하며, 이를 기반으로 블록체인의 보상구조를 적용한 교육서비스 플랫폼 개발 및 운영을 지향한다.

2.4 오픈배지(Open Badge) 서비스 분석

오픈 배지 인프라(Open Badges Infrastructure: OBI)는 배지의 생태계를 지원할 수 있는 핵심 기술을 제공한다. OpenBadge2.0 부터는 Mozilla에서 IMS Global로 운영의 주체가 변경되어 서비스의 개선이 이루어지고 있다. 오픈 배지 인프라(OBI)는 다양한 배지 발행기관을 지원하고, 모든 사용자가 서로 다른 발행사, 웹사이트, 경험에 걸쳐 배지를 획득한 후, 배지를 획득한 자신의 이력서, 웹사이트, 소셜 네트워킹 프로파일, 취업 사이트 등에 표시할 수 있도록 고안된 표준 서비스이다. Mozilla의 오픈 배지 인프라(OBI)를 사용하여, 배지 발행을 원하는 기관이나 커뮤니티들이 배지를 발행할 수 있도록 도와주는 서비스이다. 그러나 발급된 배지는 발행 기관 주체로 관리 되고 있어서, 학습자와 배지를 평가요소로 인증하고자 하는 기관의 인사 담당자의 입장에서는 폐쇄적이며 향후 관리 및 신뢰성의 확보가 어려운 단점이 있다.

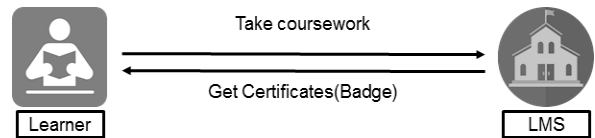


Fig. 1. Existing Badge System

3. 블록체인 기반 배지서비스 LMS 설계

본 연구에서 설계되어지는 블록체인 기반 배지서비스는 배지(badge)와 블록체인(Blockchain)이 결합한 “배지체인(Badgechain)”으로 가칭하였다. 배지체인(Badgechain)은 앞서 분석한 관련연구와 보완사항을 고려하여 설계를 진행하였다.

3.1 개발 목표

앞서 언급한 필요성 및 적용사례 분석을 통해 블록체인 기반 배지서비스의 개발목표는 다음과 같이 수립하고자 한다.

- 교육운영기관의 수료증 발급정보 및 학습자 정보를 바탕으로 한 디지털 배지 발급
- 디지털 배지 및 학습자 개인 데이터 증거 보관서 등록 및 저장
- 마이크로 크레딧(Micro credit), 크레딧(Credit), 자격증(Certificate) 또는 학위증명(Diploma) 등 증명서 발급 및 관리

- 온/오프라인 교육 및 훈련을 통한 학습 활동 성과 수집 및 관리
- LMS를 통해 수집된 정보를 퍼블릭 블록체인 기반에 저장하고 이를 DApp(Decentralized Application)를 통해 관리
- 증명 발급된 배지를 개인 학습자 및 관련 기관에서 검증

3.2 배지체인(Badgechain) 적용 기술

배지체인(Badgechain)에는 오픈 소스 전자학습 플랫폼인 무들(Moodle)을 통해 수업수로 설정 및 이수/배지 기능을 수행하고, 배지를 생성한다. 저장될 배지 정보 종류에 대해서는 오픈 배지(OpenBadge)의 배지 데이터 표준 활용하며, 블록체인 기술 구현을 위한 HyperLedger 블록체인 프레임워크 활용하여 시스템을 구성한다.

무들(Moodle)은 기본적으로 배지를 발급하는 기능을 서비스 하고 있지만 Openbadge2.0 스펙을 지원하고 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 무들(Moodle)에서 기본으로 제공하는 배지 대신 배지 발급 플러그인을 별도로 개발하여 적용하도록 한다. 무들(Moodle), OpenBadge의 사용은 향후 IMS Global, ADL initiative 등에서 마련한 역량 표준과의 통합에 있어서 편리성 측면의 강점이 될 것이며, 허가형 프라이빗 블록체인(Permissioned Private Blockchain)인 HyperLedger의 사용은 앞서 언급한 증명발급체계의 사회적 비용 감소와 함께 디지털 배지의 공공 인증 체계 마련에 도움이 될 것으로 예상된다.

