

## 도전 성취 및 보상 경험요소에 따른 온라인 학습의 효과 향상

### Enhancing the Effects of E-Learning Based on Experiential Factors in Gamification's Challenge, Achievement, and Reward

한향련<sup>1</sup>, 이승민<sup>2\*</sup>

XIANGLIAN HAN<sup>1</sup>, Seung-Min Lee<sup>2\*</sup>

#### 요약

온라인을 통한 교육과 학습의 영역은 점차 넓혀지고 있고 새로운 형태의 학습 경험이 디자인되어 나타나고 있다. 하지만 기존의 오프라인 대면 교육과 비교하면 온라인 학습은 주도적인 학습능력을 요구하는 동시에 몰입과 집중을 더 많이 요구하고 있다. 게이미피케이션은 이미 이러한 몰입과 집중을 불러 일으키기 위한 도구로 널리 사용되고 있다. 본 논문은 게이미피케이션을 구성하는 요소 중 도전, 성취 및 보상 전략에 집중하여 연구하였다. 먼저 금융, 이커머스, 헬스 서비스의 게이미피케이션 사례를 대상으로 사용자 인터뷰를 진행하였고, 도전, 성취 및 보상과 관련된 30개의 경험 요소를 발굴하였다. 그리고 온라인 학습 도구에 적용 시 30개의 경험 요소의 중요도를 알아보기 위해 설문조사와 탐색적 요인분석을 진행하였고, 10개 요소를 제외한 20개의 경험 요소가 3개의 요인으로 분류된 것을 발견할 수 있었고, 미션과 보상 시스템 요인, 사회적 상호작용과 독창성 표현 요인, 지속적인 게임 참여 유도 요인이다.

핵심어 : 온라인 학습, 게이미피케이션, 도전, 성취, 보상

#### Abstract

The field of education and learning through online platforms is expanding, and new forms of learning experiences are being designed and emerging. However, compared to traditional face-to-face offline education, online learning requires more proactive learning abilities and demands greater immersion and focus. Gamification is widely used as a tool to enhance immersion and focus. This paper focuses on the elements of challenge, achievement, and reward strategies that constitute gamification. First, user interviews were conducted targeting gamification cases in finance, e-commerce, and health services, and 30 experiential factors related to challenge, achievement, and reward were identified. Then, a survey and exploratory

1 Department of Multimedia, Namseoul University, Cheonan, Korea [Researcher]

e-mail: hyangryeonhan@gmail.com

2 Department of Multimedia, Namseoul University, Cheonan, Korea [Professor]

e-mail: mini0920@nsu.ac.kr (Corresponding author)

\* 이 논문은 2024년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (NRF-2021R1I1A3044036)

Received(March 8, 2024), Review Result(1st: March 23, 2024), Accepted(April 5, 2024), Published(April 30, 2024)



© 2024 The Authors. Published by NCISS.

This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

factor analysis were conducted to assess the importance of these 30 experiential factors when applied to online learning tools, and classified into three factors: mission and reward system factors, social interaction and creative expression factors, and promoting sustained game participation factors.

Keyword : E-Learning, Gamification, challenge, achievement, reward

## 1. 서론

COVID-19 팬데믹 이후 전 세계적으로 사회적 거리두기와 통제로 인해 오프라인 활동 대신 온라인 문화와 활동이 더욱 다양해지고 심화되었다. 이전에는 대면으로 이루어졌던 다양한 활동이 이제는 디지털 플랫폼을 통해 진행되면서 사회적 교류의 행태에 큰 변화를 가져왔다.

