

e-러닝 플랫폼의 게임화가 인게이지먼트에 미치는 영향: 상호작용, 스테디 난이도, 스테디 길이의 조절효과를 중심으로

The Effects of Gamification of e-Learning Platforms on Engagement: Focusing on Moderating Effects of Interaction, Difficulty, and Length

김 오 성 (Ohsung Kim) 충북대학교 충북 Pro메이커센터 산학중점부교수

이 중 원 (Jungwon Lee) 고려대학교 세종캠퍼스 세종경영연구소 연구교수, 교신저자

요 약

최근 e-러닝 플랫폼은 다양한 IT 기술을 적용하여 교육산업을 혁신하며 빠르게 성장하고 있다. 온라인 환경에서의 학생 참여는 학습에 필요한 전제 조건으로 간주 되기 때문에 낮은 참여율은 e-러닝 플랫폼 성과를 결정하는 가장 중요한 문제 중 하나로 여겨지고 있다. 한편 게임화는 지난 수십 년 동안 급속도로 성장했으며 학습 동기를 개선할 것으로 기대되기 때문에 효용 가치가 높게 평가되고 있다. 하지만, 연구자들의 관심에도 불구하고 선행연구는 e-러닝 플랫폼의 맥락에서 게임화가 참여율에 미치는 영향에 관해 상반된 결과를 보고하였으며, 구조적 게임화를 주로 연구하였을 뿐 콘텐츠 게임화의 효과에 대해서는 충분히 다루지 않았다는 한계점이 있다. 본 연구는 이러한 맥락에서 콘텐츠 게임화가 e-러닝 플랫폼 인게이지먼트에 미치는 영향을 분석하고 이러한 효과를 조절하는 경계조건을 탐색하고자 한다. 실증분석을 위해서는 네이버 커넥트재단에서 개발하고 운영하는 엔트리(playentry.org)를 대상으로 2022년 2월 11일부터 2022년 5월 31일까지 엔트리 공유하기에 등록된 5,017개의 데이터를 분석하였다. 분석방법으로는 성향점수매칭과 다수준 포아송 회귀모형을 적용하여 분석하였다. 분석결과 콘텐츠 게임화는 인게이지먼트에 통계적으로 유의한 영향을 미쳤으며, 상호작용, 콘텐츠 난이도의 상호작용 효과는 통계적으로 유의하였다.

키워드 : e-러닝 플랫폼, 게임화, 인게이지먼트, 상호작용, 난이도, 엔트리

† 이 논문은 2022년도 네이버 커넥트재단 연구 과제 공모 지원을 받아 수행된 연구임.

I. 서 론

최근 e-러닝 플랫폼은 다양한 IT 기술을 적용하여 교육산업을 혁신하며 빠르게 성장하고 있으며 (Hubalovskya *et al.*, 2019), 연구자들은 관련된 문제점을 지적하고 있다. 대표적인 문제로는 지속 가능한 비즈니스 모델을 찾는 어려움, 엄청난 비용(Hansch *et al.*, 2015), 결합이 있는 교육학적 접근 방식(Poy and Gonzales-Aguilar, 2014) 등이 있다. 하지만 가장 지속적으로 제기되는 문제로는 낮은 참여율이 있다(Clow, 2013; Jordan, 2015; Onah *et al.*, 2014). 특히, 온라인 환경에서의 학생 참여는 학습에 필요한 전제 조건으로 간주되기 때문에 낮은 참여율은 e-러닝 플랫폼 성과를 결정하는 가장 중요한 문제 중 하나이다(Lee *et al.*, 2019).

한편, 사람들을 참여시키는 데 확실히 성공을 거둔 산업 중 하나로는 게임 산업이 있다(Domínguez *et al.*, 2013). 많은 학자들이 게임이 학습성과를 개선할 수 있는 동기 부여 효과를 가지고 있다는 데 동의하고 있다(Dicheva *et al.*, 2015). 일반적으로 게임화는 비게임 맥락에서 게임 디자인 요소의 의도적 사용(Deterding *et al.*, 2011, p. 9)으로 정의된다. 게임화는 지난 수십 년 동안 급속도로 성장했으며 높은 상호작용 특성으로 인해 고등교육에 적용하기 위해 많은 시도가 있었다(Varannai *et al.*, 2017). 특히, 게임화는 학생들의 학습 동기를 개선할 것으로 기대되기 때문에 그 효용 가치가 높게 평가되고 있다(Alsawaier, 2018). 이러한 가치에 비례하여 많은 선행연구에서 게이미피케이션 교육이 학생들의 효과적인 학습에 긍정적인 영향을 미친다는 사실을 보고했다. 예를 들어, Kingsley and Grabner-Hagen(2015)과 Xu *et al.* (2021)은 학생들의 창의성, 의사소통, 비판적 사고, 기타 문해력 및 학습 기술이 게임화 교육의 결과로 육성될 수 있다는 결과를 보고하였다.

하지만, 선행연구는 다음과 같은 측면에서 제한적이다. 첫째, e-러닝 플랫폼의 맥락에서 게임화가 참여율에 미치는 영향은 확정적이지 않다.

Seaborn and Fels(2015)의 게임화 효과에 관한 메타 연구에 따르면 게임화의 효과는 대부분 긍정적(61%)이지만 상당한 양(39%)의 혼합된 결과가 존재한다. 같은 맥락에서 Hamari *et al.*(2014)은 일반적으로 게임화가 긍정적인 효과가 있지만, 맥락 등 다양한 경계조건에 따라 효과에 차이가 있을 수 있다고 강조하였다. 이처럼 한 상황에서 효과적인 게임화 디자인이 다른 상황에서도 작동한다는 보장이 없으며 효과에 차이가 있을 가능성이 크다(Richter *et al.*, 2014). 둘째, 선행연구는 특히 구조적 게임화의 효과에 관해서만 연구되었으며 콘텐츠 게임화는 충분히 연구되지 않았다. 교육 설계 관점에서 Kapp *et al.*(2014)은 학습 환경에 적용할 수 있는 두 가지 유형의 게임화인 구조적 게임화와 콘텐츠 게임화를 구분한다. 구조적 게임화는 많은 연구가 수행되었으나 “포인트화” 또는 포인트, 배지 및 순위표의 외적 보상에만 전적으로 의존하는 게임화로 비판을 받았다. 최근에는 외부 보상에만 기반한 게임화에 대한 얕은 관점에서 게임적 디자인과 같은 용어로 이동하고 있다(Deterding, 2015).

본 연구는 이러한 맥락에서 콘텐츠 게임화가 e-러닝 플랫폼 인게이지먼트에 미치는 영향을 분석하고 이러한 효과를 조절하는 경계조건을 탐색하고자 한다. 온라인 학습에 대한 학생의 인게이지먼트는 교재 읽기, 질문하기, 대화형 활동, 프로젝트 수행 등의 행동적 측면과 더불어 학습자의 인지적 태도와 감정적 상태를 포함한다(Wang *et al.*, 2018). 따라서, 참여도 및 학습성과와 밀접한 관련이 있는 중요한 성과변수로 연구의 가치가 크다고 할 수 있다.

실증분석을 위해서는 네이버 커넥트재단에서 개발하고 운영하는 엔트리(playentry.org)를 대상으로 데이터를 수집하여 연구를 진행하였다. 엔트리는 전국의 초등학교와 중학교 학생들을 대상으로 한 소프트웨어 교육을 제공하는 플랫폼이다. 본 연구에서 엔트리를 연구대상으로 선정한 이유는 다음과 같다. 첫째, 엔트리는 다양한 공교육과

연계되어 운영되기 때문에 대표성이 크다. 둘째, 엔트리는 약 200만 명 이상의 이용자가 사용 중으로 국내 최대의 사용자 규모를 가지고 있다.

본 연구에서는 콘텐츠 게임화(Kapp, 2013)의 효과를 분석하기 위한 것으로 게임 타입의 스테디 공유하기가 다른 사용자들의 인게이지먼트에 미치는 영향을 분석하였으며, 이러한 관계에 상호작용, 스테디의 난이도, 길이가 미치는 조절 효과를 탐색하였다. 2022년 2월 11일부터 2022년 5월 31일까지 엔트리 공유하기에 등록된 9,969개의 데이터를 분석하였다. 구체적으로 데이터는 상위단계인 카테고리 하위 단계인 개별 스테디로 수준이 구분되며, 이러한 수준에 따른 효과를 분석하기 위해 다수준 분석을 활용하였다. 또한, 본 연구의 종속변수는 인게이지먼트로 가산자료이기 때문에 포아송 회귀모형을 적용하여 분석하였다.

