

적응형 마이크로러닝 플랫폼 개발원칙에 대한 탐색연구

An Exploratory Study on the Design Principles of Adaptive Micro-learning Platform

정은영, 강인애, 최정아
경희대학교 대학원 교육학과

Eun Young Jeong(anne@khu.ac.kr), Inae Kang(iakang@khu.ac.kr),
Jung-A Choi(jenna_1212@naver.com)

요약

디지털 기술 발달은 우리의 삶뿐만 아니라, 온라인 교육 환경에도 많은 변화를 가져오게 되었다. 개별 학습자들에게 맞춤형 내용을 필요한 즉시 제공 받기를 원하는 학습자들의 요구에 따라 마이크로러닝이 등장하게 되었다. 마이크로러닝은 개인에게 맞춤형 콘텐츠를 적시에 빠르게 학습이 제공된다는 의미에서 '적응형(adaptive)' 교육이라고 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 적응형 마이크로러닝의 개발원칙이 무엇인지 살펴보고자 하였다. 이를 위해 문헌 연구 및 사례 분석을 통해 적응형 마이크로러닝 개발원칙을 탐색하였다. 그 결과, 개발원칙을 적응형 학습 환경, 적응형 학습 콘텐츠, 적응형 학습 시퀀스, 적응형 학습 평가의 네 가지 측면으로 구분하고 각각에 대한 세부요소를 제시하였다. 마이크로러닝이 현 사회적 요구를 반영한 새로운 이러닝의 형태인 만큼, 본 연구는 앞으로의 후속연구를 위한 방향성을 제안하는 탐색연구로서의 의미를 찾고자 한다.

■ 중심어 : | 마이크로러닝 | 마이크로러닝 플랫폼 | 적응형 마이크로러닝 플랫폼 | 개별 맞춤형 교육 | 적응형 교육 |

Abstract

The development of digital technology has not only brought many changes to our lives, but also many changes to the online education environment. The emergence of micro-learning is to meet the needs of individual learners who hopes to receive personalized learning content immediately when they need it. Therefore, Micro-learning can be said to be 'adaptive' education. This research attempts to explore the development principles of adaptive micro-learning through literature research and case analysis. The results of the research draw four aspects of the development principles, including adaptive learning environment, adaptive learning content, adaptive learning sequence and adaptive learning evaluation, as well as detailed elements of each aspect. Micro-learning is a new form of e-learning that reflects the needs of the current society. As exploratory research, this research attempts to point out the direction for future follow-up research.

■ keyword : | Micro-Learning | Micro-Learning Platform | Adaptive Micro-Learning Platfotm | Personalized Learning | Adaptive learning |

I. 서론

최근 마이크로러닝(microlearning)은 교육 분야에서 주목해야 할 에듀테크(edutech) 기반의 학습 방식 중 하나로 주목받고 있다[1-3]. 마이크로러닝의 가장 기본적인 특징은 '마이크로(micro)'라는 용어에서 알 수 있듯이, 학습자가 한 번에 소화할 수 있는 짧은 콘텐츠를 말한다[1][4][5]. 기존의 이러닝은 여러 차시로 구성되어 있는 학습형태, 즉 '매크로(macro)' 학습 형태였던 점과 대비되는 형태라고 할 수 있다. 이는 기본적으로 디지털 테크놀로지를 마치 한 몸처럼 자유자재로 사용하는 디지털 세대 및 밀레니얼 세대의 특징을 반영하고 있다. 즉, 바쁜 스케줄 중에 학습이 업무로 이어지도록 하는 학습형태의 특징[4][6][7]이 반영된 이러닝 형태이다. 뿐만 아니라, 적시성이 강조되는 스마트 기기의 대중화, 상호작용을 핵심으로 하는 LMS 플랫폼의 등장, 그리고 AI의 등장과 더불어 박차를 가하는 개별 학습자 맞춤형 교육, 곧 '적응형(adaptive)' 교육의 요구[5][8-10] 등에서도 직접적인 원인을 찾아볼 수 있다.

이러한 이유로 마이크로러닝은 현재 교육 분야에서 점차 증가하고 있다. 매체 면에서는 영상 콘텐츠 형태를 비롯하여 E-book, 블로그와 같은 텍스트 콘텐츠, 팟캐스트 유형의 오디오 콘텐츠, 시각적인 이미지와 텍스트가 결합된 카드 뉴스 콘텐츠 등의 다양한 형태[9]를 지닌다. 이는 대부분 스마트 기기와 같은 모바일 학습 환경에 최적화된 콘텐츠 형태를 제공함으로써, 이동 시간이나 유휴 시간 등을 적극 활용할 수 있는 유연한 학습 환경을 제공하고 있다. 또한 마이크로러닝은 한 콘텐츠에서 하나의 학습 목표를 다룸으로써 학습자들의 학습 집중도를 높이고, 쉽고 빠른 제작 및 저렴한 비용으로 수시 업데이트가 가능하다는 특징을 지닌다[7][11][12].

그러나 일부 마이크로러닝 학습자들은 제시된 코스웨어에 따라 수동적으로 학습하는 기존의 이러닝 방식에 익숙하다 보니, 자신의 필요에 따라 검색과 선택을 하면서 필요한 콘텐츠를 적극적으로 학습해야 하는 마이크로러닝 스타일에 어려움을 느끼기도 한다[7]. 특히 학습자들의 지식 수준, 학습 스타일, 경험, 관심 및 직무에 따라 적절한 마이크로러닝 콘텐츠의 학습이 이루어

져야 하나, 학습자가 직접 콘텐츠를 검색하는 과정에서 원하는 정보를 찾지 못하거나 다른 콘텐츠를 학습하는 등 학습자에게 맞춤형 콘텐츠가 적시에 제공되지 않아 학습 이탈, 시간 낭비, 실망과 좌절 등의 경험을 통해 시스템 전환 행동이 발생하기도 한다[5]. 이러한 문제점은 학습자들이 이용하기 쉬우면서도 동시에 학습자 개별의 요구에 맞춤형 콘텐츠가 적시에 활용할 수 있는 '적응형(adaptive) 마이크로러닝'의 필요성을 부각시킨다[5][9].

뿐만 아니라 현재 이루어지고 있는 마이크로러닝에 대한 연구들의 대부분이 마이크로러닝 콘텐츠의 동향[13][14], 유형 및 활용 방법[15], 효과성 연구[8][16] 등이다. 이는 실제 마이크로러닝의 핵심 요소이자, 마이크로러닝 학습 경험의 문제 상황으로 언급되는 개별 학습자들에게 맞춤형 적응형 기능에 대한 선행 연구가 부족함을 의미한다. 또한 즉각적인 문제를 해결하고자 하는 즉시성, 그리고 상호작용성이 강화된 LMS 플랫폼과의 연계 등을 통한 검색과 선택의 용이성 등과 같은 마이크로러닝 플랫폼의 설계와 그에 따른 학습 전략에 대한 논의도 부족한 상태이다.

이에 본 연구에서는 마이크로러닝의 기본적 특성과 필요성을 반영하면서도 학습자 입장에서 좀 더 편리하게 개별적 요구와 필요에 따른 학습이 이루어질 수 있도록 맞춤형, 곧, '적응형 마이크로러닝 플랫폼'을 개발하는데 필요한 기본적인 원칙과 방향이 무엇인지를 탐색하고자 한다. 이를 연구 문제로 정리하면 '적응형 마이크로러닝의 개발원칙이 무엇인가?'로 정리할 수 있다.

II. 연구 방법

본 연구는 마이크로러닝의 특징과 필요성을 심분 반영하여, 개별 학습자들의 요구에 즉각적으로 반응하고, 그들의 참여를 이끌어낼 수 있는 '적응형 마이크로러닝'이 되기 위한 연구를 수행하고자 한다. 이에 마이크로러닝 콘텐츠의 제공자이자 소비자인 학습자를 매개하는 환경인 마이크로러닝 콘텐츠를 학습할 수 있도록 하는 사이트인 '적응형 마이크로러닝 플랫폼'을 개발할 때 고려해야 할 개발원칙을 제시하고자 한다.

‘적응형 마이크로러닝 플랫폼’은 현재의 기술적, 인식적 상황을 전제할 때, 지속적인 발전 및 변화 가능성이 높을 것으로 기대하는 만큼, 본 연구는 탐색적 연구(exploratory research)[17]로서의 가치를 지향한다. 이에 따라 본 연구는 다음의 절차 및 방법에 따라 연구를 진행하였다.

1. 문헌 연구

본 연구는 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 개발원칙을 탐색하는 연구로서, 먼저 적응형 마이크로러닝 플랫폼과 관련된 문헌 연구를 진행하였다. 이를 위해 RISS(Research Information Sharing Service)와 구글 학술 검색(google scholar) 사이트를 활용하여 관련 선행연구를 수집 및 분석하였으며, ‘마이크로러닝(micro learning)’, ‘적응형 마이크로러닝(adaptive micro learning)’, ‘마이크로러닝 플랫폼(micro learning platform)’, ‘적응형 마이크로러닝 플랫폼(adaptive micro learning platform)’ 등의 키워드를 중심으로 적응형 마이크로러닝 플랫폼과 관련된 문헌을 수집하였다. 또한, 해당 선행 연구가 많지 않은 점을 고려하여 ‘이러닝 플랫폼(e-learning platform)’과 ‘적응형 학습(adaptive learning)’, ‘적응형 플랫폼(adaptive platform)’, ‘마이크로러닝 시스템(micro learning system)’의 키워드를 추가적으로 활용해 선행 문헌을 검색하였다.

그 결과, 수집된 문헌은 총 55건이었으며, 문헌의 초록, 서론, 결론을 확인하여 본 연구의 방향성과 맞지 않는 29건의 문헌(마이크로러닝 학습 효과 연구, 적응형 기술에 초점이 맞춰진 문헌 및 사례 연구 등)을 제외한 후, 이러닝 플랫폼, 적응형 이러닝 플랫폼과 마이크로러닝 플랫폼, 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 특징 및 요소 등에 대해 언급하는 문헌을 총 26건 선별하였다(부록 1] 참조). 이후, 선별된 문헌의 분석을 통해 적응형 마이크로러닝 플랫폼을 개발할 때 고려해야 할 특징과 요소를 도출하였으며, 이를 적응형 마이크로러닝의 개발원칙 초안으로서 제시하였다.

또한, 문헌 연구의 분석의 준거로서 Morze와 그의 동료 학자들(2021)이 제시한 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 유형인 적응형 학습 콘텐츠, 적응형 학습 시퀀

스, 적응형 학습 평가를 활용하였다. 이와 더불어 본 연구에서는 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 기본이 되는 환경인 적응형 학습 환경을 추가적인 범주로 제시하였다.

