게이미피케이션을 활용한 간호교육이 학습에 미치는 영향: 주제범위 문헌고찰

안 지 원¹⁾

Factor Influencing Learning Outcome in Nursing Education Using Gamification: A Scoping Review

An, Jiwon¹⁾

1) Associate Professor, Department of Nursing, Far East University, Eumseong, Korea

Purpose: This review explored trends in studies on learning outcomes in nursing education using gamification, to provide directions for future research. **Methods:** This scoping review was conducted according to the Joanna Briggs Institute's guidelines. The literature search date was February 1, 2021. **Results:** Thirty-two studies were included. The largest proportion of studies were quantitative descriptive studies, including qualitative mixed methods (34.4%). More studies applied gamification in practical classes (53.1%) than in theoretical classes. Virtual simulation games (37.9%) and simple quiz games (34.4%) were most often used. Commonly used gamification elements included scores/points, feedback, badges, countdowns, challenges, competitions, and levels. Two themes emerged regarding the impact of gamification on learning: learners' experiences and achievement outcomes with cognitive, affective, and psychomotor subthemes. Nursing education using gamification improved engagement, motivation, and learning achievement. However, there was less evidence for affective and psychomotor outcomes than for cognitive outcomes. **Conclusion:** Gamification can be an effective educational strategy if educator's have sufficient understanding and readiness and appropriate gamification elements are applied to nursing education. Further research should investigate knowledge retention in the cognitive domain, collaboration and empathy in the affective domain, and the improvement of nursing skills using new technologies in the psychomotor domain.

Key Words: Education; Experimental game; Nursing student; Video games

주요어: 교육, 게임화, 간호학생, 게임

1) 극동대학교 간호학과 부교수

Received Jun 2, 2021 Revised Sep 4, 2021 Accepted Nov 15, 2021

Corresponding author: An, Jiwon <https://orcid.org/0000-0002-5753-2281>

Department of Nursing, Far East University

76-32 Daehak-gil, Gamgok-myeon, Eumseong 27601, Korea

Tel: +82-43-879-3823, Fax: +82-43-880-3876, E-mail: anjijwon@kdu.ac.kr

서론

1. 연구의 필요성

세계보건기구(World Health Organization, WHO)가 Coronavirus disease-2019 (COVID-19)의 팬데믹(pandemic)을 2020년 3월에 선포한 이후 1년 이상 상황이 지속되고 있으며 [1], 이를 기점으로 대학교들은 캠퍼스를 폐쇄하고 모두 일순간 원격 학습으로 내몰리게 되는 큰 변화를 겪게 되었다. COVID-19 이전의 교육현장은 금융 및 의료 산업들과는 달리 디지털 전환이 가장 느린 분야였지만 2020년 COVID-19 팬데믹과 함께 변곡점을 지나면서 대학들은 기술과 분석 기반의 온라인 학습 경험을 중심으로 디지털 학습으로의 전환을 가속화하고 있다[2]. 우리나라 대학들도 비대면 온라인 수업을 유지하고 있으며, 간호학과에서는 병원으로의 임상실습이 중단될 경우 교내실습 또는 온라인 수업으로 대체하고 있는 실정이다. 이러한 상황이 장기화됨에 따라 학생들의 학습동기와 몰입, 교수자와 학습자의 상호작용에 좀 더 효과적인 온라인 교육 전략에 대한 요구가 높아지고 있다[3].

고등 교육 분야에서 미래 기술 경향을 탐구한 보고서[4]는 다양한 혁신 교육전략 중에서 학습동기를 부여하고 촉진하는 효과적인 방법으로 게이미피케이션을 강조하여 언급하고 있다. 간호교육 분야에서도 게임 기반 학습 또는 게이미피케이션을 활용한 학습에 대한 관심이 높아지고 있다[5-7]. 그리고 새로운 혁신적 교육전략을 세울 때는 교육 수요자의 요구에 부합하는 학습콘텐츠를 개발하는 것도 중요하다[8]. 따라서 현재 대부분의 간호학생들이 디지털 기술과 함께 자라온 디지털원주민(digital natives) 세대[9]라는 점을 감안하여 이들에게 친숙하면서도 요구를 충족시켜줄 수 있는 스마트폰, 증강·가상 현실과 같은 디지털 기술을 학습에 충분히 활용하는 것이 필요하다[10,11]. 뿐만 아니라 COVID-19 이후의 보건의료서비스 산업은 디지털화, 스마트화로 인해 더욱 고도의 전문화된 의료 서비스 시장으로 전환되어 가고 있다. 이러한 시대적 요구에 부응하는 차세대 스마트 헬스케어 간호사를 양성하기 위해서는 첨단 과학기술 기반의 스마트 교육환경 구축을 위한 노력이 필요하다[8]. 이러한 점에서 디지털 기술이 접목된 게이미피케이션의 활용은 학습동기와 적극적인 참여를 유도하는 새로운 교육전략이 될 수 있다.

게임이 교육에 활용되기 시작하면서 교육(education)과 오락(entertainment), 게임(game)의 합성어인 에듀테인먼트(edutainment), 에듀게임(edugame) 그리고 게임 기반 학습

(game-based learning) 등의 용어들이 교육현장에서 사용되고 있다. 이 용어들은 게임 기반 학습의 개념인 기능성 게임(serious games)으로 함축되며, 1970년에 교육 목적의 시뮬레이션과 게임을 표현한 데에서 유래되었고 즐거움이나 재미 즉 오락성 목적이라기보다는 의도된 특정 목적을 성취하기 위한 게임이다[12].

최근 새롭게 사용되는 용어는 게이미피케이션(gamification)으로 2011년 샌프란시스코에서 열린 컨퍼런스(gamification summit)에서 공식화된 용어로, 대상으로 하여금 내재적 동기와 참여를 유도하고 문제해결력을 향상시키기 위해 게임요소를 사용하여 교육, 경영, 건강관리처럼 게임이 아닌 상황을 게임화(gamified)하는 것을 의미한다[13]. 게이미피케이션에 사용되는 대표적인 게임요소에는 규칙, 경쟁, 협동, 보상체계, 피드백, 단계, 점수, 심미성 등이 있다[14]. 기능성게임은 교육을 목적으로 만들어진 게임을 하는 것이며, 게이미피케이션은 게임의 요소 중 각 상황에 적합하고 필요한 요소들을 선택적으로 적용하여 게임화하는 것이다[13]. 두 용어가 갖는 의미는 약간의 차이가 있지만, 본 연구에서는 두 가지 모두 기본적으로 게임요소를 학습에 활용한다는 점에서 구분하지 않고 함께 고찰해보고자 한다.