분석결과 콘텐츠 게임화는 인게이지먼트에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않았다. 하지만, 상호작용, 콘텐츠 난이도, 콘텐츠 길이의 상호작용 효과는 통계적으로 유의하였다. 본 연구는 이러한 결과를 바탕으로 e-러닝 플랫폼의 콘텐츠 게임화가 인게이지먼트에 미치는 영향이 경계조건에 따라 차이가 있다는 점을 발견하였다. 이러한 발견을 통해 e-러닝 및 게임화 문헌에 기여할 수 있다.

II. 이론적 배경 및 가설

2.1 e러닝플랫폼과 인게이지먼트

인터넷 사용은 학습이 이루어지고 전달되는 방식을 완전히 바꾸었으며, 인터넷은 학생과 교수가 정보를 공유하고 획득하는 가장 중요한 방법 중 하나가 되었다(Debych, 2022). 교육 및 학습을 위한 e-러닝의 적용은 지난 몇 년 동안 급속도로 증가했으며 대학은 관련된 기술과 비즈니스 모델에 상당한 영향을 받아왔다(Paechter and Maier, 2010). 그러나 학습 기술이 발전하면서 e-Learning

구조에 대한 공통된 정의에 대한 합의가 점점 더 어려워지고 있다. 연구자의 전문 분야와 관심에 따라 달라지는 경향이 있어 e-러닝이라는 용어에 대해 일반적으로 수용되는 정의를 찾기가 어렵다(Arkorf and Abaidoo, 2015). 최근의 선행연구는 다양한 e-러닝의 요소에 대해 네 가지 일반 범주를 제안했다. 1) 기술 중심(e-러닝의 기술적 측면을 강조하는 정의) 2) 전달 시스템 중심(결과나 성과가 아닌 자원의 접근성에 초점). 3) 커뮤니케이션 중심(e-러닝을 커뮤니케이션, 상호 작용 및 협업 도구로 간주) 4) 교육 패러다임(e-러닝을 새로운 학습 방식 또는 기존 교육 패러다임의 개선으로 정의)(Arkorf and Abaidoo, 2015).

e-러닝의 효과나 성과에 대해 규명하려는 시도도 꾸준히 이어져 왔으며 e-러닝에 대한 학생들의 인식은 학습 경험과 품질을 나타내는 중요한 지표로 여겨진다. 중요한 지표 중 하나는 학생 간의 상호작용으로 e-러닝 사용 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되었다(Benta et al., 2014; Lahti et al., 2014). 예를 들어, Cole et al. (2014)은 중단연구를 통해 온라인 수업에 대한 대학원생 및 학부생의 만족도에 대한 3년 연구결과 동료 학생 및 강사와의 긍정적인 상호작용이 e-러닝에 대한 만족도를 결정하는 요인임을 발견했다. 상호작용은 교수자와 학습자의 고립적 특성 때문에 e-러닝에서 가장 중요한 요소 중 하나이며(Kangas et al., 2017), 많은 연구에서 상호작용(예: 인게이지먼트)이 학생 만족도에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 보여주었다.

온라인 학습에 대한 인게이지먼트는 행동 인게이지먼트, 인지 인게이지먼트, 감정 인게이지먼트를 포함하는 개념이다(Min et al., 2015). 즉, 온라인 학습에 대한 학생의 인게이지먼트는 교재 읽기, 질문하기, 대화형 활동 인게이지먼트, 프로젝트 수행 등의 행동적 측면과 더불어 학습자의 인지적 태도와 감정적 상태를 포함한다(Wang et al., 2018). 선행연구에 따르면 이러한 인게이지먼트는 학생의 학습 효과, 학습 만족도, 학습 성과 등 중요

한 성과에 영향을 미치는 것으로 보고되었다. 예를 들어, Wefald and Downey(2009)의 연구에 따르면 학생 인게이지먼트는 학습성과와 유의미한 긍정적 관계가 존재하며 학습 결과를 촉진한다(Andrew and Ronald, 2009). 인게이지먼트의 품질과 학습성과 간의 긍정적 관계도 보고되었다. 예를 들어, Duncan *et al.*(2012)은 두 가지 온라인 환경(대화방과 같은 동기식 포럼, 토론 게시판과 같은 비 동기식 포럼)에서 학생들의 성과와 학생들의 인게이지먼트 사이의 관계를 연구했으며 학생들의 인게이지먼트의 질이 기말고사 수행과 긍정적 관계가 있으며 학생 인게이지먼트의 양은 전체 과정 수행과 긍정적 관계가 있다는 사실을 발견하였다. 또한, Hu and Hui(2012)는 기술 매개 학습의 효과는 학습 인게이지먼트를 매개하여 학습성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되었다. 또한, 선행연구는 인게이지먼트가 높은 성취도 및 낮은 중퇴율과 관계되어 있다는 사실을 보고하였다(Archambault *et al.* 2008). 이와 같은 선행연구를 기반으로 본 연구에서는 e-러닝 플랫폼의 주요 성과지표로 인게이지먼트를 선정하고, 게임화가 인게이지먼트에 미치는 영향을 탐색하고자 한다.

2.2 게임화

Seaborn and Fels(2015)는 게임화를 “비게임 업무나 맥락에서 의도적으로 게임적 경험을 제공하기 위해 게임 요소를 사용하는 것”으로 정의하였으나 연구자에 따라 차이가 있으며, 게임화 구현을 위한 실행 기준과 효과에 관한 실증연구 결과가 충분하지 않다(Seaborn and Fels, 2015). 즉, 게임화는 학술적 연구의 주제로서 비교적 초기 단계에 있으며 많은 연구가 다양한 맥락에서 수행되고 있다. 게임화는 게임이 아닌 맥락에서 인게이지먼트, 참여, 지속적 이용, 성과를 촉진하기 위해 게임 요소가 가지는 동기 부여 효과를 활용한다(Richter *et al.*, 2014). 따라서 게임화의 목적은 동기 부여, 행동 변화 및 참여라는 상호 관련된 개념과 밀접

하게 연결되어 있으며, 이러한 관계를 지지하는 많은 연구결과가 보고되고 있다. 따라서, 본 연구에서 성과지표로 선정한 e-러닝 플랫폼의 인게이지먼트와 밀접한 관련이 있다.

학습 맥락의 게임화에 관해서도 많은 연구가 보고되고 있다. Dichev *et al.*(2014)에 따르면, “학습의 게임화는 학습자의 참여 수준을 향상시키기 위해 학습 환경에서 게임 디자인 요소를 사용하는 것으로 정의된다. 유사하게 Kapp *et al.*(2014)은 게임화의 궁극적인 목표는 긍정적인 학습 결과를 창출 하면서 학습자를 참여시키는 것이라고 주장하였다. 교육 설계 관점에서 Kapp *et al.*(2014)은 학습 환경에 적용할 수 있는 두 가지 유형의 게임화인 구조적 게임화와 콘텐츠 게임화를 구분한다 구조적 게임화는 게임 요소를 기존 구조에 추가하여 콘텐츠 자체를 변경하지 않고(예: 비디오 시청에 대한 포인트 획득) 콘텐츠를 통해 학습자를 동기 부여하는 것을 의미한다. 반면, 콘텐츠 게임화는 콘텐츠를 보다 게임처럼 만들기 위해 처음부터 게임 사고를 적용하는 것을 의미한다(예: 콘텐츠를 통해 학습자를 안내하는 스토리라인 추가).

일부 선행연구는 구조적 게임화에 대해 비판적인 입장을 취하고 있다. 예를 들어, 학습 및 기타 영역에서 게임화의 많은 적용은 “포인트화” 또는 포인트, 배지 및 순위표의 외적 보상에만 전적으로 의존하는 게임화로 비판을 받았다. 최근에는 외부 보상에 기반한 피상적인 관점에서 게임적 디자인과 같은 심층적 관점으로 이동하고 있다(Deterding, 2015). 따라서, 본 연구에서는 선행연구에서 광범위하게 연구된 구조적 게임화가 아닌, 콘텐츠 게임화가 교육 플랫폼 맥락에서 인게이지먼트에 긍정적 영향을 미치는지 검증하고, 이러한 관계에 영향을 미치는 요인을 탐색하고자 한다.