본 연구는 문헌 연구를 기반으로 도출된 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 개발원칙을 분석틀로 사례 연구를 진행하고자 하였다. 이에 분석틀의 타당성 확보를 위한 5인(기업교육 전문가 2인, 교육 관련 전문가 2인, 교육 시스템 전문가 1인)의 전문가 평가를 실시하였다. 전문가 평가를 위한 평가도구는 평가도구 타당화와 관련된 연구들[18-20]을 수정/보완하여 진행하였다. 평가도구는 마이크로러닝 플랫폼 분석틀에 대한 구성의 적절성, 타당성, 이해도, 유용성, 기대효과 등 5개 영역을 제시하였으며, 이를 Likert 5점 척도와 주관식 의견 제시를 통해 전문가 의견을 수집하였다. 그리고 이를 기반으로 분석틀을 수정/보완하였다.

이 연구는 탐색적 연구로서 적응형 마이크로러닝의 개발원칙을 탐색하고자 하는 것으로, 전문가 평가를 통해 구체적인 개발원칙을 타당화하기 위해 정성적인 연구를 실시하였다.

2. 사례 연구

문헌 연구를 통해 도출된 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 개발원칙 초안을 분석틀로 하여 실제 서비스되고 있는 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 사례 분석을 실시하였다. 이는 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 개발원칙을 기반으로 한 현황 분석을 시행함과 동시에 사례를 분석함으로써 서비스되고 있는 플랫폼 자체의 고유한 개발원칙을 탐색하고, 그 특성을 개발원칙에 포함하여 종합적인 개발원칙을 제시하기 위함이다.

이에 따라 분석을 위한 사례의 선별 근거로서 미국 내의 소프트웨어, 플랫폼 등에 대한 기업 및 사용자의 평점을 수집하여 제공하는 서비스를 제공하는 G2 Company가 선정한 ‘Best Microlearning Platforms’[21]을 활용하였다. 이후 Best Microlearning Platforms에 소개된 총 80개의 마이크로러닝 플랫폼 중 플랫폼의 질을 구분하기 위해 ‘플랫폼의 사용자 평점이 4.0점 이상인가?’와 ‘플랫폼 평가 참여자 수가 10명 이상인가?’의 질문을 통해 16개의 플랫폼을 선별하였으며, 홈페이지와 앱의 접

속이 불가능한 1개의 플랫폼과 학습 관리 시스템 측면의 플랫폼인 LMS를 제외하여 13개의 플랫폼을 선별하였다. 이어서 '플랫폼에 적응형(adaptive) 혹은 개인 맞춤형(personalized)의 기능적 요소가 포함되어 있는가?'의 질문을 통해 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 사례를 선별하고자 하였으며, 이를 위해 연구자들이 각 플랫폼의 홈페이지 혹은 앱에 접속하여 플랫폼을 살펴보고 적응형, 개인 맞춤형 기능을 제공하는지 살펴보았다.

그 결과, 13개의 플랫폼 중 적응형 마이크로러닝으로 보기 어려운 3개의 플랫폼을 제외한 총 10개의 플랫폼을 현황 분석 사례로 선정하였다[표 1].

표 1. 현황 분석에 활용된 사례

플랫폼	사이트 URL
Axonify	https://axonify.com/
EdApp	https://www.edapp.com/
Gnowbe	https://www.gnowbe.com/
Qstream	https://qstream.com/
Auzmor Learn	https://auzmor.com/learn/
Kahoot!	https://kahoot.com/
Code of Talent	https://codeoftalent.com/
Grovo	https://www.grovo.com/
Spekit	https://spekit.com/
YOOBIC	https://yoobic.com/

이상의 과정 (이론적 분석과 실 사례에 적용을 통한 분석)을 통해, '적응형 마이크로러닝 플랫폼' 개발원칙을 도출하였다. 그리고 이러한 개발원칙에 대한 이해를 좀 더 구체화할 수 있도록 하기 위해 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 구조를 학습 단계에 따라 제시하였다.

III. 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 개발원칙

1. 마이크로러닝의 등장 배경 및 특징

1.1 마이크로러닝의 등장 배경

디지털 테크놀로지의 발달은 학습 매체, LMS(Learning Management System)의 변화를 비롯하여 학습 세대의 변화와 함께 학습 환경의 변화를 가져오게 되었으며, 이러한 변화에 적응하기 위한 하나의 방안으로 마이크로러닝이 등장하게 되었다[10][13][22].

마이크로러닝이 등장하게 된 배경을 좀 더 자세히 살펴보면 우선, 이러닝 학습 매체의 변화 즉, 기존 PC 기반에서 태블릿 PC나 스마트폰과 같은 모바일 기반의 스마트 기기 환경으로의 학습 매체이자 환경의 변화를 언급할 수 있다[8][22][23].

스마트 기기를 활용한 학습은 PC에 비해 시·공간 제약이 적고, 이동성이 좋아 현장에서 형식교육보다는 비형식 교육에서 더 선호하고 있다[10][24][25]. 특히, 기업의 경우에는 어떤 문제에 봉착하거나 실무 상황에서 필요로 하는 학습 내용에 대한 즉시적 학습을 지원할 수 있게 되었다.

이는 스마트 기기를 통해 현장 문제를 즉각적으로 해결할 수 있는 콘텐츠의 필요성을 제기하며, 이에 복잡한 이슈가 아닌 다소 단편적인 주제, 하나의 핵심적인 학습 개념 및 기술을 다루는 마이크로 콘텐츠의 등장으로 이끌었다[11][26][27].

학습 세대의 변화 또한 마이크로러닝의 등장 요인으로 언급할 수 있다. 현재 성인 학습자로 대표되는 세대인 밀레니얼 세대, 디지털 세대는 상대적으로 주의집중 시간이 짧고, 텍스트보다 이미지로 소통하는 특징을 지니고 있다[11][22]. 또한, 학습과 업무가 끊어짐 없이 지속적으로 연결되어 바쁜 일과 속에서 학습과 업무가 융통성 있게 연결될 수 있는 학습 콘텐츠의 활용을 추구한다[4][6]. 따라서 짧은 시간을 할애하고, 즉각적인 학습이 이루어지는 마이크로러닝이 주목받게 된 것이다[4][6][13][22].

또한, 마이크로러닝과 관련해 중요한 기술적 발달의 하나로서 LMS의 변화를 언급할 수 있다. 과거 LMS는 플랫폼 제공자가 중심이 되어, 학습자는 주어진 학습 콘텐츠 내에서의 검색과 선택을 통해 학습을 수행하는 경향이 있었다. 즉, 정해진 커리큘럼에 맞춰진 콘텐츠를 학습하고 과제물 제출에 그치는 제공자 중심의 일방적인 학습 형태가 대부분이었던 것이다. 반면 현재는 기술적 발달에 의해 교수자와 학습자 간, 학습자와 학습자 간 그리고 학습자와 시스템 간의 상호작용[22][28][29]이 이루어지는 확장된 상호작용이 LMS 시스템 내에서 지원되고 있다.

마지막으로 최근 COVID-19 상황으로 인해 교육의 형태가 집합교육에서 온라인교육 형태로 급속히 변화

하고 있다[30]. 즉, 집합교육을 대체할 수 있는 효과적인 교육 방법으로서 개인화된 학습 환경을 지원하고 학습자가 당면한 문제 및 과제를 즉각적이고 지속적으로 해결해 나갈 수 있는 온라인 기반의 교육 형태의 선호도가 높아지게 된 것이다[31]. 이는 곧, 마이크로러닝의 등장에도 영향을 미치게 되었다[32].

1.2 마이크로러닝의 특징

기술의 발달은 스마트 기기(PC, 태블릿 PC, 스마트폰 등)의 보편화와 언제 어디서나 쉽게 접근할 수 있도록 지식이나 정보 콘텐츠를 작은 단위로 제공하기 시작하면서 마이크로 콘텐츠가 등장하게 되었다. 그리고 마이크로 콘텐츠는 빠르게 변화하는 학습자의 요구에 능동적으로 대응하는 형태가 활용되면서 새로운 학습 형태인 마이크로러닝이 등장하게 되었다.

이러한 변화를 통해 주목받기 시작한 마이크로러닝의 특징을 살펴보면, 우선 뛰어난 접근성을 들 수 있다[4][13][28][33]. 이러닝 학습에서는 주로 PC에 최적화된 학습 환경에서 콘텐츠를 제공하고 있었으나, 마이크로러닝은 스마트 기기의 구동을 지원하고 있어 언제 어디서나 학습자의 필요에 따라 학습이 가능하다는 확장된 접근성을 가장 큰 특징으로 갖는다. 이는 마이크로러닝이 다양한 기기 환경에 적응형으로 제공되며, 학습자들이 학습의 시·공간 제약으로부터 벗어나도록 지원한다는 것을 의미한다.

둘째, 적시성을 특징으로 꼽을 수 있다[28][34][35]. 마이크로러닝은 한입 크기의 작은 단위(5~10분 분량)의 콘텐츠로 한 번에 소화 가능한 내용을 필요한 즉시 학습할 수 있다는 특징을 가진다. 또한, 학습자는 필요한 내용을 검색하여 즉각적으로 찾아 학습할 수 있도록 지원한다.

셋째, 마이크로러닝은 독립성을 가진다[36]. 이전 이러닝 과정의 경우 순차적인 학습 형태로 콘텐츠의 연속성을 지녔다. 하지만 마이크로러닝의 경우에는 하나의 작은 주제의 독립적인 형태의 콘텐츠로 학습자가 필요한 내용을 선택하여 하나의 주제에 대한 학습을 완성할 수 있다. 즉, 콘텐츠는 아주 작은 단위의 주제 학습을 통해 실제 상황에 바로 적용할 수 있도록 독립적인 주제 내용을 담고 있어야 한다.

마지막으로 콘텐츠의 최신성을 꼽을 수 있다[4][13]. 빠른 정보의 변화는 학습자의 학습 주기를 짧게 만들었다. 이에 최신 지식과 정보를 유지하기 위해서는 해당 분야의 변화를 끊임없이 탐색하고 최신 정보를 유지할 수 있도록 콘텐츠가 제공될 필요가 있다. 이는 높은 비용과 많은 시간에 걸쳐 개발하여 운영되는 이러닝과는 다르게 최신의 지식과 정보를 빠르고 신속하게 적은 비용으로 개발하도록 하는 마이크로러닝이 더욱 각광을 받게 된 것이다. 이상으로 살펴본 마이크로러닝 특징을 정리하면 다음 [표 2]와 같다.

표 2. 마이크로러닝 특징

구분	내용
접근성	스마트 기기를 통하여 시공간을 초월한 학습 가능
적시성	학습자의 필요한 부분만 바로 학습 가능
독립성	하나의 작은 주제가 독립적인 형태의 콘텐츠로 제공
최신성	최신의 학습 정보를 가진 콘텐츠

접근성, 적시성, 독립성, 최신성으로 정리되는 마이크로러닝의 특징은 개별 학습자들이 쉽게 접근하고, 필요한 내용을 적시에 학습하거나 혹은 학습자가 필요한 내용을 선택할 수 있어야 한다는 요구로 귀결된다. 곧, 개인 맞춤형 학습으로서의 마이크로러닝의 필요성을 이끌어내게 된다. 이에 다음 장에서는 ‘적응형 마이크로러닝’에 대해 알아보려고 한다.