게임 기반 학습이나 게이미피케이션의 활용은 학습자가 적극적으로 학습에 참여하고 문제를 해결하도록 하며 위험 부담이 없는 환경에서 반복 훈련할 수 있는 경험의 기회를 제공해주며, 비판적 사고, 의사결정, 의사소통 및 정신 운동 기술을 개발하도록 도와준다[5,14]. 게이미피케이션을 효과적으로 교육에 적용하기 위해서는 학습촉진을 위한 교육적 접근이 이루어져야 하며, 게임의 디자인적 요소들을 고려할 때는 디지털 기술이 포함되어야 하고, 교수자-학습자간, 학습자-학습자간 상호작용이 가능해야 한다. 또한 학습에 필수적인 비판적 사고를 향상시킬 수 있는지에 중점을 두어야 한다[14]. 게이미피케이션 개념이 등장한 이후 지난 10년간 간호교육에서도 디지털 기술 기반의 게이미피케이션 활용의 중요성이 강조되면서 학습에 미치는 이점들을 확인하는 연구들이 진행되었다[6,7]. 게이미피케이션은 학습자가 실습실이 아닌 어느 장소나 시간이라도 간호술과 임상추론 등을 학습하고 훈련할 수 있도록 해주며 자신의 진행속도에 맞추어 학습할 수 있는 유연성, 편의성, 자율성을 제공해주기 때문에 학습동기와 참여를 향상시킬 수 있다[7,13]. 또한 기능성 게임이나 게이미피케이션을 활용하면 환자를 위험에 빠뜨리지 않고 반복 훈련을 할 수 있으므로 실패로부터 자유롭다는 점[A1]은 간호교육에서 큰 장점이 된다. 그리고 게임을 진행하는 동안 교수자와 학습자간에 질의응답이

연구 방법

나 피드백 등의 소통이 가능하다[7,A18]. 이러한 이유로 간호 분야에서는 가상 시뮬레이션 게임[A1-3,A26]과 비디오게임[A7,A20,A32], 온라인 플랫폼 기반의 퀴즈게임[A9,A19,A21,A31] 등을 적용하고 그 효과를 평가하는 연구들이 시도되어왔다. 이에 간호교육 분야에 혁신적 개념으로 새롭게 적용되어온 게이미피케이션 연구의 현황과 학습효과에 대한 전반적인 흐름을 조망해 볼 필요가 있다고 생각되며, 주제범위 문헌고찰 방법을 통해 살펴보고자 한다.

주제범위 문헌고찰(Scoping review)은 관련 주제에 대한 비교적 넓은 범위의 문헌들을 포함하고 특정 주제나 연구 영역에 관한 문헌들을 지도화(mapping)하여 근거의 유형, 주요 개념과 관련 요인들, 관련 주제에 대해 수행된 연구들을 파악하는 것을 목적으로 한다[15]. 또한 특정 영역에 대해 아직 명확한 근거가 확립되지 않은 경우 임상 실무자, 정책결정자, 연구자들에게 새로운 근거를 검토하도록 하며, 향후 연구의 방향이나 체계적 문헌고찰의 주제를 제시해 주는 역할을 한다. 따라서 주제범위 문헌고찰은 고찰에 포함된 연구의 질을 평가하고 종합된 결론을 얻는 체계적 문헌고찰 연구와는 구분된다[15-17].

지금까지 게이미피케이션을 활용한 간호교육이 간호학생의 학습에 미치는 영향에 대한 연구가 증가하는 추세이나, 어떤 방법으로 게임요소가 학습에 적용되었는지의 범위와 효과를 입증하는 연구는 부족한 실정으로[A29], 앞으로의 연구 방향을 제시하기 위해서는 지금까지 수행된 관련 연구들을 분석하는 주제범위 문헌고찰이 필요하다. 그 이유는 게이미피케이션이 활용된 간호교육 영역에 대해 교육방법이나 결과 등의 매핑을 통해 이해를 도움으로써 향후 연구가 필요한 영역뿐만 아니라 간호교육 현장에서 수업유형이나 교육내용에 따라 좀 더 효율적이고 적합한 교육전략을 마련하는 데에 기초자료가 될 수 있기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 주제범위 문헌고찰을 통해 게이미피케이션을 활용한 간호교육 관련 연구의 전반적인 동향을 확인하고, 향후 필요한 연구 분야를 확인하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 게이미피케이션을 활용한 간호교육 관련 연구를 주제범위 문헌고찰 방법으로 분석하여 전반적인 연구의 경향과 학습에 미치는 영향을 확인하고, 향후 필요한 연구 분야를 제시하고자 한다.

1. 연구설계

본 연구는 게이미피케이션을 활용한 간호교육 관련 연구동향을 파악하고 간호학생의 학습에 미치는 영향을 확인하기 위해 주제범위 문헌고찰을 수행하는 방법론적 연구이다. 문헌고찰 계획(protocol)은 공식기관에 등록하지는 못했으나, 문헌검토를 시작하기 전에 계획을 세워 이에 따라 연구를 진행하였다. 연구절차는 Joanna Briggs Institute (JBI)에서 제시한 주제범위 문헌고찰 연구를 수행하기 위한 방법론적 지침[18]을 토대로 수행되었으며, Preferred Reporting Items for Systematic Reviews extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR)[19] 결과보고 지침을 반영하였다.

2. 연구질문 설정

주제범위 문헌고찰의 초점을 명확하게 하고 효과적인 검색 전략을 수립하기 위한 연구질문을 설정하기 위해 핵심요소를 구성하였다[18]. 목표 인구집단(population)은 간호학생(학부생), 개념(concept)은 게임 기반 학습 또는 게이미피케이션을 활용한 간호교육, 맥락(context)은 대학의 간호 교육과정이며, 관심 결과(outcomes)는 학습에 미치는 영향으로 하였다. 따라서 본 연구 질문은 ‘간호학생에 대한 게임 기반 학습 또는 게이미피케이션을 활용한 간호교육이 학습에 미치는 영향에 관하여 어떤 연구들이 이루어졌는가’이다.