2.3 자기결정성이론

다양한 보상이론과 사회적 기반 이론(Bandura, 1977; Eccles and Wigfield, 2002; Locke and Latham,

2002; Schilling and Hayashi, 2001; Vassileva, 2012)은 게임화가 가진 동기 부여 효과의 기반을 제공하고 있다. 게임화의 동기부여 효과를 설명하기 위해 가장 활발히 적용되는 이론으로는 자기 결정성 이론(Ryan and Deci, 2000)이 있다(Seaborn and Fels, 2014). 자기결정성 이론에서 파생된 기본적인 심리 욕구 이론에 따르면, 인간은 가장 기본적인 심리적 욕구는 자율성(autonomy), 유능성(competence), 관계성(relatedness)으로 이 세 가지 욕구의 충족 여부에 따라 동기와 자기통제가 촉진될 수 있다(Ryan and Deci, 2004).

자율성은 스스로 행동하고 개인적 감정을 자유롭게 표현하려는 욕구로 본인 중심적(self-central) 내적 욕구로 분류할 수 있다(Ryan and Deci, 2000). 두 번째 기본적인 심리 욕구인 유능성은 자신의 능력보다 높은 과제에 도전을 추구하고 숙달하려는 심리적 욕구를 말하며, 내적인 동기로 자율성에서 유래한다고 볼 수 있다(Ryan and Deci, 2000). 세 번째 기본적인 심리 욕구인 관계성은 타인과의 친밀한 정서로 유대감을 형성하려는 욕구를 말한다(Baumeister and Leary, 2017). 게임화는 이러한 심리적 욕구의 충족 기회를 촉진함으로써 학습의 내적 동기를 강화할 수 있다(Luam et al., 2023). 이러한 욕구는 게임화 요소를 통해 발현됨으로써 인게이지먼트를 강화할 수 있다.

2.3.1 게임화와 인게이지먼트와의 관계

자기결정성이론에서 파생된 심리적 욕구는 Csikszentmihalyi의 몰입과 깊은 관련이 있다(Kim, 2016). 몰입상태는 사람들이 수행하는 업무나 활동에 완전히 몰두하는 내재적 동기의 최적 상태로 정의된다. 이 몰입상태를 달성하는 것은 작업의 어려움과 활동에 필요한 기술 사이의 이상적인 균형을 찾는 데 달려 있다(Csikszentmihalyi, 2016). 학습 경험의 게임화 맥락에서 몰입은 최적의 조건에서 특정 기술이나 지식을 습득함으로써 학생들이 자발적인 기쁨을 경험할 수 있는 조건을 만드는 것을 의미한다(Chan and Ahern, 1999). 온라인 교

육 맥락에서 이러한 몰입상태를 만드는데 게임화는 동기 부여를 촉진함으로써 인게이지먼트에 기여할 수 있을 것이다. 선행연구에서 게임화는 "게임 요소의 선택적인 사용을 통해 특정 작업을 달성하기 위한 내적 및 외적 동기를 촉진"하는 데 사용할 수 있는 도구로 일관되게 인정되고 있다(Seaborn and Fels, 2014, p. 20). 따라서, 콘텐츠 게임화는 인게이지먼트에 긍정적인 영향을 미칠 가능성이 크다.

H1: 콘텐츠 게임화는 교육 플랫폼 인게이지먼트에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2.3.2 경계조건

본 연구에서는 자기결정성 이론의 기본 욕구인 관계성과 유능성 측면에서 게임화의 효과에 영향을 미치는 요인을 논의하고자 한다. 첫째, 상호작용은 인간의 기본적인 욕구인 관계성을 촉진함으로써 게임화의 긍정적 효과를 강화할 것이다. 자기결정성 이론에 따르면 관계성은 한 사람이 사회에 참여하고 다른 사람과 연결되어 있고 가치 있다고 느끼는 정도를 의미한다(Deci et al., 1991; Vasconcellos et al., 2020). 선행연구에 따르면 개인의 내적 동기는 안정감의 기반을 구성하는 관계성을 통해 지속적으로 향상될 수 있다. 실제로 관계성은 소속 욕구를 충족하는 데 중요한 다른 사람과 연결을 형성하는 능력이며 개인적 목표, 의미 있는 관심 그룹, 의미 있는 이야기 및 사회적 상황을 포함하는 기능으로 충족된다(Huang et al., 2018). 마찬가지로, 학생들의 관계성 요구는 동료 협력이나 경쟁 메커니즘과 같은 사회적 특징을 통해 교육 상황에서 충족될 수 있으며, 이를 통해 학습에 대한 내재적 동기를 자극할 수 있다(Kamand and Umar, 2018). Kamand and Umar(2018)는 그룹 내 상호작용이 학생들에게 아이디어를 공유하고 사회적 지위를 개발할 수 있는 기회를 제공하기 때문에 관계성의 필요성이 사회적 상호작용과 긍정적으로 관련되어 있음을 발견했다.

본 연구에서는 이러한 관계성 요소로 사용자 간 상호작용(예: 댓글)에 초점을 맞추었다. 최근 지식 기반 경제에서는 온라인 협업 플랫폼의 수가 증가함에 따라 정보공유가 더 중요해졌다(Bălău and Utz, 2017). 특정 사회적 요인의 유용성은 온라인 수업의 중도 탈락을 예측하는 데 중요한 역할을 한다. 예를 들어, 소셜 네트워크는 온라인 학습에서 학습 진행을 촉진하고 중퇴율을 낮춘다는 연구 결과가 있다(Vu *et al.*, 2015). e-러닝 플랫폼과 유사한 많은 영역에서 사회적 상호작용이 중요한 역할을 한다는 결과가 보고되었다(Butticè *et al.*, 2017). 예를 들어, 크라우드 펀딩에서 연쇄 투자자는 이전 캠페인을 지원한 사람들의 사회적 연결을 활용한다(Butticè *et al.*, 2017). 마찬가지로 온라인 플랫폼의 상호작용은 온라인 학습자의 지속 가능성에 상당한 영향을 미친다(Dağhan and Akkoyunlu 2016). 예를 들어, 온라인 학습 시 단절감과 고립감은 높은 중퇴율에 기여 한다는 연구결과가 보고되었다(Phirangee and Malec, 2017). 따라서, 이러한 상호작용은 관계성을 촉진함으로써 게임화가 인게이저먼트에 미치는 긍정적 효과(예: 소속감, 성취감)를 강화할 것이다.

H2: 상호작용은 게임화가 교육 플랫폼 인게이저먼트에 미치는 긍정적 효과를 강화할 것이다.

둘째, 수업 난이도는 인간의 기본적 심리 욕구인 유능성을 촉진함으로써 게임화의 긍정적 효과를 강화할 것이다. 유능성은 자신의 능력보다 높은 과제에 도전을 추구하고 숙달하려는 심리적 욕구를 말하며, 내적인 동기로 자율성에서 유래한다고 볼 수 있다(Ryan and Deci, 2000). 스테디의 난이도는 학습자가 자료에 집중하고 관련될 수 있도록 학습자의 인지 수준과 일치해야 한다. 특히, 학생들은 장기간에 걸쳐 조사할 필요가 있는 도전적인 과제를 선택하는 경향이 있다(Krajcik *et al.*, 1998). 높은 수준의 수업 난이도는 유능성을 자극함으로

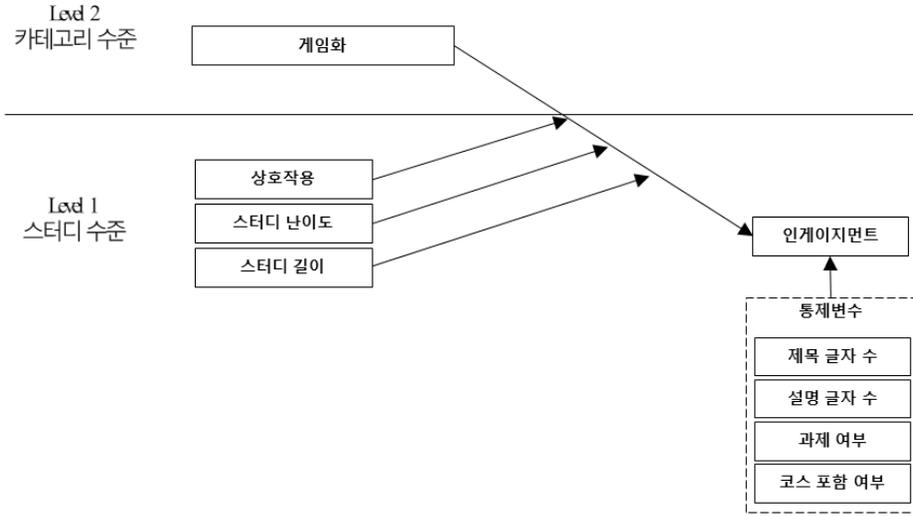
써 게임화의 긍정적 효과(예: 사회적 경쟁, 성취감)를 강화할 것이다.