2. 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 등장배경과 특징

2.1 적응형 마이크로러닝의 등장배경

‘적응형 학습(adaptive learning)’은 오래전부터 개인 맞춤형 교육의 구현이라는 목적 하에 지속적인 관심과 수많은 연구가 이루어져 왔던 개념이다[4][6][36][37]. 이는 다양한 학습자들에게 친편일률적인 학습을 제공하는 전통적 교육의 한계를 극복하기 위한 대안으로서 강조되고 있다[24][33][36]. 특히, 빅데이터(Big Data), 인공지능(AI) 등의 기술발달이 이루어지며, 이러닝 분야에서 적응형 학습의 이슈가 다시금 주목받게 되었다[5][10][38].

이러한 ‘적응성(adaptivity)’의 향상은 기술의 여러 요소를 통해 이루어질 수 있으며, 이는 크게 적응형 학습 콘텐츠(content), 적응형 학습 시퀀스(sequence),

적응형 학습 평가(assessment)로 분류될 수 있다[39]. 이에 대해 살펴보면, 우선 적응형 학습 콘텐츠는 학습자들이 콘텐츠를 분할하여 건너뛰거나, 다양한 유형의 콘텐츠 유형을 선택하는 등 자신의 교육 경로를 수정·변경할 수 있도록 권한을 부여하는 기능을 제공하는 것이다. 두 번째로 적응형 학습 시퀀스는 학습자의 학습 데이터를 수집하고 이를 분석하여 학습과 관련된 콘텐츠, 난이도, 순서를 자동으로 선택하는 즉, 학습분석을 기반으로 학습을 큐레이션 해주는 기능을 의미한다. 마지막으로 적응형 학습 평가는 학습에서의 모든 평가 및 그 결과에 따라 이후의 평가, 학습이 달라지도록 설계된 기능을 의미한다. 예를 들어, 학습자의 답변에 따라 이후의 퀴즈 질문의 난이도가 조절되며, 모든 학습 활동의 결과에 대한 분석된 결과값은 상세한 통계치로 학습자 및 교수자에게 제공되게 된다. 또한 평가 결과에 따라 학습자의 학습 순서나 추천 콘텐츠가 수정·보완되어 제시되는 것이다.

이러한 적응성을 포함한 적응형 학습은 마이크로러닝에서도 많은 관심을 받고 있는데, 이는 마이크로러닝이 누구나(anyone), 언제든지(anytime), 어디서든지(anywhere), 어떤 것이든지(anything)라는 '4A'의 학습 요구 사항을 즉각적으로 지원하면서[25], 짧은 유휴 시간에 학습자들이 자신에게 필요한 핵심적인 학습을 빠르게 수행할 수 있도록 지원하는 것이 필요하기 때문이다[5][6][40]. 또한, 학습자들은 다양한 사전 지식, 인지 능력, 학습 스타일, 학습 습관 등의 개인적 특성을 지님으로써, 학습에 있어서 동일한 방식으로 다루질 수 없다[13][40].

실제로 마이크로러닝과 관련된 경험적 선행 연구를 살펴보면, 학습자들은 쏟아지는 마이크로 콘텐츠 속에서 자신이 원하고 필요로 하는 콘텐츠를 찾기 위하여 검색의 미로 속에서 헤매고[5][41], 애써 찾은 마이크로 콘텐츠가 자신의 관심사, 사전 지식 수준, 경험, 학습 스타일 등에 맞지 않거나 혹은 난이도가 자신의 수준과 달라 학습자의 시간 낭비는 물론 이에 대한 실망과 좌절, 더 나아가 시스템 전환 행동이 나타나기도 한다[4][5][41]. 또한 앞서 살펴본 마이크로러닝의 특징 중 하나인 적시에 학습자에게 필요한 콘텐츠를 제공하기 위해서는 학습자의 학습 활동에 기반하여 콘텐츠를 제

공할 필요가 있는 것이다.

이러한 모든 상황적 맥락은 결국 '적응형 마이크로러닝(adaptive micro learning)'의 등장을 필요로 이끌게 된다. 적응형 마이크로러닝이란 마이크로러닝 콘텐츠를 개별 맞춤형으로 개별 학습자의 목표, 수준 등에 맞는 적합한 형태의 콘텐츠가 적절한 시간에 추천 및 제공되어 학습을 지원하는 것을 의미한다[4][26][27][41]. 그리고 이러한 적응형 마이크로러닝을 제공하기 위한 플랫폼이 적응형 마이크로러닝 플랫폼(adaptive micro learning platform)[28]이라 하겠다.

2.2 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 유형 및 특징

방대해지는 정보와 콘텐츠의 홍수 속에서 학습자들은 정형적 학습에서 벗어나 개인에게 필요한 정보 및 콘텐츠를 적시에 학습하고자 하는 효율적 학습 경험에 대한 요구의 증대로 마이크로러닝이 강조되고 있다[13][42]. 이러한 마이크로러닝 콘텐츠가 개별 학습자에게 맞춤형된 환경을 구축하기 위한 플랫폼에 대한 필요성이 날로 증대되고 있다. 이러한 맥락에서 개인에게 맞춤형된 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 유형 및 그에 따른 특징을 살펴보고자 한다.

특히 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 유형은 Morze와 그의 동료 학자들(2021)이 제시한 플랫폼의 유형을 중심으로 하면서, 그 외 다른 연구들을 참조하여 제시하고자 한다[10][24][25]. 곧, 적응형 학습 환경, 적응형 학습 콘텐츠, 적응형 학습 시퀀스, 적응형 평가의 네 가지 유형에 대한 각각의 특징을 살펴보고자 한다.

2.2.1 적응형 학습 환경

적응형 학습 환경의 필요성은 적응형 마이크로러닝 플랫폼을 통해 학습자가 언제 어디서나 학습자의 요구와 필요에 의한 학습이 이루어져야 함을 의미한다[34][35]. 이는 곧, 학습자들의 주 학습 매체인 PC, 태블릿 PC, 스마트폰 등의 다양한 스마트 기기 환경에서 4A(anyone, anytime, anywhere, anything)가 가능하도록 지원해야 한다는 것이다. 최근의 학습자들은 디지털 테크놀로지와 네트워크를 활용하여 스마트 기기를 매체로 유휴 시간, 이동 시간 등을 학습에 적극 활용하는 특징이 있다[22][35]. 이에 적응형 마이크로러닝

플랫폼은 학습자들의 블록 타임을 활용하여 학습을 어떠한 매체로든 할 수 있도록 지원해야 한다.

2.2.2 적응형 학습 콘텐츠

적응형 학습 콘텐츠는 학습자들에게 적응형 콘텐츠를 제공하기 위한 기술을 의미하는 것으로, 다양한 콘텐츠 유형 제공, 검색 기능, 태그 기능, 개별 커리큘럼 구성 기능, 콘텐츠 저작 기능이 이에 해당한다. 이를 살펴보면 우선, 콘텐츠는 개별 학습자의 학습 스타일을 고려하여 다양한 콘텐츠 유형을 제공하여야 한다[13][24]. 이는 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서 비디오, 오디오, 이미지, 애니메이션, 블로그, 기사, 이북, 팟캐스트 웹페이지 등에 이르는 다양한 콘텐츠를 지원 및 탑재, 저작할 수 있는 기능을 제공해야 한다. 이는 다양한 형식 및 구성 방식의 콘텐츠를 제공함으로써, 개별 학습자의 학습 선택권을 확대하고 학습자의 학습 스타일에 따른 학습이 이루어질 수 있도록 하는 것이다[5][28].

둘째, 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서는 검색 기능을 제공해야 한다[4][22][28][40]. 검색 기능을 통해 학습자는 자신의 필요에 따른 다양한 마이크로 콘텐츠를 검색하여 학습할 수 있도록 지원하는 것이다[39]. 특히 중요한 점은 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서의 검색은 검색 이력이 축적되어 데이터로 남아 콘텐츠 큐레이션에 활용되기도 한다는 점이다[5]. 즉, 학습자의 검색 이력을 데이터화하고, 이를 학습분석 데이터로 활용하여 적응형 학습을 지원하는 것이다.

셋째, 적응형 마이크로러닝 플랫폼은 태그 기능을 통해 적응형 학습을 지원한다[5][24][43]. 태그 기능은 다양한 유형의 콘텐츠 속성을 담고 있기 때문에 개별 학습자들이 마이크로 콘텐츠를 평가하거나 혹은 자신의 관심사에 기반한 콘텐츠의 속성을 기록하는 기능으로 활용될 수 있다[4][43]. 또한, 마이크로 콘텐츠, 게시물, 피드백 등에 태그를 게시함으로써 관심사와 흥미 기반의 마이크로 콘텐츠를 모으들게 할 수 있는 구심점으로서의 역할을 할 수 있다[24][43]. 즉, 태그 기능을 통해 학습자들이 적극적, 주도적으로 자신만의 개별 커리큘럼 구성과 콘텐츠 큐레이션이 가능하도록 지원할 수 있다.

넷째, 개별 커리큘럼 구성 기능이 제공되어야 한다

[1][22][44]. 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서는 단편적인 마이크로 콘텐츠들이 무수히 제공되며, 학습자들은 이를 자신의 필요와 요구에 맞게 자유롭게 다양하게 조합하여 자신의 학습을 영위할 수 있도록 지원하는 것이 필요하다. 즉, 학습자가 직접 개인의 필요에 따른 커리큘럼을 재구성함으로써 개인 맞춤형 학습 환경을 구축한다는 점에서 개별 커리큘럼 구성이 의미가 있는 것이다.

다섯째, 콘텐츠 저작 및 공유 기능이 포함되어야 한다[6][14][43-45]. 마이크로 콘텐츠는 다양한 자료를 간단한 조작을 통해 제작·수정·보안이 가능해야 한다는 적응형 학습 지원의 특성을 이미 갖고 있다. 이는 교수자뿐만 아니라 학습자들도 자신의 요구에 따라 마이크로 콘텐츠를 편집·응용·재사용하여 새롭게 제작하고 창조할 수 있어야 하는 것을 의미한다. 따라서 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서는 콘텐츠 저작 및 공유 기능이 제공될 필요가 있으며, 학습자들은 콘텐츠 소비자에서 콘텐츠 공급자 또는 창조자로서 역할을 할 수 있도록 지원되어야 하는 것이다[22][45][46].

2.2.3 적응형 학습 시퀀스

적응형 학습 시퀀스는 학습분석을 기반으로 큐레이션을 통해 학습자에게 필요한 정보를 제공하는 학습 경험 지원을 의미한다. 이는 적응형 학습을 지원하기 위해 가장 먼저 수행되어야 하는 것으로, 특히 학습자의 학습 경험에 대한 학습분석이 기반이 된다[4][13]. 학습분석은 우선, 학습자의 학습 경험(플랫폼 접속 시간, 콘텐츠 체류 시간, 콘텐츠 선택 영역, 학습 패턴 등)에 대한 데이터를 실시간으로 수집한다. 그리고 수집한 데이터를 분석하여 학습자에게 맞춤형 콘텐츠 제공함으로써 학습 효과성을 높이고자 하는 것이다[47]. 이러한 데이터의 분석 결과를 기반으로 콘텐츠 추천, 맞춤형 평가 등을 제공하는 등의 개별 학습자에게 적응적인 환경을 지원하게 된다.