3. 문헌 선정기준

본 연구의 문헌 선정기준은 학술지에 게재된 논문으로 온라인이나 디지털 요소를 반영한 게임 간호교육 중재를 간호학생에게 제공하고 학습 관련 결과에 미치는 영향을 조사한 논문으로 하였다. 온라인이나 디지털 요소가 결합된 게임 선정한 이유는 COVID-19로 인한 비대면 학습의 장기화, 디지털 세대로서의 학습자 요구, 그리고 스마트 헬스케어 시대에 부응하는 간호사 양성의 요구를 충족시킬 수 있는 교육전략이라고 생각했기 때문이다. 제외기준은 연구대상이 간호학부생이 아닌 경우, 간호교육 중재가 온라인 또는 디지털 요소가 반영되지 않은 게임 학습인 경우, 학습과 관련된 결과로 참여경험이나 인지적, 정서적, 심동적 영역의 어떠한 결과도 언급되지 않은 경우는 제외하였다. 또한, 프로토콜, 학위논문 등의 유형이나 보고서, 기

고문 등의 회색문헌은 포함하지 않았다. 언어가 한글이나 영어가 아닌 경우, 원문을 이용할 수 없는 경우는 제외하였다.

4. 문헌 검색 및 선정

관련 문헌을 확인하기 위해 체계적 검색전문가인 도서관 사서에게 검색을 의뢰하여 결과를 제공받았다. 온라인 데이터베이스 검색은 2021년 2월 1일에 수행되었고, 검색 기간은 게이미피케이션 용어가 등장한 이후인 2011년 1월부터 학술지에 게재된 문헌을 검색하였다. 검색에 사용된 데이터베이스는 PubMed, Excerpta Medica dataBASE (EMBASE), Cochrane Library, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), DataBase Periodical Information Academic (DBpia), 한국학술정보(Koreanstudies Information Service System, KISS)이며, 출판언어는 한글과 영어로 제한하였다. 검색어는 'students, nursing [Mesh]' OR 'nursing education, baccalaureate [Mesh]' OR 'nursing student' OR 'nurse student' OR 'nurses student', 그리고 'Video Games [Mesh]' OR 'games, experimental [Mesh]', 'gamify' OR 'gamified' OR 'gamif*' OR 'game-based*'로 하였다. 국내 데이터베이스에서는 '간호학생' OR '간호대학생', '교육', '게임' OR '게임화' OR '게임 기반'으로 조합하였다. 또한, Google Scholar 웹사이트에서 주요어 'gamification', 'nursing education', 'nursing student'를 이용하여 수기 검색을 보완적으로 수행하였다.

검색된 문헌들에서 중복 문헌을 제외한 후, 1차에서는 제목과 초록을 검토하였고 2차에서는 원문을 확인하여 선정하였다. JBI의 주제범위 문헌고찰 방법론에서는 포함된 문헌의 참고문헌목록도 검토하도록 권고[18]하고 있어 이에 따라 참고문헌목록을 검토하였다. 2명의 검토자가 독립적으로 수행하였고 문헌 선정에 대한 의견 불일치는 논의를 거쳐 합의점을 도출하였다.

5. 자료 추출과 기록

선택된 문헌들로부터 저자, 출판년도, 연구수행국가, 연구설계, 연구대상, 연구목적, 수업 유형과 학습주제, 중재방법, 게임화 요소, 결과측정변수, 주요 연구결과에 대한 자료를 추출하여 기록하였다. 2명의 검토자가 처음 5편 문헌의 자료를 각자 추출하여 기록한 뒤 비교해보고 연구 질문과 목적에 일치하는지를 확인하면서 합의하는 과정을 거친 다음, 계속해서 독립

적으로 자료를 추출하고 기록하는 과정을 수행하였다.

6. 결과 분석, 요약 및 보고

기록된 자료를 바탕으로 선정된 문헌들의 일반적 특성을 기술적으로 분석하고, 주제분석에 따른 지도화를 통해 연구질문에 대한 결과를 도출하였고, 연구목적과 관련된 의미와 향후 연구와 실무에 위한 방향과 함의를 논의하였다. 이 단계에서 주제범위 문헌고찰은 체계적 문헌고찰과 달리 일반적으로 문헌의 질 평가를 권장하지 않는다[18]. 주제범위 문헌고찰이 갖는 본연의 목적이 특정 질문에 대해 비풀림의 위험을 비판적으로 평가하고 종합하여 하나의 답변을 생성하는 것이 아니라 특정 주제와 관련된 좀 더 넓은 범위의 연구들의 특성, 주요개념 등을 매핑하고 연구들간의 간극을 파악하는 것이기 때문이다[15-17].

연구 결과

1. 일반적 특성

본 연구의 문헌 선정 과정에 따른 결과는 Figure 1과 같다. 최초 검색된 220건 중 중복 문헌을 제외한 119개 문헌의 제목과 초록을 검토하여 선정기준에 부합하지 않는 53건의 문헌을 제외하고 66건의 문헌을 1차로 선정하였다. 제외된 문헌의 경우, 대상이 간호학부생이 아닌 경우 5건, 중재가 게임 간호교육 중재가 아닌 경우 11건, 참여경험이나 인지적, 정의적, 심동적 영역에서의 학습 관련 결과가 아닌 경우 30건, 언어가 영어나 한글이 아닌 경우 6건, 학위논문 1건이었다. 2차로 원문을 검토하여 29건의 문헌을 선정하였다. 이 과정에서 제외된 문헌은 37건이었으며, 중재에 온라인 또는 디지털 요소가 반영되지 않은 게임 학습인 경우 18건, 참여경험이나 인지적, 정의적, 심동적 영역에서의 학습 관련 결과의 상세한 내용을 확인할 수 없는 경우 13건, 원문을 이용할 수 없는 경우 6건이었다. 선정된 29건 문헌의 참고문헌을 확인하여 3건의 문헌이 추가되어 최종 32건의 문헌이 선정되었다.