H3: 수업 난이도는 게임화가 교육 플랫폼 인게이저먼트에 미치는 긍정적 효과를 강화할 것이다.

또한, 수업 난이도와 유사하게 스테디의 길이도 게임화의 긍정적 효과를 강화할 것이다. 온라인 수업은 오프라인 수업과 달리 학습자가 모든 것을 스스로 배우고 스스로 문제를 해결해야 한다. 반대로 대면 학습에서는 학습자와 강사가 대면 토론과 상호작용을 할 수 있는 충분한 시간과 기회를 갖는다(Young and Norgard 2006). 따라서 온라인 수업은 더 간단한 자료와 더불어 심화 학습 자료에 대한 링크를 사용하여 다양한 지식수준의 학습자를 수용할 수 있도록 설계되어야 한다. 학습자는 쉬운 온라인 과정과 어려운 대면 과정에서 배우는 것을 선호하며, 선행연구는 전체의 68%가 온라인 과정이 대면 과정보다 더 많은 학습 시간이 필요하다는 데 동의한다는 결과를 보고하였다(Young and Norgard, 2006).

H4: 수업의 길이는 게임화가 교육 플랫폼 인게이저먼트에 미치는 긍정적 효과를 강화할 것이다.

반면, 반대의 근거도 존재한다. 선행연구에 따르면 대학 생활 초기에 온라인 수업을 수강한 학생은 나중에 온라인 수업을 수강한 학생보다 중도 탈락할 가능성이 더 큰 것으로 나타났다(Xu and Jaggars, 2013). 즉, 학습 자료의 어려움이 학생들이 온라인 과정을 중퇴하는 이유로 작용하며(Montmarquette *et al.*, 2001), 과정의 난이도 수준은 온라인 과정에서 더 많이 이탈하는 요인 중 하나일 수 있다(Wang *et al.*, 2019). 하지만, 게임화는 학생들의 동기 부여를 촉진함으로써, 이러한 난이도의 부정적 효과를 완화할 가능성이 크다. 선행



〈그림 1〉 연구모델

연구에서 게임화는 “게임 요소의 선택적인 사용을 통해 특정 작업을 달성하기 위한 내적 및 외적 동기를 촉진”하는 데 효과적인 도구로 일관되게 인정되고 있다(Seaborn and Fels, 2014, p. 20). 따라서, 수업 난이도와 수업 길이의 부정적 효과보다 긍정적 효과가 크게 나타날 것이다. 현재까지 논의한 가설을 연구모델로 요약하면 <그림 1>과 같다.

있도록 해주며, 엔트리파이선 모드는 블록 코딩에서 텍스트 코딩으로 넘어갈 수 있는 중간다리 역할을 한다. 공유하기는 엔트리에서 만든 작품을 공유할 수 있도록 한다. 이 메뉴에서는 다른 사람이 만든 작품을 확인하고 학습할 수 있다.

III. 연구방법

3.1 데이터

본 연구에서는 네이버 커넥트재단에서 개발하고 운영하는 엔트리(<https://playentry.org/>)를 대상으로 연구를 진행하였다. 엔트리는 전국의 초등학교와 중학교 학생들을 대상으로 한 소프트웨어 교육을 제공한다. 일반적인 텍스트 코딩과 달리 블록을 끼우는 방식으로 코딩할 수 있는 그래픽 기반 프로그램이다. 주요 메뉴로는 생각하기, 만들기, 공유하기, 커뮤니티 등으로 구성되어 있다. 생각하기는 학습할 수 있는 다양한 콘텐츠를 제공하며, 미션에 따라 순차적으로 코딩을 학습할 수 있다. 만들기는 학생들이 자신만의 작품을 만들 수

생각하기	만들기	공유하기	커뮤니티
엔트리 학습하기	작품 만들기	작품 공유하기	문고 답하기
교과서 실습하기	교과형 만들기	스터디 공유하기	노하우&팁
	스터디 만들기		엔트리 이야기
			공지사항

〈그림 2〉 엔트리 메뉴

본 연구에서 엔트리를 연구대상으로 선정한 이유는 다음과 같다. 첫째, 엔트리는 다양한 공교육 채널과 연계되어 운영되기 때문에 대표성이 높다. EBS의 “소프트웨어야 놀자”와 같은 국내의 많은 코딩 교육 프로그램이 엔트리를 활용하고 있다. 2015년 이후에는 교육과정의 교과서에서 사용하는 프로그래밍 언어가 엔트리로 변경되었기 때문에 경쟁 플랫폼인 스크래치(scratch.mit.edu)에 비해 한국의 점유율이 높다. 저학년뿐만 아니라 고등교육

기관에서도 엔트리를 활용하고 있다. 예를 들어, 부산대학교가 엔트리를 활용한 수업을 이공계열 대상으로 의무 수강하도록 하고 있다. 둘째, 엔트리는 약 200만 명 이상의 유저가 사용 중으로 국내 최대의 사용자 규모를 가지고 있다. 따라서, 교육 플랫폼을 연구하는 데, 대표성을 가지고 있다고 할 수 있다. 엔트리는 유사한 플랫폼인 스크래치(https://scratch.mit.edu/)와 다음과 같은 차이점이 있다. 첫째, 엔트리는 학습기능, 교육자료, 강의 기능 등 학습과 관련된 기능이 스크래치에 비해 강화되어 있다. 둘째, 엔트리는 인공지능 블록, 하드웨어 블록, 확장 블록 등 다양한 외부기능을 지원한다.

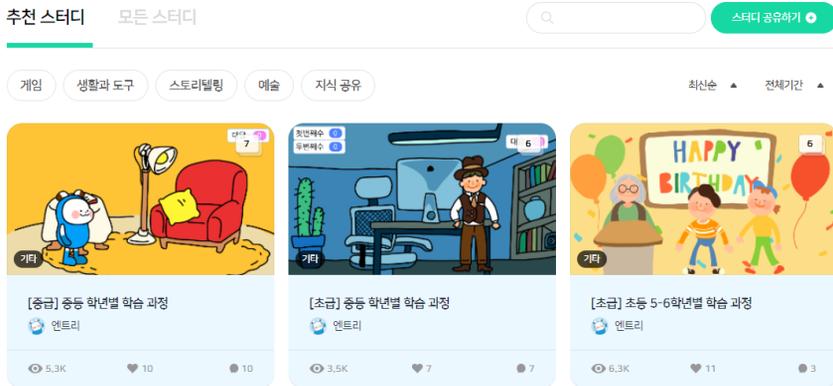
본 연구에서는 공유하기 메뉴의 ‘스터디 공유하기’를 대상으로 연구를 진행하였다. 스터디 공유하기 메뉴에서 이용자는 자신이 제작한 다양한 스터디를 공유할 수 있다. 스터디는 게임, 생활과 도구, 스토리텔링, 예술, 지식 공유 등으로 구분된다. 실증분석을 위해 엔트리로부터 데이터를 제공받아 연구를 수행하였다. 구체적으로 2022년 2월 11일부터 2022년 5월 31일까지 엔트리 공유하기에 등록된 9,969개의 데이터를 분석하였다. 엔트리는 초등학교의 정규 코딩학습을 위해 사용되기 때문에, 학교의 겨울방학이 끝나는 1월을 기점으로 약 1만 개의 충분한 데이터를 확보할 수 있는

기간인 5월 말까지의 데이터를 분석하였다.

3.2 측정

주요 변수는 다음과 같이 측정하였다. 첫째, 종속변수인 인게이지먼트는 공유된 스터디의 좋아요 수로 측정하였다. 좋아요 수는 온라인 인게이지먼트 측정변수로 널리 활용되고 있다(Lee and Park, 2022). 둘째, 게임화는 공유된 스터디의 카테고리 게임인 경우와 그렇지 않은 경우로 구분하여 측정하였다. Kapp et al.(2014)은 콘텐츠를 게임화를 콘텐츠를 게임처럼 만드는 경우라고 정의하였다. 이에 따라 본 연구에서는 공유된 스터디 콘텐츠의 종류가 게임인 경우를 더미 변수로 측정하였다. 셋째, 난이도는 스터디의 난이도를 측정하였다. 엔트리에서 공유된 스터디는 난이도를 1부터 5까지의 5단계로 제공하고 있다. 본 연구에서는 이러한 난이도 값을 스터디의 난이도로 측정하였다. 또한, 스터디의 길이는 학습에 필요한 시간으로 측정하였다. 엔트리에서 공유된 스터디는 학습에 필요한 시간을 정보로 제공하고 있다. 넷째, 상호작용은 코멘트의 수로 측정하였다. 코멘트는 스터디를 제공한 사람과 이용자 간의 상호작용을 원활하게 하는 역할을 한다.