둘째, 개별 학습자들의 학습분석 데이터를 기반으로 콘텐츠 큐레이션 기능이 제공되어야 한다[5][22]. 콘텐츠 큐레이션은 학습자의 학습 활동에 대한 데이터를 수집·분류·구성하여 학습자에게 맞춤형 콘텐츠를 제공하는 것을 의미한다. 콘텐츠 큐레이션을 통해 학습자에

게 콘텐츠를 추천하거나 노출시킴으로써 개별 학습자에게 맞춤형 콘텐츠를 제공할 수 있는 적응형 마이크로러닝의 핵심 기능이라고 볼 수 있다.

셋째, 학습 활동을 종합적으로 볼 수 있는 대시보드가 제공되어야 한다[28]. 대시보드는 기존의 이러닝, 마이크로러닝 플랫폼에서도 제공되던 기능으로 학습자의 수강 과정이나 학습 진척률 등 학습 현황을 단편적으로 살펴볼 수 있었다. 반면, 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서의 대시보드는 개별 학습 과정 및 결과는 물론 예상되는 학습 속도, 앞으로 학습하면 좋을 학습 주제와 콘텐츠 유형 등의 학습과 관련된 개별 학습자의 분석된 정보 및 큐레이션 즉, 앞서 살펴본 학습분석의 결과와 이를 기반으로 제공되는 추천 내용들이 시각화되어 대시보드를 통해 표현되는 것이 필요하다[28].

2.2.4 적응형 학습 평가

적응형 마이크로러닝 플랫폼에서는 학습자들의 활동에 대한 적응형 학습 평가가 필요하다. 적응형 학습 평가란 학습 내용 및 과정, 결과에 대한 학습자의 평가가 이루어지고, 그 결과가 분석 데이터로 활용됨으로써 다시 학습분석 - 콘텐츠 큐레이션 - 대시보드에 반영되게 된다. 그리고 이러한 적응형 학습 평가는 세 가지의 평가로 이루어질 수 있다. 이를 살펴보면 첫째, 게이미피케이션 전략의 평가 기능을 활용하는 것이 필요하다[28][45]. 게이미피케이션은 도전적 과제를 제시하고 학습 과정 및 결과에 따라 보상, 경쟁, 레벨 등의 요소를 부여하여 학습 동기 및 몰입도를 향상시키는 학습 전략으로, 마이크로러닝의 주요 요소이자 설계원칙으로 활용된다[28][48][49]. 이러한 동기 유발을 위한 게이미피케이션 전략의 활용은 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서도 마찬가지이다[27]. 더불어 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서는 학습자들의 게임이나 테스트 결과를 학습분석 데이터로 활용하여 학습 큐레이션이 활용된다는 점이 중요하다. 즉, 학습자의 학습과정 및 학습 결과(학습 시간, 학습행동 패턴, 평가 결과 등)는 의미 있는 학습 데이터로 저장한다. 이를 학업성취도 분석 엔진을 사용하여 학습자가 적응형 마이크로러닝 플랫폼에 얼마나 머물렀는지, 무엇을 학습했는지, 어떤 것들을 검색했는지 등의 추가 데이터를 수집 및 분석하여 유사한

학습 패턴을 가진 학습자와 비교하여 유사 과정을 추천하고, 개별 학습자의 수준에 맞는 평가항목을 제공함으로써 학습자에게 맞춤형 학습 환경을 제공할 수 있는 것이다[28][38].

둘째, 학습 내용에 대한 평가 기능이 제공되어야 한다[36]. 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서는 학습자들의 사전 지식과 학습 내용에 대한 평가를 통해 수집되는 데이터를 기반으로 개별화된 학습 경로를 만들어줌으로써 개인화된 학습 환경을 제공할 수 있어야 한다[28][35][37]. 또한 적응형 평가에서는 개별 학습자들의 평가 점수뿐만 아니라 팀별 평가 점수에 대해 게이미피케이션 요소로 활용하기도 하며, 유사한 학습자들의 조건이나 팀의 특성과 매핑하여 필요한 평가문항을 제공하게 되는 것이다[42]. 즉, 학습 시 학습 콘텐츠와의 대화형 상호작용을 통한 모든 데이터 및 평가 결과가 학습 분석 데이터로 활용되는 것이다. 그리고 이를 기반으로 관련 콘텐츠를 추천하고, 맞춤형 평가를 제공함으로써 개인화된 학습 환경을 제공할 수 있게 되는 것이다[50].

셋째, 학습 만족도 평가를 통한 적응형 학습을 지원하여야 한다[5]. 학습자는 각 콘텐츠에 대한 만족도를 평가하거나 현재 학습 환경에 대한 평가를 통해 학습자 개별화 환경에 대한 검토를 진행할 수 있게 된다. 그리고 콘텐츠 만족도 평가의 경우 큐레이션된 콘텐츠가 학습자의 필요에 맞는 내용을 제공하였는지 혹은 다른 사람들에게 이 콘텐츠를 추천하겠는지와 같은 만족도에 대한 평가로 수행되고 이는 다시 학습분석의 데이터로서 활용될 수 있다[39].

2.2.5 마이크로러닝 플랫폼의 특징에 기반한 분석들

앞서 유형별로 제시된 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 특징은 다음 [그림 1]과 같이 정리할 수 있다.

먼저 [그림 1]에서도 제시했듯이 적응형 마이크로러닝 플랫폼은 스마트기기 환경에 기반한 적응형 학습환경을 지원해야 한다는 점으로부터 출발한다. 또한 학습자가 플랫폼 내에서 적응형 학습 콘텐츠와 학습 평가 활동을 진행하게 되며, 이러한 학습 활동에 대한 데이터는 학습분석을 통해 대시보드에 다양한 결과값을 보여주거나, 큐레이션을 통하여 다음 접속 시 학습자에게 학습을 추천하거나 콘텐츠를 노출하게 되는 것이다.

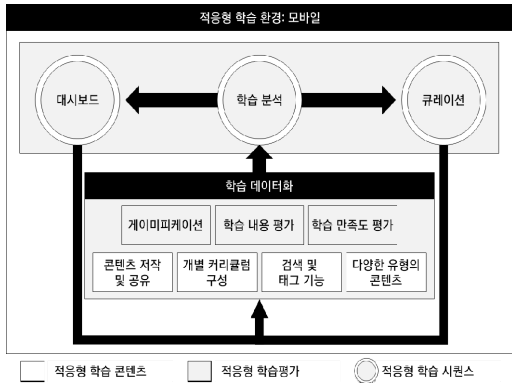


그림 1. 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 특징

나아가 이러한 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 유형 및 특징을 앞으로 실제 사례들을 분석하는데 필요한 분석틀로서 재구성하면 다음의 [표 3]와 같다.

표 3. 적응형 마이크로러닝 플랫폼 분석틀

구분	특징
적응형 학습 환경	스마트 기기
적응형 학습 콘텐츠	다양한 유형의 콘텐츠
	검색
	태그
	개별 커리큘럼 구성
적응형 학습 서비스	콘텐츠 저작 및 공유
	학습분석
	대시보드
적응형 학습 평가	규제이션
	게이미피케이션
	학습 내용 평가
	학습만족도 평가

이렇게 도출된 분석틀(초안)은 전문가 5인의 평가 결과, 평균이 4.7로 높게 나왔다. 또한 전반적으로 분석틀의 구성 요소가 마이크로러닝 플랫폼의 기본 원칙으로 적절하다는 평가를 받았다. 그러나 실제 플랫폼이 개발되었을 때, 학습자 행동 데이터 수집 범위에 대한 우려를 언급하였다.

이에 본 연구에서는 타당화된 분석틀을 기반으로 대표적인 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 사례를 정성적으로 분석하고자 하였다. 이는 본 연구가 적응형 마이크로러닝의 개발원칙을 탐색하는 연구로서 교육 현장

에서 실제 사용되고 있는 대표적인 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 사례를 분석해봄으로써 문헌 연구를 통해 도출한 개발원칙을 수정/보완하여 개발원칙을 제안하고자 하는 것을 목적으로 한다.

3. '적응형 마이크로러닝 플랫폼 개발원칙'에 기반한 현황 분석

본 절에서는 적응형 마이크로러닝 플랫폼 분석틀[표 3]을 활용하여, 현재 현장에서 사용되고 있는 총 10개의 사례들을 분석하고자 한다. 이를 통해 문헌 연구를 기반으로 도출된 적응형 마이크로러닝 플랫폼 개발원칙이 실제로는 어떻게 적용되고 있는지, 나아가 실제 상황에 필요한 다른 원칙은 없는지 등의 여부를 살펴보겠다.

3.1 적응형 학습 콘텐츠

적응형 마이크로러닝 플랫폼의 개발원칙 중 적응형 학습 콘텐츠에 해당하는 요소는 검색, 태그, 다양한 유형의 콘텐츠, 개별 커리큘럼 구성, 콘텐츠 저작 및 공유의 5가지 기능으로 정리할 수 있다. 이러한 적응형 학습 콘텐츠의 특성은 본 연구에서 분석한 총 10개의 플랫폼 모두에서 확인할 수 있었다.

먼저, 콘텐츠 검색 기능의 경우 모든 플랫폼에서 확인할 수 있었다. 이들 플랫폼의 검색 방법은 키워드 검색(EdApp, Kahoot!, Spekit, YOOBIC), 콘텐츠 검색을 위해 필터링하는 단계형 검색(Qstream, Code of Talent), 이들 검색 방법을 모두 포함하는 복합형 검색 방법(Axonify, Gnowbe, Qstream, Grovo)을 통해 학습자가 최적의 검색 결과에 도달할 수 있는 맞춤형 검색 기능으로 제공되고 있었다.

두 번째, 태그 기능은 콘텐츠에 태그를 부여하는 것으로, 이는 콘텐츠 범주화 및 검색을 위한 기능, 사용자 커리큘럼 구성을 위한 기능의 두 가지 유형으로 분류할 수 있다. 먼저 콘텐츠 범주화 및 검색을 위한 기능은 태그를 콘텐츠의 범주화에 활용하여 학습자들이 콘텐츠 검색을 위한 부가 기능으로 활용하도록 설계된 것이다. 이는 Axonify, EdApp, Grovo, Spekit, YOOBIC의 5

1 여기서 사용된 사례들의 선택 근거 등은 연구방법에서 제시하였으며, 이에 따라 Axonify, EdApp, Gnowbe, Qstream, Auzmor Learn, Kahoot!, Code of Talent, Grovo, Speit, YOOBIC 총 10개의 사례를 분석하였다.