3.3 배지체인(Badgechain) 서비스 구성

배지체인(Badgechain) 서비스는 블록체인 기술 기반 배지서비스 플랫폼인 배지체인(Badgechain) 솔루션, 배지체인(Badgechain) 서비스를 학습 활동으로 추가하여 설정한 배지체인(Badgechain)과 연동된 Moodle LMS, 여러 기관에서 발급된 배지를 조회 및 관리 할 수 있는 배지체인(Badgechain) Wallet 사이트로 구성된다.

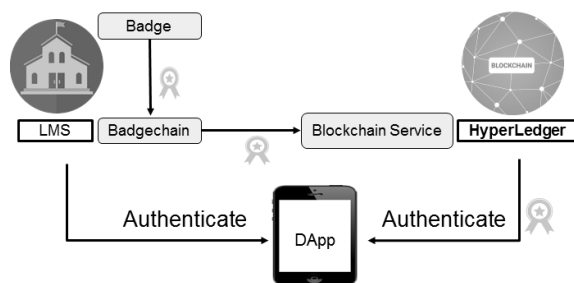


Fig. 2. Badgechain Solution

배지체인(Badgechain) 솔루션은 배지 생성, 관리, 삭제, 발급자 및 발급기관 확인 및 관리, LMS 연동의 기능을 수행하며, 주요 사용자는 증명서 발급 주체인 기관이다. 배지체인(Badgechain)과 연동된 Moodle LMS는 배지체인(Badgechain)과 플러그인 형태로 연동된 LMS로 배지체인(Badgechain)

을 학습 활동으로 추가하여 설정할 수 있도록 하고, 배지가 발급된 학습자 및 배지 링크를 조회할 수 있는 LMS의 기능을 수행하며, 주요 사용자는 교수자 및 학습자이다.

배지체인(Badgechain) Wallet 사이트는 여러 기관에서 발급된 배지 조회 및 관리가 가능한 사이트로 배지의 상세 정보 확인하고, 블록체인 기술 기반 배지의 신뢰성 확보를 위한 검증을 실시할 수 있다. 또한 배지 다운로드 기능, 배지별 QR 코드 제공하여 사용자의 편의성을 증진시킨다. 주요 사용자는 배지의 활용과 검증을 필요로 하는 개인 및 기관 개인 사용자 모두가 될 수 있다. 배지체인(Badgechain) 서비스에서의 각각의 역할은 다음과 같다.

Table 1. Badgechain Solution Actors

Role	Description
Badgechain	Is the blockchain what stores the badges.
Recipient	Is a student join to learn and will be issued a badge when finishing the course.
Issuer	Is a Organization what will issue the badge.
Publisher	Is a System what will publish the badge to Badgechain.
Subscriber	Is a System what will read/collect the badge from Badgechain

이때의 배지 관리자(Issuer), 발급 기관(Publisher), 검증 요구 기관(Subscriber)은 동일한 조직일 수 있어 이를 고려하여 LMS를 설계해야 한다.

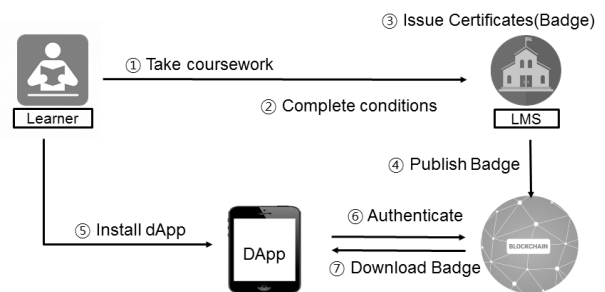


Fig. 3. Badgechain Scenario

3.4 배지체인(Badgechain) 시스템 구성

본 논문에서 제안하는 시스템은 1) 배지 템플릿 등록, 2) 과정에 배지 템플릿 첨부, 3) 코스 익히고 끝내기, 4) 수동/자동으로 배지 발행, 5) 배지 발행 요청, 6) 배지체인에 게시, 7) 배지 보기 요청, 8) 배지 ID로 배지 정보 가져오기, 10) 트랜잭션 ID별 배지 정보 쿼리의 단계로 나눌 수 있다. 이러한 시스템 흐름도는 Fig. 4에서 확인할 수 있다.