스터디 공유하기



〈그림 3〉 스터디 공유하기 화면

마지막으로 통제변수는 제목과 설명문구의 길이를 측정하였다. 내용의 길이(깊이)는 인게이지먼트에 영향을 미치는 중요한 변수로 제시되고 있다(Lee and Park, 2022). 이러한 제목과 설명문구는 스테디의 가시성에 영향을 미칠 뿐만 아니라, 콘텐츠의 유용성에도 영향을 미치며, 이러한 영향은 인게이지먼트에 영향을 줄 수 있기 때문이다. 또한, 과제 여부와 교육과정에 포함된 스테디 인지의 여부를 더미변수로 측정하였다. 교육과정과 과제에 포함된 스테디는 게임화의 여부와 관계없이 학생들이 의무적으로 스테디를 이수해야 하므로

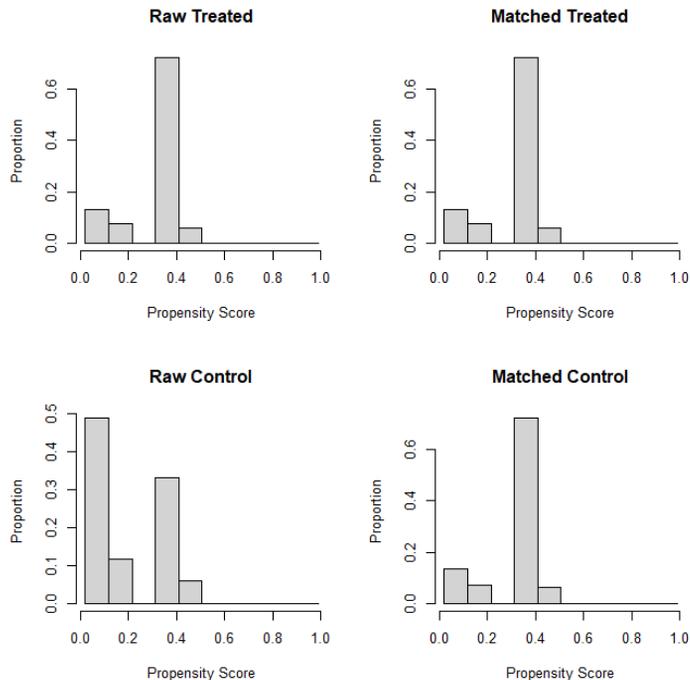
인게이지먼트가 증가할 가능성이 크다.

3.3 성향점수매칭

본 연구에서 다루는 주요 변수인 인게이지먼트와 게임화 등은 다양한 요인에 의해 영향을 받을 수 있다. 하지만, 본 연구는 2차 데이터를 활용하기 때문에 이러한 요인들을 통제하기 어렵다. 따라서, 비 게임화 스테디와 게임화 스테디 간의 통제되지 않은 이질성을 줄이기 위해 성향점수 매칭(propensity score matching; Dehejia and Wahba,

〈표 1〉 성향점수 매칭결과

변수	매칭 전		매칭 후	
	게임화	비 게임화	게임화	비 게임화
퀴즈 유무	0.07	0.25	0.07	0.07
과제 유무	0.14	0.36	0.14	0.14
조회수	16.04	10.17	16.04	10.43
N	2,522	7,478	2,522	2,522



〈그림 4〉 성향점수 분포 전후 비교

2002) 방법을 활용하였다. 구체적으로 게임화 유무를 더미변수로 측정하여 처치그룹(게임화), 통제그룹(비 게임화)로 구분하고, 스터디 인게이지먼트에 영향을 미칠 가능성이 높은 방문자 수, 퀴즈 유무, 과제 유무 등을 공분산으로 설정하였다. 그리고 성향점수 매칭 알고리즘은 최근접 이웃(nearest neighbor) 방법을 활용하여 1:1로 매칭하였다. 성향점수매칭을 통해 처치그룹과 통제그룹의 성향점수의 분포 차이가 감소한 것을 확인할 수 있다.

3.4 분석방법

본 연구는 스터디의 카테고리과 개별 스터디의 인게이지먼트 간의 관계를 다루며, 이러한 관계가 개별 스터디의 특성에 따라 차이가 있는지 분석하는 것이 목적이다. 따라서, 상위단계인 카테고리과 하위 단계인 개별 스터디로 수준이 구분되며, 이러한 수준에 따른 효과를 분석하기 위해 다수준 분석을 활용하였다. 다수준 분석은 다른 수준으로 구조화된 데이터를 분석하는 데 발생할 수 있는 레벨이슈(Klein et al., 1994)를 다룰 수 있어 적합한 방법으로 여겨진다. 레벨이슈는 이론 수준, 측정 수준, 분석 수준이 일치하지 않을 때 발생한다. 다수준 분석은 각 수준의 분산을 분리하여 분석함으

로써 이러한 레벨이슈에 적절히 대응할 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 다수준 모델을 적용하여 카테고리 수준과 개별 스터디 수준으로 구분하여 데이터를 분석하였다. 또한, 본 연구의 종속변수는 인게이지먼트로 가산자료이기 때문에 포아송 회귀모형을 적용하여 분석하였다.

변수의 기초통계량 및 상관관계 분석결과는 아래 표와 같다. 인게이지먼트의 평균은 0.10으로 매우 낮은 것으로 분석되었다. 또한, 상호작용과 인게이지먼트는 비교적 높은 상관관계가 나타났다. 반면, 스터디 길이와 스터디 난이도는 유의한 상관관계가 분석되지 않았다.

3.5 분석결과

가설검증결과는 다음과 같다. 첫째, 모델(1)의 분석결과를 보면 게임화는 인게이지먼트에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다($\beta = 0.779$; $p < 0.05$). 따라서 H1은 지지되었다. 다음으로 모델(2)에서 조절 효과를 분석한 결과는 다음과 같다. 상호작용은 게임화와 인게이지먼트의 관계를 통계적으로 유의하게 강화하는 것으로 분석되었다($\beta = 0.048$; $p < 0.01$). 따라서, H2는 지지되었다. 다음으로 스터디 난이도는 게임화와 인게이지먼트의 관계를 통계적으로 유의하게

〈표 2〉 변수의 기초통계량 및 상관관계 분석결과

	1	2	3	4	5	6
1. 인게이지먼트	1					
2. 스터디 길이	.021	1				
3. 상호작용	.657**	-.002	1			
4. 스터디 난이도	.002	.603**	-.015	1		
5. 제목 길이	-.019	-.142**	-.025	-.105**	1	
6. 설명 길이	-.015	-.002	-.007	-.040**	.209**	1
최소값	0	1	0	1	2	2
최대값	58	5	63	3	10	374
평균	.10	2.47	.16	1.57	3.13	9.83
표준편차	1.105	1.602	1.712	.751	1.552	16.749

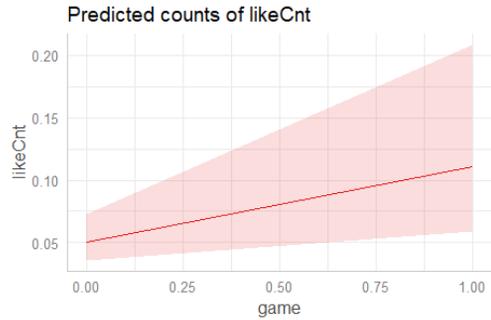
* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

강화하는 것으로 분석되었다($\beta = 0.694$; $p < 0.01$). 따라서, H3은 지지되었다. 마지막으로 스티디 길이는 게임화와 인게이지먼트의 관계에 통계적으로 유의한 효과가 없는 것으로 분석되었다($\beta = -0.057$; $p > 0.05$). 따라서, H4는 기각되었다.

3.6 한계효과 분석

다음으로 한계효과 분석을 통해 독립변수와 조절변수가 인게이지먼트에 미치는 영향을 확인하고자 한다. 상호작용 효과의 경우 독립변수와 조절변수의 조건에 따른 효과의 변화를 한눈에 이해하기 어렵다. 따라서, 한계효과 분석을 통해 독립변수와 조절변수의 값이 변화함에 따라 인게이지

먼트에 미치는 영향을 그래프로 확인함으로써 실무적 시사점을 강화하고자 한다. 분석결과는 아래 그림과 같다.