특히 교육 분야에서도 온라인 강의가 일상화되면서 새로운 형태의 학습 경험이 만들어지고 있다. 따라서 온라인 학습 환경과 같은 가상의 학습 환경에서 학습자의 적극적인 참여와 상호협력적인 학습활동과 관련된 심리적 현상으로서의 ‘학습몰입(learning flow)’에 관심이 모아지고 있다 [1]. 시간과 공간의 제약을 벗어나 어디서든 강의를 들을 수 있는 온라인 학습의 장점이 있음에도 온라인 학습에 참여하는 학생들의 몰입과 학습효과가 이전의 오프라인 공부에 비해 상대적으로 낮다는 문제는 여전히 개선되어야 할 점이다. 온라인 학습으로 인한 몰입도 저하는 여러 이유가 있을 수 있으나 가장 많이 언급이 되고 있는 것은 오프라인 교실 환경에서의 직접적인 대면 상호 작용과 경험을 온라인 도구로 대체하기 어렵다는 것이다. 또한 온라인 학습 서비스들이 제공하는 서비스와 학습 콘텐츠들은 학습자들의 편의를 고려한 다양한 기능과 양질의 콘텐츠를 제공하고 있지만 고질적으로 강의시청자의 미집중과 이로 인한 학습성과 달성의 부진이라는 문제에 마주하고 있다 [2]. 이러한 한계점을 해결하기 위해 다양한 해결책이 제시되고 있고 그 중 게이미피케이션(Gamification)의 접목 역시 주목받고 있다.

최근 게이미피케이션을 활용한 서비스들이 다양해지고 있다. 이는 게임이 아닌 분야에서 게임 요소를 접목해 사용자들의 호기심과 몰입을 유발하게 하고 사용자를 유치하는데 효과가 있기 때문이다. 몰입도가 저하되는 온라인 학습에 게이미피케이션을 적용하는 것은 학습 과정에 게임적 요소를 접목하여 학습 경험을 보다 흥미롭게 만들고, 학습자들에게 적극적인 참여와 몰입을 향상시킬 수 있는 수단이 될 수 있다.

게이미피케이션의 구성 요소는 구성과 표현상의 차이는 있지만 경쟁, 관계, 도전, 보상, 지위 등이 공통적으로 제시되고 있다 [3]. 그중에서도 게이미피케이션 관련 선행연구에 의하면 도전 및 보상전략의 경우 흥미성 측면에서 효과적인 것으로 나타났다 [4]. 게이미피케이션의 도전, 성취 및 보상 등 요소를 온라인 학습에 적용하는 것은 여러 긍정적인 효과를 기대할 수 있다. 학습자의 학습 목표를 설정하고 달성하는데 동기를 부여할 수 있고 학습 목표를 달성했을 때 성취를 느끼게 되며 이는 지속적인 학습 효과를 제고하는데 효과가 있다. 또한 목표를 설정하고 성취하는 게임적

인 요소는 오랜 시간 몰입이 어려운 온라인 학습을 게임과 같은 즐거운 경험으로 인식하게 하여 지속적인 학습 참여를 촉진할 수 있다.

따라서 본 논문은 게이미피케이션을 활용한 온라인 학습도구의 학습 효과를 제고하는데 있어 도전, 성취 및 보상 전략이 어떻게 영향을 주는지 구체적으로 알아보고자 하였다. 선행연구 조사와 사용자 조사를 통해 도전, 성취 및 보상 UX 요소를 발굴하였고 이를 통해 향후 온라인 학습 도구를 디자인하는데 있어 실질적인 도움이 되길 기대한다.

## 2. 연구의 목적과 방법

본 연구의 연구 방법은 [그림 1]과 같이 정리하였다. 온라인 학습도구의 학습 효과 제고에 있어 게이미피케이션의 도전, 성취 및 보상 전략이 어떻게 영향을 주는지 구체적으로 알아보고자 먼저 사례조사를 진행하였다. 사례조사는 금융, 이커머스 및 헬스 분야의 서비스를 선택하였고, 각 서비스의 사용자를 만나 인터뷰를 진행하였다. 그리고 친화도법을 사용하여 인터뷰를 분석하여 게이미피케이션 요소 중 도전, 성취 및 보상과 관련된 요소를 분류하여 발굴하였다. 마지막으로 사례조사와 사용자 조사를 통해 발굴한 도전, 성취 및 보상과 관련된 게이미피케이션 요소가 온라인 학습도구의 학습 효과에 어떻게 영향을 주는지 알아보기 위해 설문조사와 통계분석을 진행하였다.