연구에 최종 선정된 32편 문헌에 대한 일반적 특성의 요약은 Table 1과 같으며, 개별 연구에 대한 상세 내용은 Appendix 1에 제시하였다. 출판연도별로 살펴보면 2012년, 2013년과 2015년이 각 1편씩(3.1%), 2016년까지 3편(9.4%), 2017년 6편(18.8%), 2018년 7편(21.9%), 2019년 6편(18.8%), 2020년 5편(15.6%), 2021년 2편(6.2%)이었다. 연구가 수행된 국가는 미국 8편(25.0%), 스페인 6편(18.8%), 캐나다 5편(15.6%), 대한민국

Figure 1. Flow diagram of literature selection.

국, 싱가포르, 호주가 각각 2편씩(각 6.3%), 그 외 노르웨이, 브라질, 슬로베니아, 영국, 터키, 프랑스, 핀란드가 각 1편씩 포함되었다.

양적 조사연구가 11편(34.4%)으로 가장 많았으며, 다음으로 유사실험연구 8편(25.0%), 무작위 대조군 실험연구와 질적연구가 각각 5편(15.6%)씩 있었고, 고찰 연구가 3편(9.4%)이었다. 무작위대조군실험연구 5편(15.6%), 질적연구 5편(15.6%), 문헌고찰 3편(9.4%)이었다.

수업유형으로는 실습수업이 17편(53.1%), 이론수업이 12편(37.5%)이었고, 모두 포함하는 문헌고찰 연구가 3편(9.4%)이었다. 학습주제는 간호술기 훈련(기관절개관관리 1, 도뇨 1, 수혈 1, 심폐소생술 4) 7편(21.8%), 간호연구 3편(9.4%), 성인간호 3편(9.4%), 아동간호, 정신건강간호, 간호정보학, 약리학이

각각 2편씩이었고, 모성간호, 수술간호, 간호이론, 기본간호, 간호관리, 가정간호, 환자안전, 생명과학이 각각 1편씩 포함되었다. 나머지 3편은 문헌고찰 연구였다.

1차 문헌 29편 중 증재로 가장 많이 활용된 방법은 시나리오 기반의 가상 시뮬레이션 게임이 11편(37.9%)을 차지하였고, 카훗 등의 온라인 플랫폼을 활용한 단순 퀴즈게임이 10편(34.4%)이었다. 실제 영상이나 사진으로 구성된 비디오를 활용한 게임은 3편(10.3%), 3D GameLab 플랫폼을 활용한 임무(quest) 달성 기반 게임이 2편(6.9%), 헤드기어를 착용하는 가상현실과 햅틱 기술을 활용한 간호술기 훈련 게임이 1편, 증강현실 어플리케이션을 활용한 게임이 1편, 게임화 요소 중 하나인 디지털 배지를 활용한 온라인 학습이 1편이었다.

증재에 사용된 게임화 요소는 점수(score/point) 20편(25.0%),

Table 1. Summary of the Characteristics of Included Studies (N=32)

Variables	Categories	n (%)
Publication year	2012	1 (3.1)
	2013	1 (3.1)
	2015	1 (3.1)
	2016	3 (9.4)
	2017	6 (18.8)
	2018	7 (21.9)
	2019	6 (18.8)
	2020	5 (15.6)
	2021	2 (6.2)
Country	United State	8 (25.0)
	Spain	6 (18.8)
	Canada	5 (15.6)
	Australia	2 (6.3)
	Korea	2 (6.3)
	Singapore	2 (6.3)
	Others	7 (21.7)
Study design	Randomized controlled trial	5 (15.6)
	Quasi-experimental study including mixed methods	8 (25.0)
	Descriptive study including mixed methods	11 (34.4)
	Qualitative study	5 (15.6)
	Literature review	3 (9.4)
Class type	Nursing theory	12 (37.5)
	Nursing practice	17 (53.1)
	Literature review	3 (9.4)
Learning subject	Nursing skill training	7 (21.8)
	Nursing research	3 (9.4)
	Adult nursing	3 (9.4)
	Others	19 (59.4)
Intervention (n=29)	Simple quiz game	10 (34.4)
	Quiz game with AR	1 (3.5)
	Quest-based serious game	2 (6.9)
	Video-based serious game	3 (10.3)
	Virtual simulation game	11 (37.9)
	Virtual skill training game	1 (3.5)
	E-learning with digital badges	1 (3.5)
Game elements [†] (n=29)	Scores/points	20 (25.0)
	Feedback	15 (18.8)
	Badges	8 (10.0)
	Countdowns	7 (8.8)
	Challenges	6 (7.5)
	Competitions	6 (7.5)
	Levels	6 (7.5)
	Leaderboards	4 (5.0)
	Others	8 (9.9)

AR=augmented reality; [†] Multiple-response.

피드백 15편(18.8%), 배지 8편(10.0%), 시간제약 7편(8.8%), 도전, 경쟁, 수준(level)이 각 6편(각 7.5%), 리더보드 4편(5.0%) 순으로 많이 활용되었다. 그 밖에도 시상(award) 3편, 임무(quest)

2편, 진행표시(progress bar), 아바타, 실제감을 주는 가상환경이 각각 1편씩에서 게임화 요소로 활용되었다.

2. 주제 분석

본 연구의 주제범위 고찰에서 게이미피케이션 교육이 학습에 미치는 영향은 학습자 경험과 학업성취 결과 두 개의 주제로 분석하였다.