가지 플랫폼에서 찾아볼 수 있었다. 이들 플랫폼에서는 콘텐츠 공급자나 학습자가 콘텐츠를 제작한 후 플랫폼에 콘텐츠를 공유할 때, '카테고리'라는 용어 대신 '태그', '태깅'이라는 단어로 콘텐츠에 태그를 지정하여 범주화하도록 하는 것을 확인할 수 있었다. 여기서 특별한 것은 바로 사용자 커리큘럼 구성을 위한 기능으로 Auzmor Learn이 이에 해당된다. 이 플랫폼에서는 태그 기능과 개별 커리큘럼 구성 기능을 연결함으로써 태그를 선택하고, 태그별 콘텐츠를 모아 'Course builder' 메뉴를 통해 자신만의 개별 커리큘럼을 구성하여 이를 학습하거나 다른 사람들에게 공유할 수 있도록 하였다.

세 번째, 다양한 유형의 콘텐츠는 영상, 텍스트, 이미지 등의 다양한 유형의 콘텐츠를 플랫폼에서 지원하는 것이다. 대체로 이들 플랫폼들은 영상 콘텐츠를 주 콘텐츠로 하는 경향이 있었으며, 그 외에 텍스트, 이미지 등의 콘텐츠를 함께 제공하고 있었다. 예를 들어 Axonify는 영상과 아티클 중심의 텍스트를 제공하고 있었으며, EdApp은 영상을 중심으로 텍스트 문서를 추가로 제공하고 있었다. Gnowbe는 영상, 텍스트, 사진, 이미지, 웹 링크 등 상당히 다양한 콘텐츠를 제공하고 있었고, Kahoot!은 플래시 카드에 등록되는 텍스트 그리고 이미지를 중심으로 콘텐츠가 제공되었다. Grovo는 영상, 오디오, 디지털 문서(CSS, HTML 등), VR 콘텐츠 유형을 제공하며, YOOBIC은 영상, 이미지, 텍스트를 중심으로 콘텐츠를 제공하고 있다.

네 번째, 개별 커리큘럼을 구성은 학습자가 개별 목적에 따라 콘텐츠를 재조합하여 개인에게 맞춤형 커리큘럼을 구성하는 것이다. 이는 Auzmor Learn, Code of Talent 플랫폼에서만 지원하고 있었다. 특히 Auzmor Learn은 사전에 지정된 태그를 선택하여 태그별 콘텐츠를 모아 'Course builder' 메뉴를 통해 자신만의 개별 커리큘럼을 구성할 수 있고, 이러한 개별 커리큘럼을 팀원들에게 공유하여 팀으로서 학습을 진행할 수도 있다. 또한, Code of Talent는 학습자들이 자신의 학습 목표인 '미션'과 학습 경로, 순서인 '여정'을 설정할 수 있으며, 미션도 8가지 유형 중에서 하나를 선택할 수 있도록 함으로써 개별 커리큘럼의 구성이 구체적으로 이루어질 수 있도록 하였다.

다섯 번째, 콘텐츠 제작 및 공유 기능으로 학습자가 필요한 콘텐츠는 직접 제작하여 동료 학습자와 공유함으로써 학습에 적극적인 참여를 높일 수 있는 것이다. 이는 EdApp, Gnowbe, Kahoot!, Grovo, Spekit, YOOBIC의 6개의 플랫폼에서 확인할 수 있었다. 이들 플랫폼에서는 학습자가 직접 콘텐츠의 저작자이자 공급자의 역할을 수행할 수 있도록 콘텐츠 제작 및 공유 기능을 기본적으로 제공하고 있었다. 특히 저작도구는 PC와 모바일에서 간단한 툴을 통해 콘텐츠를 제작할 수 있었으며, Gnowbe, Grovo, YOOBIC은 기본 템플릿을 제공하고 있어서 초보자도 쉽게 콘텐츠를 만들고, 다시 이를 공유할 수 있는 기능을 지원하고 있다. Kahoot!의 경우는 PowerPoint, Google Slides, Keynote에서 슬라이드 텍을 가져오거나 직접 제작하여 콘텐츠를 제작 및 공유할 수 있으며, 이때 PDF 파일로도 활용할 수 있다. Spekit은 'Salesforce'라는 클라우드에서 자신의 문서와 연결하여 별도의 프로그램 설치 없이 'Chrome' 내에서 콘텐츠를 제작할 수 있어 언제 어디서든지 학습자의 필요에 따라 콘텐츠를 제작할 수 있도록 지원하고 있었다. 이상으로 적응형 학습 콘텐츠를 중심으로 본 사례들의 분석 결과를 정리하면 다음 [표 4]과 같다.

표 4. 적응형 마이크로러닝 플랫폼 사례 분석: 적응형 학습 콘텐츠

플랫폼	적응형 학습 콘텐츠					
	검색	태그	다양한 유형의 콘텐츠	개별 커리큘럼 구성	콘텐츠 저작 및 공유	기타
Axonify	0	0	0	-	-	0
EdApp	0	0	0	-	0	-
Gnowbe	0	-	0	-	0	-
Qstream	0	-	-	-	-	-
Auzmor Learn	0	0	-	0	-	-
Kahoot!	0	-	0	-	0	-
Code of Talent	0	0	-	0	-	-
Grovo	0	0	0	-	0	-
Spekit	0	0	-	-	0	-
YOOBIC	0	0	0	-	0	-
총합	10/10	7/10	6/10	2/10	6/10	1/10

3.2 적응형 학습 시퀀스

적응형 마이크로러닝 플랫폼의 개발원칙 중 적응형

학습 시퀀스는 학습분석, 대시보드, 콘텐츠 큐레이션의 3가지 기능으로 정리할 수 있다. 이러한 적응형 학습 시퀀스는 분석한 총 10개의 플랫폼 모두에서 확인할 수 있었다.

특히, 학습의 과정 및 결과, 평가 등에 대해 보여주는 대시보드 기능이 모든 플랫폼에서 활용되고 있었으며, 학습 목적에 따라 대시보드의 경우는 개인용 대시보드와 그룹 대시보드를 제공하고 있었다. 대부분 플랫폼에서는 학습자 개인의 학습 결과에 대한 대시보드를 제공하고 있었다. 하지만 Gnowbe는 팀별 업무효율성 향상을 위한 팀별 게이미피케이션 환경을 제공함에 따라 팀별 학습 활동에 대한 데이터 수집 및 이를 분석하여 팀별 대시보드 현황을 제공하고 있었다. 즉 개인의 학습 활동 결과뿐만 아니라 팀별 학습활동 결과를 제공하여 팀간 경쟁 등을 통해 학습 현황을 점검하고, 학습 결손이 발생한 부분에 대한 보완을 마련할 수 있었다.

이 외에도 구체적인 플랫폼 상황을 상세히 살펴보면, 학습분석은 Axonify, EdApp, Gnowbe, Qstream, Auzmor Learn, Code of Talent, Grovo, Spekit에서 이루어지고 있었다. 이들은 학습분석을 기반으로 도출된 분석 데이터를 활용하여 개별 맞춤형 콘텐츠 제공을 위한 큐레이션을 하거나 대시보드에 분석 데이터에 대한 내용을 제공하고 있었다. 이들 플랫폼에서는 기본적으로 개인 정보, 학습 활동 정보, 평가 결과 등의 빅데이터를 수집하여 이를 처리 및 분석을 통해 개별 학습자에게 맞춤형된 교수학습 처방 방안을 제공하고 있었다.

하지만 학습분석을 한다고 해서 모든 플랫폼에서 콘텐츠 큐레이션을 제공하는 것은 아니었다. 이는 각 플랫폼들이 수집하는 정보의 범위가 다르며, 수집 데이터에 따른 큐레이션 정보가 달라지는 것으로 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 플랫폼에서 수집되는 정보가 학습자의 콘텐츠 학습 정보 및 평가 점수와 같이 활동 정보만 수집하는 경우 이를 기반으로 학습 수준에 맞는 학습 콘텐츠를 추천하게 되는 것과 같이 수집된 정보에 따른 큐레이션을 다양하게 제공하고 있다는 것이다.

사례로 살펴본 학습분석을 수행하는 플랫폼 8개 중 실제 큐레이션을 기능을 지원하는 플랫폼은 Axonify, EdApp, Gnowbe, Qstream, Grovo, Spekit의 6개 플랫폼이었는데, 각 플랫폼별 분석 범위의 다양성을 확

인할 수 있었다. 이를 구체적으로 살펴보면, Axonify의 경우는 AI 기반의 적응형 엔진을 통해 학습자 개인의 역할, 직업에 따른 행동 목표와 같은 필요성을 분석하고, EdApp는 학습자의 프로필, 학습 과정의 빈도 등의 활동을 분석하였다. Gnowbe의 경우는 팀 활동을 중심으로 데이터화(팀별 학습 진행 상황, 참여율, 완료율, 상호작용 측정, 사용자 만족도, 프로그램 효율성, 피드백 점수 등)하여 팀의 업무 효율성에 목적을 두고 있었다. Auzmor Learn은 특정 과정이나 콘텐츠 학습에 대한 진행 상황, 평가 결과 등을 데이터화하고, Grovo와 Spekit은 직무별 학습자를 분석하고, 직무별 또는 직급별 콘텐츠 선호 및 빈도, 학습 참여 데이터를 분석하였다.

이상으로 적응형 학습 시퀀스를 중심으로 본 사례들의 분석 결과를 정리하면 다음 [표 5]과 같다.

표 5. 적응형 마이크로러닝 플랫폼 사례 분석: 적응형 학습 시퀀스

플랫폼	적응형 학습 시퀀스		
	학습분석	대시보드	콘텐츠 큐레이션
Axonify	0	0	0
EdApp	0	0	0
Gnowbe	0	0	0
Qstream	0	0	0
Auzmor Learn	0	0	-
Kahoot!	-	0	-
Code of Talent	0	0	-
Grovo	0	0	0
Spekit	0	0	-
YOOBIC	-	0	-
총합	8/10	10/10	5/10

3.3 적응형 학습 평가

적응형 마이크로러닝 플랫폼의 개발원칙 중 적응형 학습 평가에 해당하는 요소는 게이미피케이션, 학습 내용 평가, 학습 만족도 평가로 정리할 수 있다. 이러한 적응형 학습 평가는 분석한 총 플랫폼 중 5개의 플랫폼에서 확인할 수 있었다. 하지만, 학습 내용 평가는 Axonify 플랫폼에서만 제공되고 있어, 대부분의 플랫폼에서는 학습 내용에 대한 평가는 제공하지 않고 있음을 확인할 수 있었다. 적응형 학습 평가에 대한 플랫폼 상황을 상세히 살펴보면 다음과 같다.

첫 번째로 게이미피케이션의 기능은 Axonify,

EdApp, Gnowbe, Qstream, Code of Talent, Kahoot!에서 제공하고 있었다. 게이미피케이션은 학습자의 흥미를 자극하고 학습 중 경쟁적 요소를 통해 학습 활동에 적극적으로 학습을 진행하도록 하는 전략이다. 특히 EdApp은 개별 학습자의 게임 활동에서 레벨 이동 기능을 제공하고 있어 도전 의식을 지속적으로 유지시키며, 실제 상금 및 보상을 통해 동기를 향상시켜 적극적인 학습을 지원하고 있다. 또한, 게임 템플릿을 제공하여 쉽게 게임 환경을 구축할 수 있어 교수자는 학습 내용에 맞는 게임화된 환경을 구축할 수 있으며, 반복 학습을 유도함으로써 개별 학습자간의 학습 격차를 최소화하는 시스템을 도입하고 있다.