시스템의 흐름에 따라서 배지의 발행은 배지 관리자(Issuer)가 4) 단계에서 수동/자동 중 어떠한 선택을 하느냐에 따라 비실시간으로 발급될 수 있다. 그러나 배지가 발급된 후에 사용자는 DApp을 이용하여 블록체인에 저장된 정보를

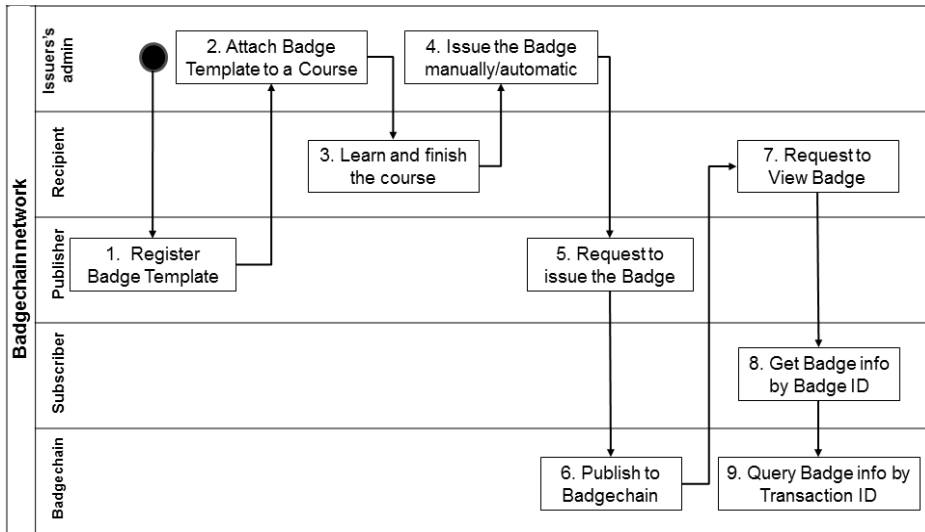


Fig. 4. Badgechain Flow Chart

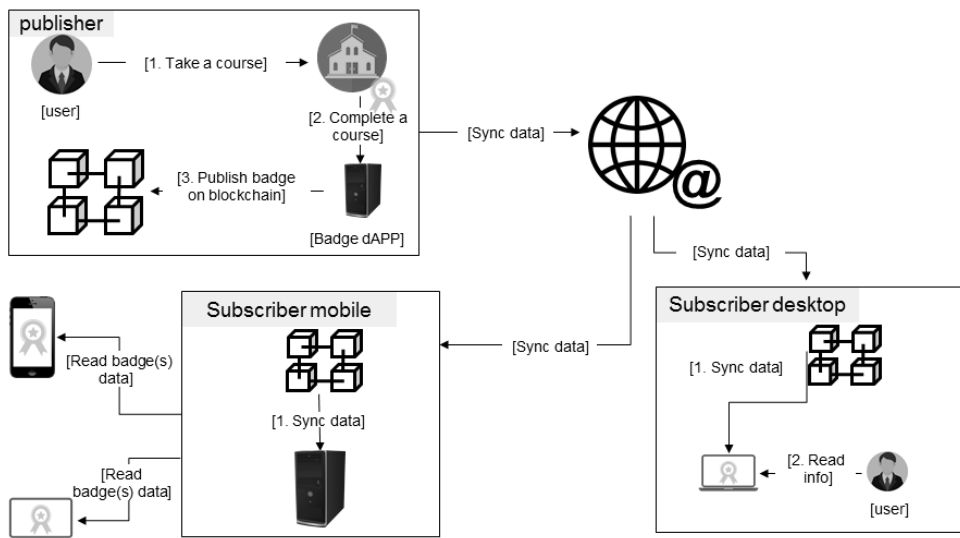


Fig. 5. Badgechain Network - Features Ideation

실시간으로 확인할 수 있다. 배지체인(Badgechain)에 저장된 정보는 오픈 배지(OpenBadge)의 데이터 표준을 활용하며 다음과 같은 데이터를 블록체인에 저장한다.