1) 학습자 경험

게이미피케이션을 활용한 교육을 통해 학습자가 긍정적으로 경험하는 것은 주로 학습에 적극적으로 참여하여[A4,A9,A11,A23,A25,A27,A29,A32] 인지적/정서적으로 몰입하게 되고[A32] 학습동기가 향상되는[A3,A5,A18,A26,A27] 것으로 나타났다. 학습자들은 새로운 학습법에 대해 전반적으로 만족하고[A4,A11,A12,A23,A26,A29,A30] 흥미로워했다[A2,A9,A17,A27]. 게임같은 재미있고[A9,A13] 즐거운[A28] 경험 속에서 어려운 내용도 스트레스를 덜 받고 학습한다거나[A13] 더 많은 시간을 연습했으며[A14] 첫 임상실습에 대한 두려움도 감소되는 효과를 얻었다[A7]. 이러한 긍정적인 경험들과 함께 학습동기도 향상되었다고 하였다[A3,A18,A26,A27]. 뿐만 아니라 학습자들은 학습 중에 일어나는 교수자와 학습자간 또는 학습자들 간에 일어나는 상호작용[A9,A15,A21]을 긍정적으로 평가하였고, 특히 즉각적인 피드백[A3], 경쟁[A9]과 같은 요소들은 학습동기를 향상시키는 긍정적 경험으로 인식하고 있었다. 게임화 요소 중 배지에 대한 경험은 긍정적[A5,A16]이었으나, 일부 학습자들은 학습동기에 영향을 미치지 않았다고 응답하여[A5,A8,A16] 다소 상반된 결과가 나타났다.

2) 학업성취 결과

학업성취 결과는 인지적(cognitive), 정의적(affective), 심동적(psychomotor) 하위주제를 포함한다. 먼저, 인지적 결과로 1편[A20]의 연구를 제외하고는 11편[A2,A10-A12,A17,A19,A21,A27,A28,A30]의 연구에서 지식이 향상되었음을 보여주었고, 학점 향상[A9]과 의사결정[A18,A22]에도 도움이 되었음을 확인할 수 있었다. 지식 보유의 경우 종단적 연구를 수행한 1편[A19]에서 유의하게 향상되었다는 결과를 보고하였으나, 선행 문헌고찰[A29]에서는 지식 보유에 대한 근거가 아직 부족하다고 보고하였다. 임상적 추론의 경우 가상 시뮬레이션 게임을 활용한 2편의 연구에서 평가하였으며, 1편은 유의한 결과를 보이지 않았다고 보고하였고[A26], 다른 1편에서는

정보수집과 간호중재 선택 등 일부 항목에서 유의한 차이를 보고하였고 목표설정과 평가 단계에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다는 결과를 보여주었다[A6].

정의적 결과에 대해서는 자기효능감[A11,A12,A17]과 자신감[A10,A23] 향상이 확인되었다. 그리고 학생들의 응답을 질적 분석한 결과 환자의 어려움과 간호사 역할의 중요성을 이해하고 책임감을 가지게 되었고[A17], 팀 활동을 통해 협력적 태도[A7]를 갖게 되었음을 확인할 수 있었다.

심동적 결과로 게임 기반 학습 후 간호술 수행도(performance)가 향상되었고[A1,A3,A20] 실수를 줄여주었다[A7]. 그러나 중재 후 수행도[A10] 및 중재 2주 후 수행능력 보유[A14]에 대해 대조군과 통계적으로 유의미한 차이가 없었다는 연구 결과도 있었다.

3) 연구설계와 학습자 경험, 학업성취 결과

본 연구의 주제분석 결과인 학습자 경험과 학업성취 결과를 연구설계와 지도화한 결과는 Table 2와 같다. 학습자 경험의 경우 연구설계와의 매핑을 보면 양적조사연구에서 가장 많은 9편이 확인되었고, 유사실험연구 8편, 질적연구 5편 등으로 나

타나 비교적 다양한 방법론에서 조사되었음을 알 수 있다. 학업성취 결과를 확인하는 연구는 무작위실험연구에서 가장 많이 평가되었으며, 유사실험연구와 조사연구에서도 수행되었고, 질적연구에서는 관련 결과를 확인하기 어려웠다. 하위주제별로 살펴보면 인지적 영역에 대한 평가가 가장 많았고, 정의적 영역과 심동적 영역은 상대적으로 조사결과가 부족하다는 것을 알 수 있었다. 문헌고찰 연구 3편[A18,A27,A29]에서도 학습자 경험과 인지적 결과를 주로 다루고 있었으며 정의적 영역에 대한 결과는 확인하기 어려웠다. 참고로 전체 연구에서 학습자 경험과 학업결과의 하위주제에 대한 모든 결과를 제시한 연구는 무작위대조군실험연구 2편[A7,A10]이었다.

4) 수업유형 및 중재와 결과

학습자 경험과 학업성취 결과를 수업유형 및 중재와 지도화한 결과는 Table 3과 같다. 1차 문헌 29편에서 수업유형에 따라 중재에 주로 사용된 방법에 차이가 있었다. 즉, 이론수업과 실습수업의 특성에 따라 적합한 중재가 구분될 수 있음을 확인하였고, 이러한 내용을 결과에 함께 제시하고자 수업유형에 따라 사용된 중재를 1차로 지도화한 다음, 중재에 따른 학습자 경험

Table 2. Study Design and Outcomes

(N=32)

Study design	Learners' experiment n	Achievement outcomes		
		Cognitive n	Affective n	Psychomotor n
Randomized controlled trial (n=5)	4	4	2	4
Quasi-experimental study including mixed methods (n=8)	8	5	2	2
Descriptive study including mixed methods (n=11)	9	5	1	0
Qualitative study (n=5)	5	0	0	0
Literature review (n=3)	3	3	0	1

Table 3. Class Type, Intervention, and Outcomes

(N=29)

Class type	Intervention	Learners' experiment n	Achievement outcomes		
			Cognitive n	Affective n	Psychomotor n
Nursing theory (n=12)	Simple quiz game (n=8)	7	3	0	0
	Quest-based serious game (n=2)	2	1	0	0
	Quiz game with AR (n=1)	1	1	0	0
	E-learning with digital badges (n=1)	1	0	0	0
Nursing practice (n=17)	Virtual simulation game (n=11)	10	5	4	3
	Video-based serious game (n=3)	2	2	1	2
	Simple quiz game (n=2)	2	2	0	0
	Virtual skill training game (n=1)	1	0	0	1

AR=augmented reality.