한편, Kahoot!은 게이미피케이션 기능에 특화된 플랫폼이다. 특히 학습자가 스스로 학습 게임이나 퀴즈 등을 쉽게 만들어 공유할 수 있는 '나만의 학습 게임 만들기' 기능이 있으며, 그룹 내 개별 점수에 대한 포인트 전환을 통해 학습 동기를 유지하고 적극적인 참여를 유도한다. '나만의 학습 게임 만들기'를 통해 개별 게임 콜렉션을 만들기도 하고, 다른 그룹이나 교사와의 공동작업까지도 가능하기 때문에 게이미피케이션의 다양한 환경이 구축될 수 있다는 장점을 가지고 있다.

두 번째로는 학습 내용 평가인데, 사례를 살펴본 결과, 마이크로러닝의 특성인 작은 단위의 콘텐츠를 소비한다는 점을 고려하여 대부분의 플랫폼에서 학습 내용에 대한 평가를 별도로 진행하지 않고 있었다. 하지만, Axonify 플랫폼에서 학습 전-중-후 학습 내용에 대한 평가를 OX, 단답형, 선다형, 기술형 등 다양한 평가 방법을 채용하여 자유롭게 제공하고 이를 학습분석 데이터로 활용하고 있었다.

마지막은 학습 만족도 평가로, 이를 통해 콘텐츠에 대한 학습자들의 생각을 살펴볼 수 있다. 학습 만족도 평가를 진행하는 플랫폼은 Axonify, EdApp, Gnowbe, Qstream으로 이들 플랫폼에서는 콘텐츠에 대한 평가를 '좋아요', '추천하기' 기능 등을 통해 만족도를 평가하며, 콘텐츠별 의견 게시판을 통해 다양한 의견을 제시할 수 있다. 이를 통해 학습 콘텐츠의 선호도를 확인할 수 있으며, 콘텐츠별 의견을 수렴하여 향후 학습 활동에 대한 개선 사항을 도출함에 따라 향후 콘텐츠 개선 데이터로 활용할 수 있었다.

이상으로 적응형 학습 평가를 중심으로 본 사례들의 분석 결과를 정리하면 다음 [표 6]과 같다.

표 6. 적응형 마이크로러닝 플랫폼 사례 분석: 적응형 학습 평가

플랫폼	적응형 학습 평가		
	게이미피케이션	학습 내용 평가	학습 만족도 평가
Axonify	0	0	0
EdApp	0	-	0
Gnowbe	0	-	0
Qstream	0	-	0
Auzmor Learn	-	-	-
Kahoot!	0	-	-
Code of Talent	0	-	-
Grovo	-	-	-
Spekit	-	-	-
YOOBIC	-	-	-
총합	6/10	1/10	4/10

IV. 논의

1. 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 개발원칙

본 연구에서는 적응형 마이크로러닝 플랫폼에 대한 문헌분석을 통해 개발원칙 초안을 도출했으며, 도출된 개발원칙을 분석틀로 하여 총 10개의 플랫폼의 사례를 통해 적응형 마이크로러닝 플랫폼이 갖추어야 할 기능을 정리하였다. 이에 문헌 연구 및 사례 연구를 통한 종합적 논의를 제시하면 다음과 같다.

첫째, 적응형 마이크로러닝 플랫폼은 기존의 이러닝 및 마이크로러닝 LMS의 기본 기능인 검색 기능과 평가 기능은 그대로 유지하고, 적응형 검색 기능은 확장하고, 평가 기능은 축소하여 제공하고 있었다. 먼저, 검색 기능은 학습자가 필요한 콘텐츠를 찾을 때 사용하는 기능으로 각 콘텐츠의 태그와 연결하여 키워드 검색, 각 단계별 카테고리 선택을 통한 단계별 검색, 키워드와 단계별 검색을 모두 제공하는 복합형 검색 기능을 통해 필요한 콘텐츠에 정확하게 도달하는 방법을 다양하게 제공함으로써 개별 학습자들의 선택권이 확대되었다고 볼 수 있다.

한편, 학습 내용에 대한 평가 기능은 이전 LMS에서 보다는 다소 축소되어 제공하고 있었다. 기존 이러닝에

서는 코스웨어의 수료여부 판단을 위하여 학습 내용 평가는 필수사항이었다. 하지만 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서는 비정형화된 학습형태로 개별 학습자에게 필요한 콘텐츠가 적절한 시기에 제공될 수 있어야 하며, 짧은 학습시간이지만 학습의 몰입감을 높여 학습의 완성도를 높이는데 목적을 두었기에 학습 평가에 대한 가중치가 낮아졌다고 볼 수 있다. 하지만, 학습자들이 학습 후 이해도 확인을 위한 척도이기 때문에 학습에 대한 평가가 필요하며, 이러한 평가 결과는 학습분석 및 큐레이션에 활용할 수 있게 될 것이다.

둘째, 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 가장 큰 특징은 학습분석을 통해 개별 학습자에게 맞춤형 학습 환경을 제공한다는 점이다. 적응형 학습 콘텐츠(콘텐츠 유형 선택 데이터, 검색 데이터, 개별 커리큘럼 데이터 등)에 대한 학습자의 활동뿐만 아니라 적응형 학습 평가(게이미피케이션, 학습 평가, 만족도 평가)까지 학습자가 플랫폼에 접속한 후부터 이루어지는 모든 학습 활동은 학습 데이터로서 저장된다. 이러한 학습 데이터는 학습분석을 통해 개별 학습자의 니즈에 의한 맞춤형 학습을 제공하는 학습 큐레이션으로서 활용된다. 학습 데이터로부터 도출된 큐레이션 값 또는 학습 활동에 대한 내용은 시각화되어 대시보드에 제시된다. 이를 통해 개별 학습자에게는 맞춤형 학습이 제공되며, 교수자 및 운영자 측면에서는 향후 학습의 개선 방안을 도출하고 이를 적용할 수 있는 기회가 될 수 있다.

셋째, 적응형 마이크로러닝 플랫폼은 학습자의 역할 변화를 지원하고 있다. 이전의 이러닝 시스템에서는 학습자와 제공자가 명확하게 구분되어, 학습자는 일방적으로 제공되는 콘텐츠를 정해진 커리큘럼 내에서만 학습할 수 있었다.

하지만, 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서는 제공된 콘텐츠 중 필요한 콘텐츠를 선택하여 학습을 하거나 원하는 콘텐츠가 없는 경우 학습자가 직접 콘텐츠를 제작하고 이를 동료 학습자에게 공유할 수 있게 되었다. 특히 콘텐츠 제작에 익숙하지 않은 학습자도 쉽게 제작할 수 있도록 기본 템플릿을 제공하고, 누구나 쉽게 콘텐츠를 제작하여 공유할 수 있게 된 것이다. 또한 학습자는 자신만의 콘텐츠 스타일 및 콘텐츠 내용을 선택하여 개별 커리큘럼을 구성할 수 있어 수동적인 학습자가 아

닌 학습에 적극적으로 참여할 수 있게 되었다. 특히 자신이 만든 커리큘럼이나 콘텐츠를 동료 학습자들에게 공유하고 공유된 커리큘럼이나 콘텐츠에 대한 평가 결과로 학습자의 동기를 유지시킬 수 있어 적극적인 활동으로 이어지게 된다.

넷째, 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서는 학습자가 직접 콘텐츠 유형을 선택할 수 있으며, 원하는 학습을 위한 검색에서도 다양한 방법을 통해 원하는 결과를 얻는 등 학습자의 선택권이 강화되었다. 플랫폼에서는 다양한 유형의 콘텐츠를 제공하는데, 대부분 영상을 중심으로 이미지, 텍스트, 오디오 형태의 콘텐츠로 제공되었으며, 학습자는 학습 내용뿐만 아니라 학습 스타일에 대한 선택권이 확대됨에 따라 학습자의 개별 학습 스타일에 맞춰 맞춤형 환경을 구축해나갈 수 있다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 학습자가 학습한 콘텐츠에 대한 정보나 학습자가 검색한 검색 이력 등과 같은 정보 데이터를 기반으로 향후 맞춤형 학습 큐레이션의 제공으로 학습자는 자신의 학습 스타일 및 필요한 내용의 콘텐츠를 바로 선택하여 학습할 수 있게 되었다.

다섯째, 대부분 콘텐츠 및 제공되는 학습 자료는 태그 기능을 제공하고 있어 필요한 자료 또는 콘텐츠에 쉽게 접근할 수 있게 되었다. 특히 적응형 마이크로러닝 콘텐츠 플랫폼에서는 콘텐츠 저작도구를 제공하고 있어 이러한 새롭게 제작되는 콘텐츠에 태그 삽입 기능을 제공함으로써 동료 학습자들에게 추천 또는 검색을 통해 다양하게 활용될 수 있어 학습 선택권은 확대될 것이다.

이 이상의 결과를 놓고 볼 때, 대부분의 사례들이 개별 학습자를 중심으로 맞춤형 학습을 제공하기 위한 적응형 마이크로러닝 플랫폼을 제공하고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 문헌 및 사례를 통해 도출한 적응형 학습 환경, 적응형 학습 콘텐츠, 적응형 학습 시퀀스, 적응형 학습 평가 영역에 대한 특징을 모두 포함하고 있었다. 이에 이를 기반으로 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 개발원칙을 종합적으로 제시하면 다음 [표 7]과 같다.

표 7. 적응형 마이크로러닝 플랫폼 개발원칙

구분	설계원칙	내용	
적응형 학습 환경	스마트 기기	다양한 스마트 기기에서 학습 지원	
적응형 학습 콘텐츠	다양한 유형의 콘텐츠	하나의 콘텐츠 내용을 다양한 유형(오디오, 이미지 등)으로 제시	
	검색	키워드 검색	키워드를 입력하여 검색
		단계형 검색	단계별 카테고리 내 세부 항목을 선택하여 검색
		복합형 검색	키워드, 단계형을 종합적으로 활용한 검색
	태그	콘텐츠 범주화 및 검색	태그, 태깅을 통한 콘텐츠 범주화 및 검색 조건으로의 활용
		개별 커리큘럼 구성	태그 기능과 개별 커리큘럼 구성 기능을 연결하여 태그별 콘텐츠를 모아 개별 커리큘럼 구성 및 공유
	개별 커리큘럼 구성	태그별 콘텐츠 커리큘럼 구성	콘텐츠별 태그를 선택하여 개별 커리큘럼 구성
		문제 중심 커리큘럼 구성	문제 중심의 개별 커리큘럼 구성
		콘텐츠 저작 및 공유 기능	플랫폼 제공 템플릿을 활용한 콘텐츠 저작
	적응형 학습 시연스	학습분석	학습 활동에 대한 정보 데이터화 및 이를 기반으로 큐레이션, 대시보드에 반영
대시보드		학습분석 데이터를 시각화하여 제시	
큐레이션		학습분석 기반의 학습 콘텐츠 추천 및 학습 활동 지원	
적응형 학습 평가	게임이피케이션	학습 과정 및 결과에 따른 보상, 경쟁 요소, 레벨 등의 요소 부여	
	학습 내용 평가	학습한 내용에 대한 평가	
	학습만족도 평가	학습 콘텐츠에 대한 만족도 평가	

2. 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 구조

[표 7]에서 제시한 적응형 마이크로러닝 플랫폼 개발 원칙이 어떻게 제공되는지를 살펴보기 위해 학습단계로 살펴보면 다음과 같다[그림 2].