[그림 1] 연구방법

[Fig. 1] Research method

## 3. 이론적 배경

게이미피케이션은 게임이 아닌 분야에 게임적 요소 또는 디자인을 적용하여 사용자의 참여와 동기부여를 유도하는 전략으로 2002년 영국의 닉 펠링(Nick Pelling)이 처음 사용하였는지만 주목받지 못하고 있다 2011년 미국 샌프란시스코에서 열린 ‘게이미피케이션 서밋(gamification summit)’에

서 소개되면서 확산되었다. 선행연구 조사를 통해 알아본 게이미피케이션에 대한 정의와 효과를 [표 1]과 같이 정리하였다.

[표 1] 게이미피케이션의 정의와 효과

[Table 1] Definition and Effects of Gamification

분류	내용	저자
게이미피케이션의 정의	비게임 시스템에 비디오 게임 요소를 통합하는 것	Deterding, Sebastian, Sicart, Miguel, Nacke, Lennart, O'Hara, Kenton, Dixon, Dan [5]
	게임이 아닌 분야에 게임의 매커니즘과 구조를 적용시키는 것	민슬기, 김성훈 [7]
	게임 다이내믹스를 효과적으로 활용하는 것	Andrew Stott, Carman Neustaedter [8]
	게임적 요소를 게임이 아닌 영역에 적용하여 참여와 동기를 자극	강승헌, 박성진, 김상균 [10]
게이피케이션의 효과	사용자 경험 및 사용자 참여를 개선하여 사용자의 즐거움과 동기부여를 촉진	Deterding, Sebastian, Sicart, Miguel, Nacke, Lennart, O'Hara, Kenton, Dixon, Dan [5]
	사용자의 재미욕구 자극, 행동과 성취, 몰입을 통한 지속적 행동유도를 촉진	박윤하, 윤재영 [6]
	학습 환경에서 동기 부여와 원활한 콘텐츠 이해를 돕는 역할	민슬기, 김성훈 [7]
	동기부여와 성취를 증가	Andrew Stott, Carman Neustaedter [8]
	점수나 레벨, 도전과제, 그에 대한 성취, 경쟁 등 반응을 통해 사용자의 흥미를 유발	신재민, 박정훈 [9]

Deterding, Sebastian, Sicart, Miguel, Nacke, Lennart, O'Hara, Kenton, Dixon, Dan은 게이미피케이션은 비게임 시스템에 비디오 게임 요소를 통합하여 사용자 경험(UX) 및 사용자 참여를 개선하는데 사용된다고 하였고 이는 사용자의 즐거움을 촉진하고 동기부여에 도움이 된다고 하였다 [5]. 게이미피케이션은 사용자에게 재미를 부여하고 몰입을 유도하며 성취욕구에 대한 동기를 유발하여 해당 경험을 지속하고자 함으로써 규칙적 행동으로 이어질 수 있다. 박윤하와 윤재영은 게이미피케이션 요소 및 원리의 접목은 사용자의 재미욕구 자극, 행동과 성취, 몰입을 통한 지속적 행동유도라는 긍정적 결과를 이끌어 낼 수 있음을 예상할 수 있다고 한다 [6]. 민슬기와 김성훈은 게이미피케이션(Gamification)은 게임이 아닌 다른 분야에 게임의 매커니즘(mechanism)과 구조를 적용시켜 사용자의 참여를 유도하는 것으로, 게임의 특성과 사고방식을 게임 이외의 교육, 광고, 건강, 마케팅 등 다양한 분야와 접목시키는 것을 뜻한다고 하였고, 학습 환경에서의 게이미피케이션은 학습자에게 동기를 부여해주며, 원활하게 콘텐츠의 이해를 돕는 등 교육컨텐츠가 갖지 못한 단점을 보