과 학업성취 결과를 2차로 지도화하였다. 수업유형과 중재 지도화를 살펴보면 이론 수업유형에서는 온라인 플랫폼을 활용한 단순 퀴즈게임이 8편[A9,A13,A15,A16,A19,A21,A25,A31]으로 가장 많이 활용되었고, 그 외 임무, 달성, 증강현실, 게임화 요소로써 디지털 배지를 활용한 중재가 사용되었다. 이론 수업에 적용된 중재와 결과 지도화한 보면 모두 학습자 경험과 인지적 영역의 학업성취 결과만을 보고한 연구들이었으며 정서적, 심동적 영역에 대한 결과는 확인되지 않았다.

실습 수업유형의 경우 가장 많이 사용된 중재는 시나리오 기반의 3D 가상 시뮬레이션 게임으로 11편[A1-3,A6,A10-12,A17,A23,A24,A26]이 확인되었고 실제 영상이나 사진 등을 활용한 비디오 게임은 3편[A7,A20,A32]이었다. 온라인 단순 퀴즈게임을 활용한 2편[A22,A28]의 연구는 심폐소생술 실습 중 이론적 내용을 교육하기 위해 적용되었다. 그리고 1편[A14]의 연구에서 도노 간호술 훈련을 위해 헤드기어와 햅틱 기술을 이용한 가상 간호술기 훈련 게임이 활용되었다. 실습 수업유형에 적용된 가상 시뮬레이션 게임과 비디오 게임은 학습자 경험과 학업성취 결과가 하위주제까지 모두 제시되어 있음을 확인할 수 있었다.

논 의

본 연구는 게임 기반 학습 또는 게이미피케이션을 활용한 간호교육이 학습에 미치는 영향에 대한 주제범위 문헌고찰을 통해 연구의 동향을 살펴보고, 향후 필요한 연구 방향을 모색하기 위해 시도되었다.

연구설계는 양적조사연구, 유사실험연구, 무작위대조군실험연구 등 양적연구가 75%를 차지하고 있으며 질적연구를 혼합한 방법도 함께 사용되었다. 그간의 연구들이 게이미피케이션을 활용한 새로운 학습법에 대해 자료를 얻고 현상을 이해하려는 시도와 학습에 영향을 미치는 효과에 대한 근거를 마련하기 위한 노력을 해왔다는 것을 알 수 있다. 질적조사연구와 양적조사연구 혼합방법의 경우 새로운 기술 활용에 대한 학습자의 경험이나 인식을 탐구하고자 할 때 효과적[24]이며, 향후에도 다양한 설계의 연구를 수행함으로써 교육과정에 효율적으로 적용할 수 있는 게이미피케이션 학습모듈을 개발하거나 학습성취에 미치는 효과를 검증하는 근거를 계속해서 축적해 나아갈 필요가 있다. 그리고 본 연구에는 방법론적 연구인 문헌고찰 연구가 3편 포함되었으며, 게임기반학습 또는 게이미피케이션 적용 연구에 대한 현황을 분석하고 결과를 종합하고자 하는 시도를 확인할 수 있었다. 문헌고찰 연구들의 내용을 살펴

보면, 간호교육에서 비디오게임 기반 학습의 동향과 의사결정, 학습동기 향상과 같은 이점들을 확인하는 문헌고찰[A18], 게이미피케이션 소개 및 간호교육에 미치는 긍정적, 부정적 영향에 대한 문헌고찰[A27], 그리고 간호 분야의 성인 학습자를 위한 대화형 디지털 학습모듈 개발을 위해 게이미피케이션 적용 연구들을 파악하는 통합적 고찰[A29]이었다. 이 선행연구들과 본 연구는 다음과 같은 차별점을 갖는다. 먼저 선행연구에서 문헌 검색일과 분석에 포함된 연구 수는 각각 2016년 2월까지 출판된 14편[A18], 2019년 7월까지 출판된 9편[A27], 2013년 1월부터 2018년 1월까지 출판된 23편[A29]이었으며, 본 연구에 포함된 문헌은 2021년 2월 1일까지의 최신 연구결과들이 포괄적으로 포함된 32편이었다. 통합적 고찰을 수행한 선행연구[A29]의 경우 간호사와 간호학생 모두를 분석 대상에 포함하였으며 고찰의 주 목적이 면허가 있는 전문간호사를 위한 온라인 대화식 학습모듈 개발에 초점을 두고 있었으므로 간호학생의 학습경험이나 학업성취 결과에 대한 분석은 자세히 다루지 않았다. 다른 고찰연구[A18]는 중재방법이 비디오게임 기반 학습에만 국한되어 있고 분석 시 포함된 연구들을 순차적으로 나열하며 서술하는 방식이었으며, 또 다른 선행연구[A27]는 게이미피케이션 활용이 학습에 미치는 영향을 긍정적, 부정적 요소로만 나누어 해당 요소들을 단편적으로 언급하고 있다. 이에 비해 본 연구에서는 디지털 기반 게임 기반 학습과 게이미피케이션이 적용된 문헌들을 포괄적으로 포함하고 있다는 점과 주제범위 문헌고찰 방법을 적용함으로써 연구설계, 중재, 학습 경험과 학업성취 결과 등 연구영역 간 매핑을 통해 동향을 파악하고 후속연구의 방향을 모색하는 데에 더 나은 이해를 도모했다는 점에서 차이가 있다. 이러한 점에서 본 연구는 관련 분야의 지식체 확장에 기여하고 교육현장에 적합한 게이미피케이션을 계획할 때 참고할 수 있는 기초자료를 마련했다는 데에 의의를 갖는다.