먼저 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 전제는 스마트 기기 환경을 기반으로 한다. 이에 학습자는 이동시간이나 유휴 시간을 이용하여 즉시 스마트 기기를 통해 적응형 마이크로러닝 플랫폼에 접속하게 된다. 이때, 플랫폼은 학습자의 접속 시간, 장소 등과 관련된 접속 정보를 수집하고 이를 학습분석을 위해 저장한다.

이와 동시에 학습자의 접속 정보, 학습자의 인적 정보(성별, 나이, 소속 등), 학습 정보(학습 완료 콘텐츠, 학습 중단 콘텐츠, 관심 콘텐츠 영역, 학습 스타일 등)를 통합적으로 분석하여, 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서 제공하는 콘텐츠 중에서 현재 학습자에게 필요한 학습 콘텐츠를 큐레이팅하여 제시한다.

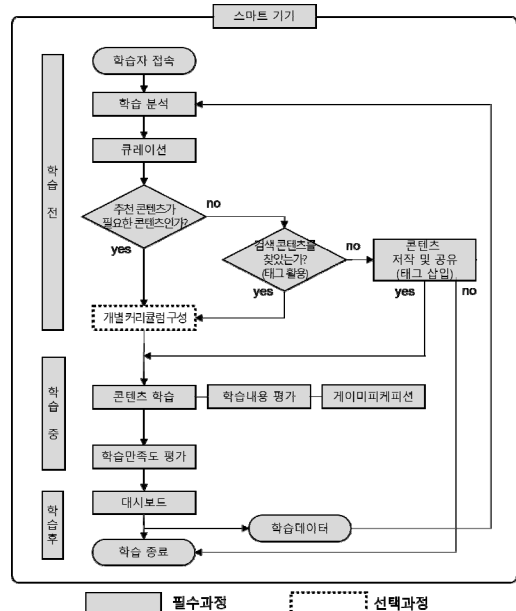


그림 2. 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 구조

그리고 학습자는 큐레이팅을 통해 제시된 학습 콘텐츠들 중에 학습을 하거나, 또는 검색을 통해 필요한 콘텐츠를 선택하여 학습하게 된다.

이때 학습자는 자신에게 필요한 콘텐츠를 선택하여 자신만의 커리큘럼을 구성할 수 있으며, 만약 변화된 지식과 정보, 기술 등이 반영된 추가적인 콘텐츠가 필요할 경우, 학습자가 콘텐츠 제작 도구를 통해 직접 콘텐츠를 빠르게 생성, 수정, 리믹스하고 이를 공유하여 학습에 활용하게 된다.

이후 학습자는 선택한 마이크로러닝 콘텐츠를 학습하고, 학습한 콘텐츠에 대해 “좋아요”, “추천” 등과 같이 콘텐츠에 대한 평가를 진행하며, 학습 마무리 단계에서 학습 내용에 대한 퀴즈나 게임을 진행하게 된다. 이때, 퀴즈나 게임의 결과에 따라 학습자에게 포인트(점수)가 지급되고, 학습 결과 정보는 학습 콘텐츠 이해도, 추가 학습의 필요성, 학습 난이도 등을 분석하기 위해 학습 정보로서 수집/저장되며, 학습분석을 통한 큐레이팅에 활용된다.

이러한 모든 학습 활동에 대해서는 시각적 대시보드를 통해 개별 학습 포인트와 팀 학습 포인트를 확인할 수 있다. 동료 학습자나 다른 팀의 학습 포인트 적립 현황을 확인하여 학습에 대한 재미 및 경쟁심을 유발하여 학습 동기를 높일 수 있다. 또한, 자신의 플랫폼 접속 패턴, 학습 관심사, 선호 콘텐츠, 콘텐츠 이수율 등 자신의 학습 정보를 한눈에 파악하여 추후 학습 콘텐츠 선택 등의 학습 지표로 삼게 된다.

V. 결론

디지털 테크놀로지의 발달은 개개인의 삶 속에서 내손안의 세계를 통해 삶의 확장을 가져오게 되었다. 이러한 시대적 배경 속에서 교육 분야, 특히, 온라인 교육은 스마트 기기를 중심으로 한 교육 환경의 대변혁이 이루어지게 되었다. 이는 언제 어디서나 학습이 이루어질 수 있도록 짧고 핵심적이며 독립적인 마이크로 콘텐츠인 마이크로러닝을 등장시켰다. 개별 학습자의 요구, 필요, 관심, 수준 등에 기반한 콘텐츠 제공의 필요성이 커짐에 따라 적응형 마이크로러닝에 이르게 된다.

이에 본 연구에서는 적응형 마이크로러닝의 개발원칙을 탐색하는 것을 연구 목적으로 하였다. 이를 위해 문헌 연구를 통하여 적응형 마이크로러닝의 개발원칙을 탐색하고, 이를 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 분석틀로서 타당한지에 대한 전문가 검토 및 평가를 실시하였다. 이를 분석틀로 하여 사례를 분석함으로써 추가적인 개발원칙을 수정/보완하여, 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 개발원칙을 도출하였다. 그리고 이를 구조화하여 교수-학습의 관점으로 이를 제시하고자 하였다. 따라서 적응형 마이크로러닝 개발원칙을 적응형 학습 환경, 적응형 학습 콘텐츠, 적응형 학습 시퀀스, 적응형 학습 평가의 네 영역으로 나누어 세부적인 적용 방안을 제시하고자 하였다.

본 연구를 통해 다음과 같은 논의 및 시사점을 제공한다.

첫째, 적응형 마이크로러닝 플랫폼은 개별 학습자 중심의 적극적인 학습 참여를 유도할 수 있는 환경이 제공되어야 한다. 이를 위해 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서는 학습자가 필요한 콘텐츠를 검색을 통해 필요한 내용을 즉각적으로 학습할 수 있어야 한다. 학습자가 스스로 커리큘럼을 구성하여 학습 및 동료 학습자에게 공유할 수 있다. 또한 필요한 콘텐츠가 존재하지 않는다면 학습자가 제작자/교수자가 되어 콘텐츠를 직접 제작하여 동료 학습자들에게 공유함으로써 학습자는 학습자이자 교수자로서의 역할을 수행해 나가게 되는 것이다. 따라서 적응형 마이크로러닝 플랫폼은 학습자가 주인공이 되어 학습을 주도해 나갈 수 있도록 개발되어야 하는 것이다.

둘째, 적응형 마이크로러닝 플랫폼에서 학습자의 선택권이 강화되어야 한다. 개별 학습자의 선호 스타일, 콘텐츠 검색 방법, 선호 학습 매체 등 다양한 선택권을 지원할 필요가 있는 것이다. 일례로 다양한 유형(텍스트, 이미지, 영상, 오디오 등)의 콘텐츠를 지원하도록 개발되어야 한다. 개별 학습자가 선호하는 콘텐츠 유형이 다양하고, 학습자가 처한 시간적/장소적 상황에 따라 콘텐츠 유형을 선택하여 유연하게 학습하는 것이 필요하다. 또한, 마이크로러닝 콘텐츠는 단일 콘텐츠로 검색을 통해 필요한 콘텐츠를 선택하여 학습할 수 있어야 한다. 다양한 검색 방법을 통해 학습자가 원하는 콘텐

츠에 정확하게 도달할 수 있어야 한다. 이를 위해 콘텐츠 제공 시 태그 기능을 통해 다양한 키워드를 제공함에 따라 검색 결과를 정확하게 얻을 수 있도록 구축되어야 할 것이다.

셋째, 적응형 마이크로러닝 플랫폼은 내용 평가와 콘텐츠 만족도 평가를 통해 향후 발전 방향을 도출할 수 있어야 한다. 콘텐츠 및 제공되는 모든 활동에 대한 학습자 평가를 통해 향후 콘텐츠 개발 방향, 추가 활동 방안, 학습분석을 통해 다양한 제공 방법을 구성해볼 수 있을 것이다.

이러한 시사점에도 불구하고 본 연구는 몇 가지 한계점을 가지고 있다. 첫째, 분석대상 플랫폼들이 국외의 플랫폼에 치우쳐 있어 현재 사용 중인 국내의 다양한 적응형 마이크로러닝 플랫폼을 대변한다고 하기는 부족하다. 둘째, 문헌에 기반한 사례 분석 방법을 통해 종합적인 적응형 마이크로러닝 플랫폼 개발원칙을 도출하였으나, 이 준거는 모든 적응형 마이크로러닝 플랫폼에 동일하게 적용하기에는 한계가 있다. 플랫폼마다 운영 목적과 주제, 사용 대상자와 자료의 범위 등이 다양할 수 있기 때문이다. 셋째, 본 연구는 학습자 입장에서 분석으로 접근하였기 때문에 기술적인 시스템보다는 적응형 마이크로러닝 플랫폼 서비스 현황에 대한 분석에 치우친 경향이 있다. 본 연구에서 도출한 적응형 마이크로러닝 플랫폼 분석 자료들은 현재 개발되고 있는 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 설계, 개발에 실천적 시사점을 주기 위함이었다.

마지막으로 본 연구는 실제 학습자 대상의 설문 혹은 심층 인터뷰까지 진행되지 않았다는 한계를 지니고 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구의 의미는 마이크로러닝의 필요성이 COVID-19와 더불어 더욱 확장되고 있는 현 시점에서 개별 맞춤형 학습이라는 교육적 목표까지를 기술적 측면에서만 바라볼 것이 아니라, 학습자의 적극적인 참여를 이끌어 낼 수 있는 학습 환경으로서의 측면을 고려하여 적응형 마이크로러닝 플랫폼의 개발 원칙을 탐색해보고자 하는 데 의미가 있다.