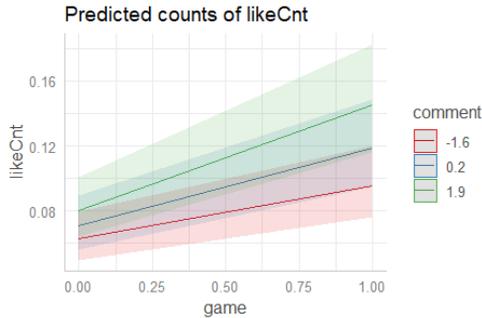
〈그림 5〉 게임화가 인게이지먼트에 미치는 영향

〈표 3〉 다수준 포아송 회귀분석 결과

독립변수	(1)		(2)	
	Estimate	SE	Estimate	SE
(Intercept)	-3.033**	0.241	-1.994**	0.266
게임화	0.779*	0.368	0.510**	0.127
상호작용	0.105**	0.002	0.096**	0.004
스티디 난이도	0.232**	0.076	-0.132	0.171
스티디 길이	-0.115**	0.036	-0.209**	0.049
게임화*상호작용			0.048**	0.007
게임화*스티디 난이도			0.694**	0.194
게임화*스티디 길이			-0.057	0.098
제목 글자 수	0.045	0.037	-0.015	0.038
설명 글자 수	-0.009	0.005	-0.007	0.005
과제 여부	-24.308	104.512	-20.620	3589.000
코스 포함 여부	0.826**	0.186	0.830**	0.186
Random variance	Variance	Std. Dev.	Variance	Std. Dev.
카테고리	0.097	0.312	0.001	0.001
AIC	3,093		3,022	
BIC	3,159		3,107	
logLik	-1,536		-1,498	
Chisq. Test			$\Delta 77.6(df=3)$ **	
Num. of Category	6			
N	5,017			
Max VIF	3.63			

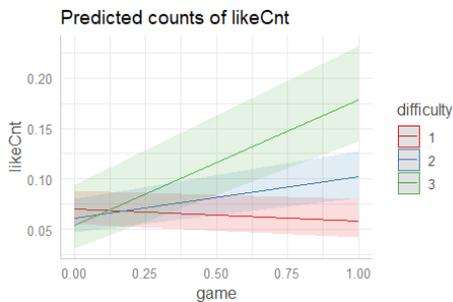
* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

한계효과 분석결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 게임화는 인게이지먼트를 강화하는 것으로 분석되었다. 아래 <그림 2>를 살펴보면 게임화가 됨에 따라 인게이지먼트 지표인 좋아요 수가 증가하는 것을 확인할 수 있다.



<그림 6> 상호작용에 따른 게임화가 인게이지먼트에 미치는 영향

둘째, 게임화는 상호작용이 증가할수록 인게이지먼트에 미치는 영향이 강화되는 것으로 분석되었다. 셋째, 게임화는 난이도가 증가할수록 인게이지먼트에 미치는 영향이 증가하는 것으로 분석되었다. 특히, 난이도가 가장 낮은 1인 경우에는 게임화가 오히려 인게이지먼트에 부정적인 영향을 미칠 수 있으며, 난이도가 가장 높은 3인 경우에는 게임화가 인게이지먼트에 미치는 영향이 크게 증가하였다.



<그림 7> 난이도에 따른 게임화가 인게이지먼트에 미치는 영향

VI. 논의 및 결론

4.1 논의

본 연구는 콘텐츠 게임화가 e-러닝 플랫폼 인게이지먼트에 미치는 영향을 분석하고 이러한 효과를 조절하는 경계조건을 탐색하였다. 분석결과 콘텐츠 게임화가 인게이지먼트에 미치는 영향은 통계적으로 유의하였다. Seaborn and Fels(2014)의 게임화 효과에 관한 리뷰연구에 따르면 게임화의 효과는 대부분 긍정적(61%)이지만 상당한 양(39%)의 혼합된 결과가 존재한다. 본 연구결과에서도 긍정적인 효과가 분석되어 기존 연구결과와 일관된다고 평가할 수 있다. 하지만, 콘텐츠 게임화의 긍정적 효과는 상호작용, 스터디 난이도, 스터디 길이 등 경계조건에 따라 차이가 있는 것으로 분석되었다. 다만, 스터디 길이는 유의한 조절 효과가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 저학년 학생들을 대상으로 하는 특성 때문으로 이해할 수 있다. 선행연구는 전체의 68%가 온라인 과정이 대면 과정보다 더 많은 학습 시간이 필요하다는 데 동의한다는 결과를 보고하였다(Young and Norgard, 2006). 하지만, 저학년 학생들은 일반 학생들보다 학습에 집중할 수 있는 시간이 짧다. 따라서, 스터디 길이의 조절효과가 유의하지 않았을 가능성이 있다. 다른 이유로는 몰입 이론에서 찾을 수 있다. 몰입 상태를 달성하는 것은 작업의 어려움과 활동에 필요한 기술 사이의 이상적인 균형을 찾는 데 달려 있다(Csikszentmihalyi, 2016). 너무 높은 노력이 필요한 경우에는 오히려 몰입을 방해할 수 있다. 선행연구는 게임화의 효과를 조절하는 경계조건에 대한 중요성을 강조해왔다. 예를 들어, Hamari et al.(2014)은 게임화되는 맥락의 중요성을 강조하였으며, Richter et al.(2015)는 한 상황에서 효과적인 게임화 디자인이 다른 상황에서도 작동한다는 보장이 없으며 효과는 차이가 있을 가능성이 크다는 점을 지적하였다. 본 연구결과는 e-러닝 플랫폼 맥락에서 콘텐츠 게임화의 효과 및 경

제조건에 대해 탐색함으로써 관련 문헌에 기여하였다.

4.2 연구의 시사점

본 연구는 다음과 같은 이론적 시사점이 있다. 첫째, e-러닝 플랫폼의 맥락에서 게임화가 인게이지먼트에 미치는 영향을 탐색함으로써 플랫폼 전략에 대한 시사점을 제공한다. 특히, 온라인 학습은 이용자의 참여를 중요한 성과지표로 여기지만, 대부분의 선행연구는 인게이지먼트가 학습성과에 미치는 영향을 탐색하였다(예: Duncan *et al.*, 2012). 본 연구는 인게이지먼트의 선행요인으로 게임화를 추가함으로써 e-러닝 플랫폼 인게이지먼트에 대한 지식을 확장하였다. 둘째, 본 연구는 게임화의 효과에 대한 선행연구를 보완할 수 있다. 선행연구는 게임화를 대부분 “포인트화” 또는 포인트, 배지 및 순위표의 외적 보상에만 전적으로 의존하여 많은 비판을 받아왔다. 이러한 비판 때문에 최근에는 외부 보상에 의존하는 피상적 게임화에서 게임적 디자인과 같은 콘텐츠 게임화로 이동하고 있다(Deterding, 2015). 본 연구는 게임화 선행연구에서 상대적으로 충분히 연구되지 않았던 콘텐츠 게임화의 효과를 분석함으로써 선행연구에 기여할 수 있다. 구체적으로 콘텐츠 게임화는 인게이지먼트에 미치는 영향이 특정한 조건(예: 높은 상호작용)에서 발생한다는 점을 발견하였다. 셋째, 본 연구는 자기결정성 이론에 기여할 수 있다. 본 연구는 기본적인 심리적 욕구인 유능성, 관계성 등이 게임화의 효과를 조절하는 핵심 매커니즘임을 탐색적으로 제시함으로써 자기결정성 이론의 적용 범위를 e-러닝 플랫폼의 게임화로 확장할 수 있으며, 주요 조건에 대한 이론적 기반을 제공할 수 있다.