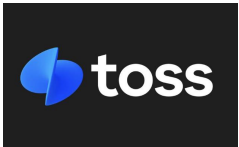
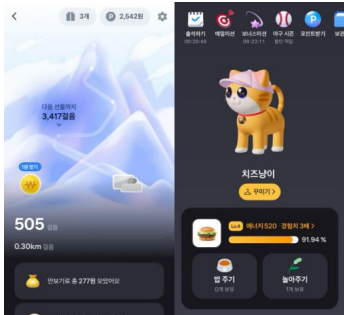


조하고 충족시켜주는 역할을 한다고 하였다 [7]. Andrew Stott와 Carman Neustaedter에 따르면 게이미피케이션은 게임 다이내믹스, 메카닉스, 및 프레임워크를 비게임 환경에 적용하는 것을 말한다. 많은 교육자들은 게임 다이내믹스를 효과적으로 활용하여 학생의 동기부여와 성취를 증가시키려고 노력하고 있다 [8]. 신재민과 박정훈은 게이미피케이션을 서비스에 활용하여 점수나 레벨, 도전과제, 그에 대한 성취, 다른 이용자의 경쟁 등을 통해 반응을 이끌어 내는 것으로 현실과 가상세계가 융합되어 있는 메타버스 플랫폼 내에서는 이용자들의 흥미를 유발할 수 있는 게이미피케이션 요소가 필수적이라 할수 있다고 한다 [9]. 강승헌, 박성진, 김상균에 따르면 게이미피케이션은 게임적 요소를 게임이 아닌 영역에 적용하여 참여와 동기를 높게 하는 것을 말한다 [10].

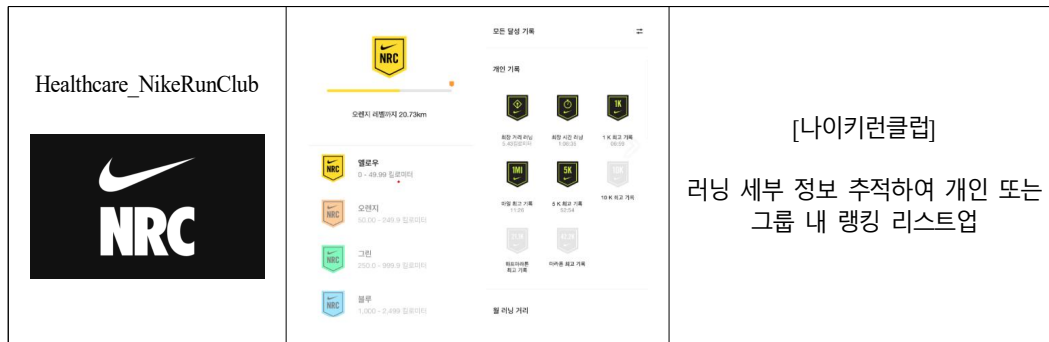
#### 4. 사용자 조사

본 연구에서는 온라인 학습도구의 학습 효과 제고에 있어 게이미피케이션의 도전, 성취 및 보상 전략이 어떻게 영향을 주는지 알아보기 위해 금융, 이커머스, 헬스 관련 서비스를 선택하였다. 금융 서비스에서는 토스의 만보기와 내 고양이 게임을 선택하였고, 이커머스 서비스에서는 마켓컬리의 마이컬리팜 게임을 선택하였고, 헬스 서비스에서는 나이리컨클럽의 게임적인 기능(목표 또는 미션 설정, 도전, 랭킹 리스트업)을 선택하였다 [표 2].