- Badge name
- Badge criteria
- Issuer
- Recipient: name
- Expired date
- Tags
- Badge URL (description)
- Badge image URL
- Issued date
- Alignment (standards)
- Evidence URL

3.5 배지체인(Badgechain) 네트워크

배지체인(Badgechain) 네트워크상에서는 READ/WRITE 디지털 서명이 필요하다. READ 디지털 서명은 블록체인에

기록된 정보를 검증하는 용도로만 사용하기 때문에 엄격한 규칙이 필요하지 않지만 WRITE 디지털 서명은 학습자의 학습이력 정보를 기록할 때, 사용되므로 엄격한 규칙의 디지털 서명이 필요하다.

배지체인(Badgechain) 네트워크상에서 인증된 모든 DApp는 블록체인 인증 프레임워크를 통해 블록체인의 READ 데이터가 될 수 있다. 이 때 익명 로그인을 위한 ECDSA 디지털 서명 사용한다. 또 배지체인(Badgechain) 네트워크상 학습자의 배지체인(Badgechain) 관리를 위해 Publisher만이 신뢰할 수 있는 디지털 서명으로 블록체인에 WRITE/Sign 데이터를 쓸 수 있다. 이 때의 디지털 서명은 위 익명 로그인을 위한 ECDSA 디지털 서명과는 차이가 있다.

사용자가 일련의 과정을 마치면 배지체인에 배지가 게시되게 되며, 배지체인은 배지체인 네트워크와 동기화 되도록 설

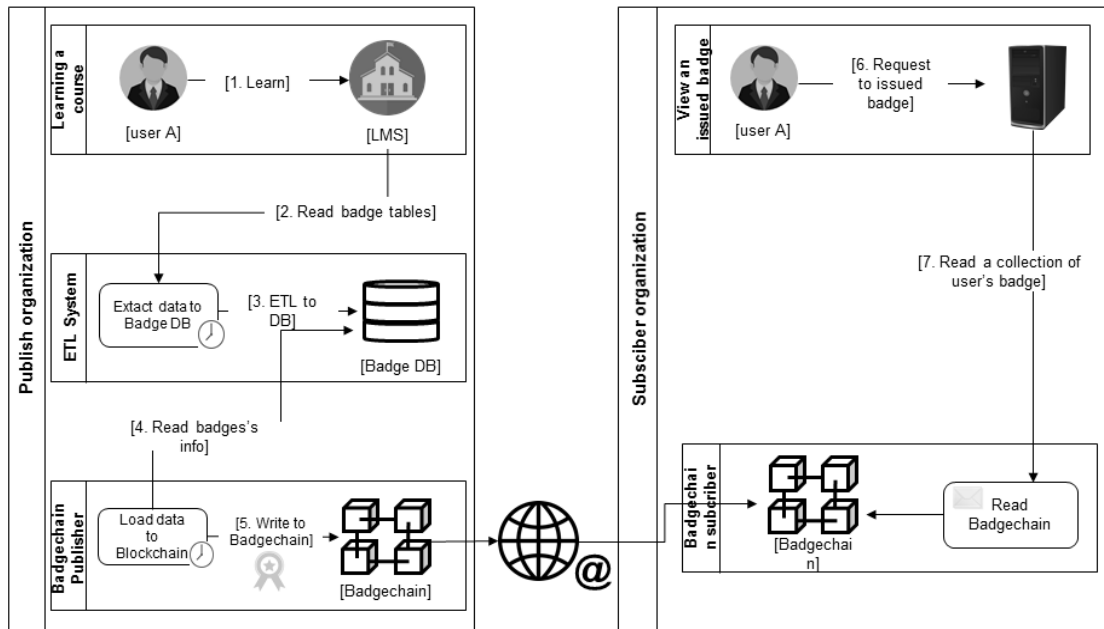


Fig. 6. Badgechain Network - Issuing Process

계한다. 이때, 사용자는 배지 체인에 게시된 배지를 확인할 수 있다.

4. 결 론

본 논문에서는 블록체인 기반 배지서비스 제공을 통해 교육 운영기관 및 학습자들은 수행된 교육결과를 블록체인방식을 활용하여 인증하게 하고, 학습결과의 신뢰성을 제고할 수 있도록 블록체인 기반 배지서비스 LMS 설계 방안을 연구하였다.