게이미피케이션이 적용된 수업의 유형은 실습수업이 이론 수업보다 많았다. 연구에 사용된 중재는 수업유형에 따라 범위에 차이가 있었고, 실습수업에서는 시나리오 기반의 가상 시뮬레이션 게임이 가장 많이 적용되었다. 최근 COVID-19 상황이 지속되면서 기존의 임상실습을 대체하는 방법으로 시뮬레이션 교육이 많이 이루어지고 있다. 시뮬레이션 실습은 전달 방식에 있어서 기존의 교육적 접근 방식에 비해 시나리오 구현 계획, 촉진자 및 장비 등 더 많은 자원들을 필요로 하는 문제가 있다. 그러나 상호소통 방식의 컴퓨터 기반 시뮬레이션 게임 교육을 도입하면 필요한 인력을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 실제 임상현장과 같은 환경과 시나리오 구성 안에서 지식과 기술 향상

의 기회를 제공할 수 있다는 점에서 효과적인 교육방법이 될 수 있다[10]. 그러나 실습수업에서 심동적 영역을 발달시켜주는 술기 경험을 컴퓨터 기반 게임교육에서는 완전히 대체 할 수 없으므로 이를 보완하기 위해서는 증강 또는 가상현실과 같은 새로운 기술을 결합한 콘텐츠에 대한 연구개발이 필요하다. 이론 수업에서는 카훗과 같은 플랫폼을 이용한 온라인 단순 퀴즈 게임을 활용한 연구가 많았다. 주목할 만 한 점은 간호이론과 모델[A30], 간호연구[A4,A8]와 같은 추상적인 개념을 학습하는 데에도 게이미피케이션을 활용한 학습이 가능하다는 근거를 제시하였다는 점이다. 그리고 이러한 교육주제에서는 도전과 경쟁 요소를 활용하고 증강현실과 같은 새로운 기술을 사용하는 것[A30]이 추상적 개념을 이해하는 데에 도움이 되었을 것으로 생각된다.

본 문헌고찰 결과 가장 많이 사용되었던 게임화 요소인 점수는 학습자의 내재적 동기를 향상시켜주는 대표적인 게이미피케이션 구성요소[24]로 알려진 만큼 본 연구에서도 일치하는 결과를 보였다. 다음으로 많이 사용된 요소는 피드백이었으며 학생들에게 즉각적이고 개별적으로 제공된다는 점에서 매우 긍정적으로 평가되고 있었다[A3,A4,A6,A10,A18,A25]. 실제와 유사하지만 안전한 환경 내에서 실수에 대한 부담없이 스스로 연습하고 피드백을 받아볼 수 있기 때문이다[A29]. 이러한 피드백은 교육과정 전체에서 중요하게 다루어지는 요소일 뿐만 아니라 게이미피케이션을 활용한 교수학습법에서 누릴 수 있는 큰 장점이라고 할 수 있다[14,23]. 피드백은 반복훈련이 가능하다는 게임의 장점과도 연결되므로[5,10] 게이미피케이션 교육을 디자인할 때 고려해야 할 핵심 요소라 하겠다.

게임화 요소 중 세 번째로 많이 사용되었던 배지의 경우 대체로 학습에 긍정적 영향[A2,A4,A5,A16,A19,A27]을 미치고 있었으나, 일부 학습자들에게서는 중립적이거나 부정적 반응[A5,A8,A16]도 있었음을 확인할 수 있다. 간호연구에 게임 기반 학습을 적용한 연구[A8]에서는 일부 학생들이 지식을 탐구하고 습득하는 것 자체에 관심이 있을 뿐, 배지를 획득하는 것은 학습동기를 향상시키는 데에 아무런 영향을 주지 않았다고 응답하였다. 뿐만 아니라 사용자 친화적이지 않은 새로운 기술을 활용하는 것은 오히려 학습에 방해가 된다고 보고한 것을 볼 때, 게임화 요소와 기술을 적용할 때에는 교육의 목적과 내용, 학습자의 수준과 성향 등을 고려[14,24]한 교수자의 신중한 계획이 필요하다는 것을 알 수 있다.

배지와 점수는 게이미피케이션 교육에서 대표적으로 활용하는 게임화 요소들 중 하나로 진행 상황을 알리고 노력을 인정하는 훌륭한 도구이지만 가시적 측면만 부각된다면 이것은 오

히려 즐거움과 참여동기를 방해하는 요소가 될 수 있다[14,20]. 본 연구에 포함된 문헌들에서도 알 수 있듯이 배지를 활용한 게이미피케이션 수업에 대한 학생들의 평가는 대체로 긍정적이었지만, 모든 학생에게 해당되지는 않았으며, 일부 학생들에게서 학습동기와 관련이 없다는 부정적 평가를 받았다[A5,A8]. 배지의 역기능을 잘 드러내주었던 사례는 게이미피케이션을 가장 빨리 받아들였던 마케팅 비즈니스 분야에서 실적이나 결과지표에 포인트, 배지, 리더보드 등 포인트화(pointification)를 활용한 데에서 찾아볼 수 있다. 이 사례처럼 포인트화의 요소만을 적용하여 결과지향적이고 과도한 경쟁만을 부추겼던 상황에 대해서 게임학자 Bogost [21]는 ‘착취적 소프트웨어(exploitationware)’와 같은 표현을 사용하며 강력하게 문제 인식을 촉구하기도 했다. 게임화 요소들은 자신에게 의미있는 목표와 연결할 수 있을 때 자율적이고 내면화된 행동으로 이어지고 긍정적으로 평가할 가능성이 높다[22]. 따라서 게이미피케이션 교육콘텐츠를 개발할 때에는 교육과정에 게임적 요소를 단순히 추가하는 것보다는 학습자가 게임 요소를 의미있는 활동으로 받아들이고 내재적 동기를 강화시킬 수 있도록 교육적 의도가 학습자에게 전달될 수 있도록 적용해야 한다.

그 외에도 학습에 방해되지 않도록 기술적 요소에 대한 고려도 중요하다[A1]. 3D 회전보기, 안내 설명을 위한 비디오클립 제공, 장비 기능 설명을 위한 팝업창 제시, 마우스로 손쉽게 끌어서놓기(drag and drop) 등의 기술들이 도움이 된다고 하였으며[A1], 이는 교육콘텐츠 사용의 편의성을 높이고 학습과정에 참여도와 이해도 향상에 도움이 되기 때문인 것으로 사료된다. 그리고 소통이 가능한 플랫폼 구현은 학생들로 하여금 지식과 비판적 사고를 개발하는 과정에 스스로 참여하도록 하는 중요한 요소이다[A1]. 교수자는 정보, 의사소통, 게이미피케이션을 통합하고자 하는 의지와 더불어 기술적 조작과 잠재적인 문제 해결을 위한 교육을 받고 전문적인 지원을 받을 수 있는지 타진하고 준비해야 한다[24]. 그러므로 새로운 학습전략을 성공적으로 이끌기 위해서는 구현가능성, 사용의 편의성, 소통을 통한 참여유도 등에 대한 사전 계획이 필요하다.