본 연구는 다음과 같은 실무적 시사점이 있다. 첫째, 게임화는 그 자체로 인게이지먼트에 미치는 긍정적 효과가 유의하지만 난이도 등 다른 조건에 따라 인게이지먼트에 미치는 영향에 큰 차이가 있

었다. 따라서, 게임화의 효과적인 적용을 위해서는 게임화 요인의 적용(예: 구조적 게임화, 콘텐츠 게임화)은 다른 요인의 디자인과 연계하여 진행되어야 한다. 즉, 실무자는 게임화를 적용하기 위해 플랫폼에 게임화를 적용하기 적합한 스테디 및 기능을 탐색하고 분석함으로써 게임화의 긍정적 효과를 실현할 수 있을 것이다. 둘째, 게임화는 스테디의 상호작용이 높을수록 긍정적 효과가 강화된다. 이러한 결과는 e-러닝 웹사이트의 플랫폼화와 관련이 깊다. e-러닝 웹사이트는 단순히 수업 동영상만 제공하는 것에 머무르지만 플랫폼은 이용자 간의 다양한 상호작용을 촉진하는 기능을 가지고 있다. 본 연구결과 이러한 상호작용의 증가는 게임화의 성공을 높이는 요인이 될 수 있다. 따라서, 게임화 요소를 추가하기 위해서는 상호작용에 대한 추가적인 고려가 필요하다. 셋째, 게임화의 긍정적 효과는 스테디 난이도가 증가할 때 강화되었다. 이러한 연구결과는 실무자에게 어떤 콘텐츠를 대상으로 게임화를 적용할 것인지에 대해 중요한 해답을 제공하고 있다. 즉, 다소 어렵고 도전적인 스테디에 게임화를 적용할 때, 게임화의 긍정적 효과를 촉진하는 유능성 등의 동기가 강화될 수 있다. 넷째, 가설에서 다루지는 않았으나, 게임화와 별개로 스테디 길이는 인게이지먼트에 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었으며, 학습 코스에 포함될수록 인게이지먼트가 증가하는 것으로 분석되었다. 따라서, 비교적 짧은 스테디를 다양하게 구성하여 학습 코스를 개설하는 것이 학생들의 인게이지먼트를 높이는 데 유리할 것이다.

4.3 연구의 한계점 및 향후 연구방향

본 연구는 다음과 같은 한계점이 있다. 첫째, 본 연구는 네이버 엔트리를 대상으로 연구를 진행하였다. 엔트리는 코딩을 학습하는 플랫폼으로 다른 주제의 교육 플랫폼으로 연구결과를 적용하는 것은 주의가 필요하다. 따라서, 향후 연구에서는 다양한 플랫폼으로 연구를 확장하는 것이 필요하

다. 둘째, 인과관계의 명확성을 검증하기 위해 실험연구 등을 수행할 필요가 있다. 본 연구맥락에서 게임화와 인게이지먼트 간의 관계에 영향을 미치는 다양한 요인이 존재할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 편향을 줄이기 위해 성향점수매칭 방법을 활용하였으나, 향후 연구에서는 보다 엄밀한 연구설계가 필요하다. 셋째, 본 연구에서는 상호작용, 스터디 난이도, 스터디 길이를 경계조건을 분석하였으나, 이 외에도 다양한 요인에서 상호작용 효과가 발생할 수 있다. 예를 들어, 공유자의 평판이나 인기도가 게임화와 인게이지먼트의 관계를 강화할 가능성이 크다. 따라서 향후 연구에서는 본 연구에서 고려하지 않은 다양한 요인으로 연구를 확장할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- [1] Alsawaier, R. S., “The effect of gamification on motivation and engagement”, *The International Journal of Information and Learning Technology*, Vol.35, No.1, 2018, pp. 56-79.
- [2] Archambault, I., M. Janosz, J. Fallu, and L. S. Pagani, “Student engagement and its relationship with early high school dropout”, *Journal of Adolescence*, Vol.32, No.3, 2008, pp. 651-670.
- [3] Arkorful, V. and N. Abaidoo, “The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education”, *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, Vol.12, No.1, 2015, pp. 29-42.
- [4] Bălău, N. and S. Utz, “Information sharing as strategic behaviour: The role of information display, social motivation and time pressure”, *Behaviour & Information Technology*, Vol.36, No.6, 2016, pp. 589-605.
- [5] Bandura, A., “Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change”, *Psychological Review*, Vol.84, No.2, 1977, pp. 191-215.
- [6] Baumeister, R. F. and M. R. Leary, “The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation”, *Interpersonal Development*, 2017, pp. 57-89.
- [7] Benta, D., G. Bologna, and I. Dzitac, “E-learning platforms in higher education case study”, *Procedia Computer Science*, Vol.31, 2014, pp. 1170-1176.
- [8] Butticcè, V., M. G. Colombo, and M. Wright, “Serial crowdfunding, social capital, and Project Success”, *Entrepreneurship Theory and Practice*, Vol.41, No.2, 2017, pp. 183-207.
- [9] Chan, T. S. and T. C. Ahern, “Targeting motivation – adapting flow theory to instructional design”, *Journal of Educational Computing Research*, Vol.21, No.2, 1999, pp. 151-163.
- [10] Clow, D., “An overview of learning analytics”, *Teaching in Higher Education*, Vol.18, No.6, 2013, pp. 683-695.
- [11] Cole, M. T., D. J. Shelley, and L. B. Swartz, “Online instruction, e-learning, and student satisfaction: A three year study”, *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Vol.15, No.6, 2014, Available at: <http://doi.org/10.19173/irrodl.v15i6.1748>.
- [12] Csikszentmihalyi, M., *Flow and the Foundations of Positive Psychology: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi*, Springer, 2016.
- [13] Dağhan, G. and B. Akkoyunlu, “Modeling the continuance usage intention of online learning environments”, *Computers in Human Behavior*, Vol.60, 2016, pp. 198-211.
- [14] Debych, M. A., “Online learning: Advantages and disadvantages”, *Information Technologies and Management in Higher Education and Sciences, PART 1*, 2022, available at: <http://doi.org/10.30525/978-9934-26-277-7-65>.
- [15] Deci, E. L. and R. M. Ryan, *Handbook of Self-*

- Determination Research*, The University of Rochester Press, 2004.
- [16] Deci, E., R. Vallerand, L. Pelletier, and R. Ryan, "Motivation and education: The Self-Determination Perspective", *Educational Psychologist*, Vol.26, No.3, 1991, pp. 325-346.
- [17] Dehejia, R. H. and S. Wahba, "Propensity score-matching methods for nonexperimental causal studies", *Review of Economics and Statistics*, Vol.84., No.1, 2002, pp. 151-161.
- [18] Deterding, S., "The lens of intrinsic skill atoms: A method for gameful design", *Human-Computer Interaction*, Vol.30, No.3-4, 2015, pp. 294-335.
- [19] Deterding, S., D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke, "From game design elements to gamefulness", *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 2011, Available at: <http://doi.org/10.1145/2181037.2181040>.
- [20] Dichev, C., D. Dicheva, G. Angelova, and G. Agre, "From gamification to gameful design and gameful experience in learning", *Cybernetics and Information Technologies*, Vol.14, No.4, 2015, pp. 80-100.
- [21] Domínguez, A., J. Saenz-de-Navarrete, L. de-Marcos, L. Fernández-Sanz, C. Pagés, and J.-J. Martínez-Herráiz, "Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes", *Computers & Education*, Vol.63, 2013, pp. 380-392.
- [22] Duncan, K., A. Kenworthy, and R. McNamara, "The effect of synchronous and asynchronous participation on students' performance in online accounting courses", *Accounting Education*, Vol.21, No.4, 2012, pp. 431-449.
- [23] Eccles, J. S. and A. Wigfield, "Motivational beliefs, values, and goals", *Annual Review of Psychology*, Vol.53, No.1, 2002, pp. 109-132.
- [24] Hamari, J., J. Koivisto, and H. Sarsa, "Does gamification work?- A literature review of empirical studies on Gamification", *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2014, Available at: <http://doi.org/10.1109/hicss.2014.377>.
- [25] Hansch, A., L. Hillers, K. McConachie, C. Newman, T. Schildhauer, and P. Schmidt, "Video and online learning: Critical reflections and findings from the Field", 2015, *SSRN Electronic Journal*, Available at: <http://doi.org/10.2139/ssrn.2577882>.
- [26] Hu, P. J.- H. and W. Hui, "Examining the role of learning engagement in technology-mediated learning and its effects on learning effectiveness and satisfaction", *Decision Support Systems*, Vol.53, No.4, 2012, pp. 782-792.
- [27] Huang, Y.-C., S. J. Backman, K. F. Backman, F. A. McGuire, and D. Moore, "An investigation of motivation and experience in virtual learning environments: A self-determination theory", *Education and Information Technologies*, Vol.24, No.1, 2018, pp. 591-611.
- [28] Jordan, K., "Massive open online course completion rates revisited: Assessment, length and attrition", *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Vol.16, No.3, 2015, Available at: <http://doi.org/10.19173/irrodl.v16i3.2112>.
- [29] Kam and Umar, "Fostering authentic learning motivations through gamification: A self-determination theory (SDT) approach", *Journal of Engineering Science and Technology*, Vol.13, 2018, pp. 1-9.
- [30] Kangas, M., P. Siklander, J. Randolph, and H. Ruokamo, "Teachers' engagement and students' satisfaction with a playful learning environment", *Teaching and Teacher Education*, Vol.63, 2017,