[표 2] 게이미피케이션 사례

[Table 2] Gamification Cases

	분류	게이미피케이션 특징
<p>Fintech_toss</p> 		<p>[토스 만보기, 내 고양이]</p> <p>만보기 기능으로 포인트 적립, 고양이를 키워 쿠폰 적립</p>
<p>eCommerce_Kruly</p> 		<p>[마이컬리팜]</p> <p>앱에서 작물 키우기 미션을 완료하면 실제 상품으로 무료 배송 또는 쿠폰 적립</p>



토스, 마켓컬리, 나이키런클럽에 적용된 게임 요소를 발굴하기 위해 5명의 사용자 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰에는 각 서비스를 주 5회 이상 사용하여 서비스와 게임에 대한 이해도가 높은 사용자가 참여하였다. 인터뷰는 대면으로 1시간 정도 진행하였고, 도전, 성취 및 보상을 자극하는 경험 요소를 발굴하기 위해 사용자가 직접 서비스의 게임을 사용하면서 드는 생각을 소리내어 기술하는 Think-aloud 기법을 사용하였다.

인터뷰에서 나온 발화를 분류하고 우선순위를 정리하기 위해 친화도법을 사용하였다. 그 결과 세 개의 서비스 중 게이미피케이션의 도전, 성취 및 보상과 관련된 30개의 요소를 발굴하였고 점수 표시, 경험치 표시, 진행지표 표시, 랭킹 표시, 성과 요약, 최종 목표의 가시화, 성취 표시, 보상 제한시간 유무, 보상의 인터랙션 효과, 보상의 수준, 보상의 차별화, 보상 횟수, 보상의 종류, 다음 미션 및 보상 미리보기 유무, 전체미션 기간의 정도, 미션 알림, 다중 플레이어 협력, 미션의 시간 제한, 게임의 루틴 유무, 참여 유도 문구의 유무, 이벤트성 미션의 유무, 일일 미션 횟수, 게임의 테마, 미션에 대한 이해도, 미션 선택 가능성, 사회적 동기 부여, 그래픽의 심미적 효과, 캐릭터 커스터마이징의 유무, 서비스와 게임의 관련성, 성취감 공유 가능성이다.

## 5. 도전, 성취 및 보상 관련 요소의 중요도 조사

온라인 학습 도구에서 도전, 성취 및 보상과 관련된 30개의 경험 요소의 중요도를 알아보기 위하여 설문 조사를 진행하였다. 설문 문항에 앞서 연구의 목적과 평가하게 될 30개의 경험 요소가 금융, 이커머스, 헬스 서비스의 게이미피케이션 사례를 조사하여 도출하였음을 설명하였다. 그리고 30개의 경험 요소가 온라인 학습 도구에 적용 시 각 요소의 중요도를 7점 척도로 평가하도록 설명하였다. 설문은 온라인을 통하여 총 208명을 대상으로 208개의 응답을 받았다. 30개의 경험 요소가 어떻게 분류되는지 알아보기 위해 탐색적 요인분석을 진행하였고 분석 결과는 [표 3]과 같다.

[표 3] 요인분석 결과

[Table 3] Result of Exploratory Factor Analysis

항목		공통성	요인		
			1	2	3
Q 13	보상의 종류	0.378	0.779		
Q 10	보상의 수준	0.370	0.775		
Q 6	목표의 가시화	0.385	0.757		
Q 14	미션과 보상 미리보기	0.434	0.721		
Q 12	보상 횟수	0.471	0.714		
Q 15	전체미션 기간	0.477	0.702		
Q 2	경험치 표시	0.481	0.678		
Q 7	성취 표시	0.511	0.659		
Q 1	점수 표시	0.569	0.629		
Q 3	진행지표 표시	0.598	0.593		
Q 11	보상의 차별화	0.520	0.577		
Q 28	캐릭터 커스터마이징	0.295		0.839	
Q 27	그래픽의 심미적 효과	0.347		0.797	
Q 26	사회적 동기 부여	0.401		0.753	
Q 30	성취감 공유 가능성	0.398		0.746	
Q 29	서비스와 게임의 관련성	0.389		0.746	
Q 17	다중 플레이어 협력	0.456		0.639	
Q 23	미션의 테마	0.639		0.561	
Q 21	이벤트성 미션의 유무	0.441			0.579
Q 19	게임의 루틴 유무	0.514			0.553
Q 20	참여 유도 메시지의 유무	0.488			0.551
요인명			미션과 보상 시스템	사회적 상호작용과 독창성 표현	지속적인 게임 참여 유도 요인
Eigenvalues			7.847	3.779	1.146
Kaiser-Meyer-Olkin			0.910		
Bartlett's Test			$\chi^2$	2475.763	
			df	210.000	
			p	<.001	