본 연구의 결과는 첫째, 종단적 교육데이터 관리를 통해 학습자의 종단적 교육데이터 One-Stop 서비스의 제공을 제공할 수 있도록 기업·기관의 학습이력 신뢰성 확보를 도모할 수 있을 것으로 기대한다. 둘째 블록체인 기술 발전 기업 및 교육 서비스의 공공성 강화를 통해 차세대 블록체인 기술 발전의 전기가 될 것이며, 셋째, 교육분야에서 폐쇄적으로 활용되고 있는 교육성과데이터를 사회적 자산으로 활용할 수 있을 것으로 기대 된다. 또한 블록체인 기반 교육 생태계 활성화를 위한 초기 단계가 될 것이다. 넷째, 블록체인 활용 배지서비스 개발을 바탕으로 블록체인 교육콘텐츠 플랫폼 활성화를 촉진 시킬 수 있으며, 블록체인 기반 국내 교육 서비스의 글로벌 진출과 더불어 민간 기업의 경험과 노하우 수출파급효과를 기대한다. 마지막으로 배지를 통한 동기부여 및 향상을 바탕으로 학습몰입과 향상된 결과를 기대할 수 있을 것으로 예상된다.

블록체인 기반 배지서비스 LMS의 설계는 지속적인 발전을 위해 고도화될 예정이다. 본 연구는 지속 발전을 위해 배지서비스를 오픈소스인 무들(Moodle)을 비롯, 상용 학습관리시스템(LMS)를 기반으로 온라인교육에서 범용적으로 사용

할 수 있도록 추가적인 플러그인 개발을 해나갈 것이며, 이를 통해 다양한 학교급에서 사용할 수 있도록 지원을 목표로 한다. 이를 위해 교육적 역량과 연계한 배지디자인 툴을 개발/제공하여 배지를 간단하게 제작하고 빠르게 배포할 수 있는 기능 제공과 관련한 연구를 필요로 한다.

본 연구의 연구자는 공공 교육·훈련서비스 구축 가이드 제시를 위한 연구를 지속적으로 해나갈 계획이며, 서비스 모델 타당성 검토 및 발전방안 수입을 위한 연구를 지속적으로 진행할 것이다.

References

- [1] Gartner, "Top 10 Strategic Technology Trends for 2020," Gartner, Inc., 2019.
- [2] Y. S. Kim, "Block Chain, Leading the Change in Education," *Monthly Software Oriented Society*, No.57, pp.29-34, 2019.
- [3] George F. Kneller, "Introduction to the Philosophy of Education," New York: John Wiley and Sons, pp.20-21, 1971.
- [4] H. Y. Yang, "Artificial Intelligence and Blockchain Convergence Trend and Policy Improvement Plan," *Information Policy*, Vol.27, No.2, pp.3-19, 2020.
- [5] Y. N. Bae and M. L. Ahn, "A Case Study on the Introduction of Digital Badge for Future Education learning Environment," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol.22, No.1, pp.37-40, 2018.
- [6] S. H. Pang, "Integration of Digital Badges and Literacy Education," *The Korean Journal of Literacy Research*, Vol. 9, No.2, pp.407-431, 2018.

- [7] The Mozilla Foundation, Peer 2 Peer University, The MacArthur Foundation, "Open Badges for Lifelong Learning," The Mozilla Foundation, 2012.
- [8] Blockcerts [Internet], <https://www.blockcerts.org/>
- [9] Accredible [Internet], <https://www.accreditable.com/>
- [10] Indorse [Internet], <https://indorse.io/>



유 인 식

<https://orcid.org/0000-0001-6434-1654>
e-mail : scott@naddle.net
2012년 한국방송통신대학교 이터닝학과 (석사)
2000년~현 재 유비온 에듀테크센터장
관심분야: Moodle, Learning analytics, Edtech governance, Blockchain, Data in Edtech



김 민 영

<https://orcid.org/0000-0002-4759-8463>
e-mail : kmykmy79@konkuk.ac.kr
2013년 한국방송통신대학교 컴퓨터과학과 (학사)
2015년 한국방송통신대학교 이터닝학과 (석사)

2018년~현 재 건국대학교 교육공학과 박사과정
관심분야: Edutech & Learning Content



임 결

<https://orcid.org/0000-0001-8123-6450>
e-mail : gklim01@konkuk.ac.kr
2009년 Columbia University, Instructional Technology & Media(박사)
2012년~현 재 건국대학교 교육공학과 교수

관심분야: Advanced Technologies for Education & Digital Divide