- pp. 274-284.
- [31] Kapp, K. M., L. Blair, and R. Mesch, *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice*, Wiley & Sons, 2014.
- [32] Kim, R. *The Concept of Flow: A Critical Review of the Literature within Music, Sports, & Education*, Biola University, 2016.
- [33] Kingsley, T. L. and M. M. Grabner-Hagen, “Gamification: Questing to integrate content knowledge, literacy, and 21st-century learning”, *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, Vol.59, No.1, 2015, pp. 51-61.
- [34] Klein, K. J., F. Dansereau, and R. J. Hall, “Levels issues in theory development, data collection, and analysis”, *Academy of Management Review*, Vol.19, No.2, 1994, pp. 195-229.
- [35] Krajcik, J., P. Blumenfeld, R. Marx, K. Bass, J. Fredricks, and E. Soloway, “Inquiry in project-based science classrooms: Initial attempts by middle school students”, *Journal of the Learning Sciences*, Vol.7, No.3, 1998, pp. 313-350.
- [36] Lahti, M., H. Hätönen, and M. Välimäki, “Impact of e-learning on nurses’ and student nurses knowledge, skills, and satisfaction: A systematic review and meta-analysis”, *International Journal of Nursing Studies*, Vol.51, No.1, 2014, pp. 136-149.
- [37] Lee, J. and C. Park, “Social media content, customer engagement and brand equity: US versus Korea”, *Management Decision*, Vol.60, No.8, 2022, pp. 2195-2223.
- [38] Lee, J., H.-D. Song, and A. Hong, “Exploring factors, and indicators for measuring students’ sustainable engagement in e-learning”, *Sustainability*, Vol.11, No.4, 2019, p. 985.
- [39] Locke, E. A. and G. P. Latham, “Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey”, *American Psychologist*, Vol.57, No.9, 2002, pp. 705-717.
- [40] Luam, P., C.-C. Chen, and Y.-P. Chiu, “Enhancing intrinsic learning motivation through gamification: A self-determination theory perspective”, *The International Journal of Information and Learning Technology*, 2023, Available at: <http://doi.org/10.1108/ijilt-07-2022-0145>.
- [41] Min, H., H. J. Kim, and S.-B. Lee, “Extending the challenge-hindrane stressor framework: The Role of Psychological Capital”, *International Journal of Hospitality Management*, Vol.50, 2015, pp. 105-114.
- [42] Montmarquette, C., S. Mahseredjian, and R. Houle, “The determinants of University Dropouts: A bivariate probability model with sample selection”, *Economics of Education Review*, Vol.20, No.5, 2001, pp. 475-484.
- [43] Paechter, M., B. Maier, and D. Macher, “Students’ expectations of, and experiences in e-learning: Their relation to learning achievements and course satisfaction”, *Computers & Education*, Vol.54, No.1, 2010, pp. 222-229.
- [44] Phirangee, K. and A. Malec, “Othering in online learning: An examination of social presence, identity, and sense of community”, *Distance Education*, Vol.38, No.2, 2017, pp. 160-172.
- [45] Poy, R. and A. Gonzales-Aguilar, “Factores de éxito De Los Mooc: Algunas consideraciones críticas”, *Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, Vol.0, No.e1, 2014, Available at: <http://doi.org/10.4304/risti.e1.105-118>.
- [46] Richter, G., D. R. Raban, and S. Rafaeli, “Studying gamification: The effect of rewards and incentives on motivation”, *Gamification in Education and Business*, 2014, pp. 21-46.
- [47] Rodrigues, H., F. Almeida, V. Figueiredo, and S. L. Lopes, “Tracking e-learning through published papers: A systematic review”, *Computers & Education*, Vol.136, 2019, pp. 87-98.

- [48] Ryan, R. M. and E. L. Deci, "Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and New Directions", *Contemporary Educational Psychology*, Vol.25, No.1, 2000, pp. 54-67.
- [49] Schilling, A., T. Carl, and T. Hayashi, "Achievement motivation among high school basketball and cross-country athletes: A personal investment perspective", *Journal of Applied Sport Psychology*, Vol.13, No.1, 2001, pp. 103-128.
- [50] Seaborn, K. and D. I. Fels, "Gamification in theory and action: A survey", *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol.74, 2015, pp. 14-31.
- [51] Varannai, I., P. Sasvari, and A. Urbanovics, "The use of gamification in Higher Education: An empirical study", *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol.8, No.10, 2017, Available at: <http://doi.org/10.14569/ijacsa.2017.081001>.
- [52] Vasconcellos, D., P. D. Parker, T. Hilland, R. Cinelli, K. B. Owen, N. Kapsal, J. Lee, *et al.*, "Self-determination theory applied to Physical Education: A systematic review and meta-analysis", *Journal of Educational Psychology*, Vol.112, No.7, 2020, pp. 1444-1469.
- [53] Vassileva, J., "Motivating participation in Social Computing Applications: A user modeling perspective", *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Vol.22, No.1-2, 2012, pp. 177-201.
- [54] Vu, D., P. Pattison, and G. Robins, "Relational event models for social learning in moocs", *Social Networks*, Vol.43, 2015, pp. 121-135.
- [55] Wang, W., L. Guo, L. He, and Y. J. Wu, "Effects of social-interactive engagement on the dropout ratio in online learning: Insights from MOOC", *Behaviour & Information Technology*, Vol.38, No.6, 2018, pp. 621-636.
- [56] Wefald, A. J. and R. G. Downey, "Construct dimensionality of engagement and its relation with satisfaction", *The Journal of Psychology*, Vol.143, No.1, 2009, pp. 91-112.
- [57] Xu, D. and S. S. Jaggars, "The impact of online learning on students' course outcomes: Evidence from a large community and Technical College System", *Economics of Education Review*, Vol.37, 2013, pp. 46-57.
- [58] Xu, J., A. Lio, H. Dhaliwal, S. Andrei, S. Balakrishnan, U. Nagani, and S. Samadder, "Psychological interventions of virtual gamification within academic intrinsic motivation: A systematic review", *Journal of Affective Disorders*, Vol.293, 2021, pp. 444-465.
- [59] Young, A. and C. Norgard, "Assessing the quality of online courses from the students' perspective", *The Internet and Higher Education*, Vol.9, No.2, 2006, pp. 107-115.

The Effects of Gamification of e-Learning Platforms on Engagement: Focusing on Moderating Effects of Interaction, Difficulty, and Length

Ohsung Kim* · Jungwon Lee**

Abstract

Recently, e-learning platforms are rapidly growing by innovating the education industry by applying various IT technologies. Because student participation in the online environment is considered a prerequisite for learning, low participation rates are considered one of the most important issues determining the performance of e-learning platforms. Gamification has grown rapidly over the past decades and is highly valued for its applicability in education because it is expected to enhance learning motivation. However, despite the interest of researchers, previous studies have reported conflicting results on the effect of gamification on participation rates in the context of e-learning platforms, and have mainly studied structural gamification, but have not sufficiently addressed the effects of content gamification. In this context, this study aims to analyze the effect of content gamification on e-learning platform engagement and to explore the boundary conditions moderating this effect. For empirical analysis, 5,017 data registered from February 11, 2022 to May 31, 2022 were analyzed for the education platform entry (<https://playentry.org>). The propensity score matching method and Poisson multilevel regression model were applied as analysis methods. As a result of the analysis, content gamification had a statistically significant effect on engagement, and the interaction effects of interaction and content difficulty were statistically significant.

Keywords: *e-learning Platform, Gamification, Engagement, Interaction, Difficulty, Entry*

* Collaboration Professor, Industry-University Cooperation Foundation, Chungbuk National University Chungbuk Pro Makercenter, Cheongju, South Korea

** Corresponding Author, Research Professor, Sejong Research Institute, Korea University, Sejong, South Korea, South

● 저 자 소개 ●



김 오 성 (osk800@chungbuk.ac.kr)

고려대학교 경영정보 경영관리학과에서 마케팅 전공으로 석사학위를 취득하였으며, 고려대학교 기업경영학과 박사과정 수료하였다. 주요 관심분야는 창업, 스타트업, e-biz 등이다.



이 중 원 (d2ljw510@korea.ac.kr)

고려대학교 디지털경영학과에서 e-비즈니스 전공으로 석사학위를 취득하였으며, 고려대학교 기업경영학과 박사과정을 졸업하였다. 주요 관심분야는 E-Commerce 등이다.

논문접수일 : 2023년 09월 05일

게재확정일 : 2023년 12월 10일

1차 수정일 : 2023년 11월 09일