30개의 경험 요소로 반복적인 요인 분석을 진행하여 21개의 요소로 3개의 요인으로 그룹화하였다. 먼저 Q 13 보상의 종류, Q10 보상의 수준, Q6 목표의 가시화, Q14 미션과 보상 미리보기, Q12 보상 횟수, Q15 전체미션 기간, Q2 경험치 표시, Q7 성취 표시, Q1 점수 표시, Q3 진행지표 표시, Q11 보상의 차별화 등 9개의 요소가 하나의 그룹으로 분류되었고 이를 미션과 보상 시스템으로

명명하였다. 미션과 보상 시스템 요인에 속한 요소는 사용자가 게이미피케이션을 통해 어떤 보상을 받을 수 있는지, 또 미션의 진행과 관련된 정보를 표시하여 언제 목표에 도달할 수 있는지와 관련된다. 두 번째는 Q28 캐릭터 커스터마이징, Q27 그래픽의 심미적 효과, Q26 사회적 동기 부여, Q30 성취감 공유 가능성, Q29 서비스와 게임의 관련성, Q17 다중 플레이어 협력, Q23 미션의 테마 등 7개의 요소가 사회적 상호작용과 독창성 표현의 요인으로 분류되었다. 이는 다른 사용자와의 상호작용과 이러한 상호작용 속에서 자신의 독창성을 표현하는 것 역시 도전, 성취 및 보상에 영향을 끼치는 것을 알 수 있다. 마지막으로 Q21 이벤트성 미션의 유무, Q19 게임의 루틴 유무, Q20 참여 유도 메시지의 유무 등 3개의 요소가 지속적인 게임 참여 유도 요인으로 분류되었다. 게임을 진행하는데 있어 지속적인 게임 참여 유도 요인으로 분류되었다. 사용자가 게이미피케이션을 통해 지속적인 도전, 성취 및 보상을 경험하기 위해서는 게임이 어느 정도의 규칙성이 있어 쉽고 간단하게 접근할 수 있는 동시에 이벤트성 미션을 통해 재미와 쾌락을 경험할 수 있어야 한다는 것을 알 수 있다.

## 6. 결론

게이미피케이션은 온라인 학습의 페인포인트를 극복하고 몰입을 향상시켜 학습 효과 제고에 긍정적인 영향을 준다 [11]. 본 연구는 게이미피케이션의 경험 요소 중 도전, 성취 및 보상에 집중하여 사용자 인터뷰를 진행 후 30개의 경험 요소를 발굴하였다. 이후 설문조사를 통해 30개의 경험 요소가 온라인 학습에 어떤 영향을 주는지 알아보았다. 결과 30개의 경험 요소 중 20개의 요소가 3개의 요인으로 분류되었다. 각각 미션과 보상 시스템 요인, 사회적 상호작용과 독창성 표현 요인, 지속적인 게임 참여 유도 요인이다.