참고 문헌

- [1] 이효은, *소셜러닝과 마이크로러닝 : 새로운 것은 함께 배우는 기술*, 세계와 나, 2018.
- [2] M. Brown, M. McCormack, J. Reeves, D. C. Brooks, S. Grajek, B. Alexander, M. Bali, S. Bulger, S. Dark, N. Englbert, K. Gannon, A. Gauthier, D. Gibson, R. Gibson, B. Lundin, G. Veletsianos, and N. Weber, *2020 EDUCAUSE Horizon Report*, Teaching and Learning Edition, 2020.
- [3] A. K. Hulme, E. Beirne, G. Conole, E. Costello, T. Coughlan, R. Ferguson, E. FitzGerald, M. Gaved, C. Herodotou, W. Holmes, C. Mac Lochlainn, M. N. Giollamhichil, B. Rienties, J. Sargent, E. Scanlon, M. Sharples, and D. Whitelock, *Innovating Pedagogy 2020: Open University Innovation Report 8*, Milton Keynes: The Open University, 2020.
- [4] 정효정, "기업교육을 위한 마이크로러닝 콘텐츠 설계 및 구현," *디지털콘텐츠학회논문지*, 제20권, 제9호, pp.1771-1780, 2019.
- [5] V. A. Kaklij, V. Shah, M. Kunal, and U. Mandawkar, "Microlearning based content-curation using Artificial Intelligence for Learning Experience Platform : A Survey," *International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR)*, Vol.6, No.4, pp.580-584, 2019.
- [6] 소효정, 이해란, "마이크로 러닝 연구동향 분석 및 시사점 도출," *한국과학예술통합학회*, 제30권, pp.189-201, 2017.
- [7] M. J. Dolasinski and J. Reynolds, "Microlearning: a new learning Model," *Journal of Hospitality & Tourism Research*, Vol.44, No.3, pp.551-561, 2020.
- [8] 박재현, 박덕원, "디지털 세대를 위한 새로운 학습 시스템 구현," *한국정보기술학회논문지*, 제13권, 제2호, pp.119-128, 2015.
- [9] P. A. Bruck, L. Motiwalla, and F. Foerster, "Mobile learning with microcontent: A framework and evaluation," In *BLED 2012 Proceedings*. <http://aisel.aisnet.org/bled2012/2>, 2012.
- [10] G. Sun, T. Cui, J. Shen, D. Xu, G. Beydoun, and

- S. Chen, "Ontological learner profile identification for cold start problem in micro learning resources delivery," In 2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), pp.16-20, IEEE, 2017.
- [11] 정효정, "기업교육 이러닝 콘텐츠의 동향과 발전 방향," *The Journal of Industrial Distribution & Business*, Vol.9, No.2, pp.65-72, 2018.
- [12] H. So, H. Lee, and S. Roh, "Examining the Design of Microlearning for Korean Adult Learners," 2020.
- [13] R. P. D. Redondo, M. C. Rodríguez, J. J. L. Escobar, and A. F. Vilas, "Integrating micro-learning content in traditional e-learning platforms," *Multimedia Tools and Applications*, Vol.80, No.2, pp.3121-3151, 2021.
- [14] S. S. Alonso, M. A. Sicilia, E. G. Barriocanal, and T. Armas, "From microcontents to micro-learning objects-which semantics are required?(semantics for microlearning)," *Micromedia & e-learning*, Vol.2, pp.295-303, 2006.
- [15] S. Arnab, L. Walaszczyk, M. Lewis, J. Calderwood, M. Loizou, and S. Clarke, "Designing Mini-Games for Micro-Learning: Open Educational Resources on Cultural Risks in Multi-Cultural Organisations," In *Proceedings of the 14 th European Conference on Game Based Learning*, Brighton, United Kingdom, pp.21-30, 2020.
- [16] 노동원, 유주열, 송영수, "기업 교육 프로그램 전이 연구에 있어 리더 역할 인식과 마이크로 러닝의 효과," *한국 HRD 연합회 연합학술대회지*, pp.1-20, 2018.
- [17] A. L. George and A. Bennett, *Case studies and theory development in the social sciences*, mit Press, 2005.
- [18] 김연경, *대학수업을 위한 활동이론 기반 플립드 러닝 (flipped learning) 수업모형 개발*, 중앙대학교, 박사학위논문, 2016.
- [19] 윤혜진, 강인애, "디자인 사고 기반 메이커 교육 모형 개발: 상호보완적 특성을 바탕으로," *한국콘텐츠학회논문지*, 제21권, 제4호, pp.707-722, 2021.
- [20] 이선희, *고등교육을 위한 게임화수업설계모형 및 지침 개발*, 충북대학교 대학원, 박사학위논문, 2021.
- [21] <https://www.g2.com/categories/microlearning-platforms>
- [22] 김수진, 최서연, "마이크로러닝 콘텐츠의 설계 및 개발 - 서한 번역연습 코스를 중심으로," *통번역학연구*, 제24권, 제2호, pp1-31, 2020.
- [23] P. G. Schierz, O. Schilke, and B. W. Wirtz, "Understanding consumer acceptance of mobile payment services: An empirical analysis," *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol.9, No.3, 209-216, 2010.
- [24] A. Major and T. Calandrino, "Beyond chunking: Micro-learning secrets for effective online design," *FDLA Journal*, Vol.3, No.1, p.13, 2018.
- [25] S. J. Zheng, J. Fang, Q. Yang, L. Gao, and K. Wei, "The Establishing of Micro Learning Platform Based on the Android System," *Education Research Frontier*, Vol.3, No.4, 2013.
- [26] 정애경, 홍유나, 강정진, "기업 모바일러닝에서 자기효능감, 지각된 유용성, 상사 및 동료지원, 만족도, 전이동기 간의 구조적 관계분석," *한국인터넷방송통신학회논문지*, 제16권, 제4호, pp.189-196, 2016.
- [27] P. G. Schierz, O. Schilke, and B. W. Wirtz, "Understanding consumer acceptance of mobile payment services: An empirical analysis," *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol.9, No.3, pp.209-216, 2010.
- [28] I. Jahnke, Y. M. Lee, M. Pham, H. He, and L. Austin, "Unpacking the Inherent Design Principles of Mobile Microlearning," *Technology, Knowledge and Learning*, Vol.25, pp.1-35, 2019.
- [29] 임걸, "소셜 미디어 콘텐츠 분석에 따른 참여유형 및 학습촉진방안 탐구," *디지털콘텐츠 학회논문지*, 제11권, 제6호, pp.495-509, 2011.
- [30] 엑스퍼트컨설팅, "코로나19에 대한 HRD 담당자들의 대응현황과 코로나 이후의 HRD의 현황 방향," *엑스퍼트서베이 결과보고서 5월호*, 2020.
- [31] 김상미, "코로나 19 관련 온라인 교육에 관한 국내 언론보도기사 분석," *한국디지털콘텐츠학회 논문지*, 제21권, 제6호, pp.1091-1100, 2020.
- [32] Towards Maturity, *The Consumer Learner at Work : What learners can teach L&D about great user experience*, In-Focus Report, 2016.

- [33] 한태인, “디지털융합 기반 마이크로러닝 특성 만족도 연구,” 디지털융복합연구, 제18권, 제6호, pp.287-295, 2020.
- [34] E. Alqurashi, “Microlearning A pedagogical approach for technology integration,” The Turkish Online Journal of Educational Technology, pp.942-947, 2017.
- [35] T. Hug, “Mobile learning as ‘microlearning’: Conceptual considerations towards enhancements of didactic thinking,” International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL), Vol.2, No.4, pp.47-57, 2010.
- [36] S. Ennouamani and Z. Mahani, “An overview of adaptive e-learning systems,” In 2017 eighth international conference on intelligent computing and information systems (ICICIS), pp.342-347, IEEE, 2017.
- [37] D. L. Taylor, M. Yeung, and A. Z. Bashed, *Personalized and Adaptive Learning*, Jungwoo Ryou Kurt Winkelmann Editors, p.17, 2021.
- [38] 최민선, 정재삼, “적응형 학습 상황에 활용된 학습분석 테크놀로지: 국내외의 사례 연구를 중심으로,” 한국교육공학회 학술대회발표자료집, 제1권, pp.215-221, 2019.
- [39] N. V. Morze, E. S. Trybulska, and O. Glazunova, “Design of a university learning environment for SMART education,” In Research Anthology on Preparing School Administrators to Lead Quality Education Programs, pp.518-545, IGI Global, 2021.
- [40] A. K. Milićević, B. Vesin, M. Ivanović, and Z. Budimac, “E-Learning personalization based on hybrid recommendation strategy and learning style identification,” Computers & education, Vol.56, No.3, pp.885-899, 2011.
- [41] M. Bentaib, M. Aitdaoud, A. Namir, and M. Talbi, “Adaptive Help System Based on Learners ‘Digital Traces’ and Learning Styles,” International Journal of Emerging Technologies in Learning, Vol.16, No.10, p.288, 2021.
- [42] J. Thompson, *Types of adaptive learning*, <https://www.cogbooks.com/white-papers-adaptive>. 2021.
- [43] B. Göschlberger, “A platform for social microlearning,” In European Conference on Technology Enhanced Learning, pp.513-516. Springer, Cham, 2016.
- [44] P. R. Polsani, “Use and abuse of reusable learning objects,” Journal of Digital information, Vol.3, No.4, p.232, 2003.
- [45] J. Skalka, and M. Drlik, “Conceptual framework of microlearning-based training mobile application for improving programming skills,” In Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning, pp.213-224, Springer, Cham, 2017.
- [46] L. Giurgiu, “Microlearning an evolving elearning trend,” Scientific Bulletin-Nicolae Balcescu Land Forces Academy, Vol.22, No.1, pp.18-23, 2017.
- [47] 김은희, 변호승, “학습분석학 기반의 교수자 피드백 분류체계 개발,” 교육공학연구, 제33권, 제3호, pp.737-768, 2017.
- [48] K. M. Kapp, *The gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practice*, John Wiley & Sons, 2013.
- [49] 이소영, 김형준, “이러닝 환경에서 몰입에 영향을 미치는 요인 연구 - 상호작용 요인과 어포던스 요인을 중심으로 -,” 한국콘텐츠학회논문지, 제19권, 제10호, pp.522-534, 2019.
- [50] R. T. Maciá, M. M. Sabio, M. A. L. Rodenas, J. S. Albero, A. B. Murcia, R. R. Rosas, and O. C. Navarro, *Inorganic chemistry teaching materials for mobile learning and/or ‘bring your own device’ strategy*, IATED Academy, 2017.

저 자 소 개

정은영(Eun Young Jeong)

정희원



- 2008년 2월 : 한국교원대학교 컴퓨터교육학과(교육학 석사)
- 2020년 3월 ~ 현재 : 경희대학교 대학원 교육학과 박사과정

<관심분야> : 구성주의, PBL, 마이크로러닝 플랫폼, 학습분석, 기업교육, 성인교육

강 인 애(Inae Kang)

정회원



- 1985년 2월 : 연세대학교 영문학과 (영문학 석사)
- 1988년 5월 : Indiana University (영문학 석사)
- 1995년 5월 : Indiana University (교육공학박사)
- 1995년 9월 ~ 현재 : 경희대학교

교육학과 교수학습전공 주임교수

〈관심분야〉 : 구성주의, PBL, 박물관 교육, 메이커 교육, 참여적 학습, 적응형 학습, 적응형 마이크로러닝

최 정 아(Jung-A Choi)

정회원



- 2018년 2월 : 경희대학교 교육대학원 교육공학(교육학 석사)
- 2021년 8월 : 경희대학교 교육학과 교수학습전공(교육학박사)

〈관심분야〉 : 구성주의, PBL, 참여적 학습, OER-Based Learning, 적응형 마이크로러닝, 기업교육, 성인교육