따라서 온라인 학습 도구의 학습 제고를 위한 경험을 디자인할 때 미션과 보상 시스템 요인, 사회적 상호작용과 독창성 표현 요인, 지속적인 게임 참여 유도 요인으로 분류할 수 있다. 미션과 보상 시스템 요인은 온라인 학습 도구 사용의 몰입 향상을 위해 미션을 부여하고 미션을 완료하면 이에 따른 보상을 얻는 시스템이다. 이때 게이미피케이션을 통한 온라인 학습의 보상 심리를 자극하기 위해서는 서비스에 도움이 되는 보상의 종류를 제공하여야 하고, 보상의 수준, 횟수, 차별화에 대한 더 자세한 사용자 조사 및 경험 디자인이 필요하다. 또한 게이미피케이션을 통한 온라인 학습 제고를 위해서는 미션 또는 온라인 학습의 목표를 가시화하고 이 목표를 진행하는데 있어 도움을 주는 미션과 보상 미리보기, 전체미션 기간, 경험치 표시, 성취 표시, 진행지표 표시를 디자인하는 것 역시 중요할 것으로 보인다. 사회적 상호작용과 독창성 표현 요인은 온라인 학습 효과를 제고하기 위한 게이미피케이션에서 타인과의 상호작용 및 자신만의 독창성 표현을 통한 도전 자극과 성취감 자극에 도움이 있을 것으로 보인다 마지막으로 지속적인 . 게임 참여 유도 요인은 사용



자의 도전, 성취 및 보상을 지속적으로 불러일으키기 위한 요인으로 사용자에게 매일 규칙적으로 완료할 수 있는 미션 제공과 동시에 이벤트성 미션을 추가함으로써 재미와 자극을 불러일으킬 수 있다.

## References

- [1] S. I. Park, Y. K. Kim, "An Inquiry on the Relationships among Learning-Flow Factors, Flow Level, Achievement under On-line Learning Environment", *The Journal of Yeolin Education*, vol. 14, no. 1, March 2006, pp. 93-115.
- [2] Y. T. MO, Y. J. XU, Y. K. Lee, "A Study on the Effect of System Characteristics of Online Lectures on Lecture Satisfaction in the COVID-19 Crisis: Focused on the Moderating Effect of ICT Utilization Ability", *Journal of Digital Convergence*, vol. 19, no. 9, September 2021, pp. 43-57, doi: 10.14400/JDC.2021.19.9.043.
- [3] S. M. Lee, "A Study on the Effects of Gamification Components and Visual Expression Factors of Mobile Banking Apps on Flow and Continuous Use Intention", *Journal of Digital Contents Society*, vol. 23 no.1, January 2022, pp. 89-96, doi: 10.9728/dcs.2022.23.1.89.
- [4] Y. H. Park, J. Y. Yun, "Convergent Gamification Strategies to Promote Health Behavior according to the Tendency of Goal Achievement", *The Korean Society of Science & Art*, vol. 37, no. 2, March 2019, pp. 141-155, doi: 10.17548/ksaf.2019.03.30.141.
- [5] S. Deterding, M. Sicart, L. Nacke, K. O'Hara, D. Dixon, "Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts", *CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, May 7-12, 2011, New York, NY, United States, pp. 2425-2428, doi: 10.1145/1979742.1979575.
- [6] Y. H. Park, J. Y. Yun, "Gamification Challenge Strategy to Promote Health Behavior according to the Tendency of Goal Achievement", *HCI KOREA 2017*, February 8-10, 2017, Jeongseongun, Gangwondo, Korea, pp. 284-286.
- [7] S. G. Min, S. H. Kim, "A Study on Utilizing Gamification of Smart e-Learning to Improve Learners Flow", *Journal of The Korean Society Design Culture*, vol. 21, no. 4, December 2015, pp. 177-187.
- [8] A. Stott, C. Neustaedter, *Analysis of gamification in education*, Computer Science, 2013.
- [9] J. M. Shin, J. H. Park, "A Study on the development of Metaverse-based academic information services applying gamification", *Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences*, November 22-24, 2023, Gyeongju, Gyeongsangbukdo, Korea, pp. 554-555.
- [10] S. H. Kang, S. J. Park, "An Analysis of Global Gamification Case in CS Education", *Journal of Korea Game Society*, vol. 17, no. 6. December 2017, pp. 39-50, doi:10.7583/JKGS.2017.12.6.39
- [11] X. L. Han, S. M. Lee, "Improving Immersion in E-Learning Using Gamification", *Journal of Next-generation Convergence Information Services Technology*, vol. 12, no. 2, April 2023, pp. 191-201, doi: 10.29056/jncist.2023.04.06.