이처럼 게임화 요소를 사용하는 주 목적이 흥미와 재미를 유발하여 학습자 스스로의 학습동기를 향상시키고 실제 임상과 같은 환경을 경험하면서 몰입감을 느끼고 적극적인 참여를 유도하는 것인 만큼 교수자의 게이미피케이션에 대한 총체적인 이해를 기반으로 학습상황에 적절한 방법으로 계획되고 사용되어야 한다[14,24]. 따라서 게이미피케이션을 디자인하고 개발할 때에는 교육현장에서 성공적으로 적용될 수 있도록 체계적인 방법론적 가이드라인을 참고할 필요가 있다.

게이미피케이션이 학습자 경험에 미치는 영향으로는 참여와 동기 부여에 도움이 된다는 결과가 가장 많이 확인되었다. 즉각적인 피드백, 다른 사용자와의 경쟁과 도전, 목표, 점수 및 수준에 대한 보상과 같은 게임화 요소를 사용하면 학습 경험이 향상되며[25], 학습이 더 매력적이고 재미있어지며, 학습 동기와 참여도를 높이며 학생과 교사의 관계를 향상시킨다는 연구 결과와도 일치한다[25,26]. 따라서 앞으로는 간호교육에 게이미피케이션을 활용하는 것이 혁신적이고 새로운 교수학습 전략이 될 수 있을 것이다.

학업성취 결과에 미치는 영향을 분석한 결과 인지적 영역에 대해서는 많은 결과들이 있었으나, 상대적으로 정의적 영역과 심동적 영역에 대한 결과가 부족했다. 이는 실습수업에서는 인지적, 정의적, 심동적 영역이 모두 평가되었지만 이론수업에서는 주로 인지적 영역만 평가되었기 때문인 것으로 생각된다. 간호는 전문직으로써 지식과 실무를 통합하고 비판적 사고에 근거한 의사결정을 할 수 있어야 하며 환자안전 및 의료의 질 향상에 있어 중요한 역할이 요구된다[27]. 이러한 요구에 부합하는 간호인재를 양성하기 위해서는 지식, 기술, 태도를 통합적으로 접근할 수 있는 간호역량 교육과 훈련이 필요하다. 따라서 게이미피케이션이 간호역량 향상에 도움이 되는 교육전략임을 확인하기 위해서는 다양한 간호 분야에서 인지적 영역 뿐만 아니라 정의적, 심동적 영역에서의 근거축적이 필요하다.

인지적 영역에서 지식 향상을 확인하는 연구들은 많았으나, 지식보유를 확인하는 종단적 연구는 단 1편[A19]으로 확인되어 종단적 방법론과 함께 지식보유에 대한 더 많은 연구가 수행되어야 하겠다. 정의적 영역의 경우 자신감[A10,A23]이나 자기효능감[A11,A12,A17]을 확인한 연구들이 있었으며, 팀워크를 통한 협력적 태도[A7,A19], 대상자에 대한 이해와 공감[A17]을 확인할 수 있었다. 팀 구성원간 또는 대상자와의 상호작용이나 의사소통 등을 통해 협력적, 공감적 태도를 확인하는 연구가 이루어져야 하겠다. 심동적 영역은 실습수업에서만 결과가 확인되었다. 기존에는 실습실에서 훈련을 해왔지만 게임 기반의 가상현실 시뮬레이션과 같은 새로운 기술의 장점을 잘 활용한다면 학생들은 시간과 장소에 구애받지 않고 지식과 기술을 훈련하는 데에 도움이 될 것이다[10,11,A20]. 또한 이론적 지식을 실무에 통합하는 효과적인 학습법 중 하나가 될 수 있을 것이다[6,A3,A6]. 그리고 심동적, 인지적 향상 효과를 확인하는 연구의 경우, 반복 훈련과 즉각적인 피드백이 가능하다는 게이미피케이션 학습의 장점이 숙련된 기술과 지식 보유로 연결되는 근거를 확보하기 위해서는 향후 더 다양한 분야와 기술로 범위를 확대시켜 나아가야 할 것이며, 종단적 실험연구와

같이 잘 설계된 실험연구들의 증가가 요구된다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 본 연구는 연구 시작 전 주제범위 문헌고찰 프로토콜을 등록하지 않고 진행되었다. 포괄적 문헌 검색을 위해 검색전문가를 활용하고 포함된 문헌의 참고문헌 목록을 검토하는 등의 노력에도 불구하고 시간적, 인적 자원의 제약으로 인해 학술지에 게재된 논문만을 포함하였으며, 학위논문이나 학술대회 발표자료 등은 제외하였다. 또한 언어를 한글과 영어로 출판된 논문으로 제한을 두었으므로 포함되지 않은 연구들이 있을 수 있다. 주제범위 문헌고찰의 방법론에 따라 포함된 문헌들의 질평가는 수행하지 않았으므로 본 연구결과로 근거의 강도나 효과크기 등을 해석하기에는 제약이 있다. 그러나 지금까지 간호교육 분야에서 이루어진 게이미피케이션 관련 연구들의 동향을 확인하고 앞으로의 연구방향을 제시하였다는 데에 본 연구의 의의가 있다.

결론

본 주제범위 문헌고찰 연구결과, 게이미피케이션을 활용한 간호교육은 학습자의 참여와 학습동기 향상에 긍정적인 영향을 주었으며, 인지적, 정의적 심동적 학업성취 결과에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하지만 인지적 영역에서 지식 보유, 정의적 영역에서 협력이나 공감 등의 다양한 결과, 심동적 영역에서 새로운 기술활용에 대한 경험과 기술 향상에 대한 근거 마련을 위해 추가 연구가 수행되어야 한다. 또한 게임화 요소를 적용할 때에는 피드백과 반복훈련의 요소를 포함하면서도 학습목표와 내용에 부합하는 교육적 의도가 학습자에게 의미있는 활동으로 전달될 수 있어야 한다. 또한, 게이미피케이션이 효과적인 교육전략으로 성공하기 위해서는 교수자의 신중한 계획과 사전준비가 중요하며, 이를 위해 새로운 콘텐츠의 구현 가능성 타진, 기술적 사용의 편의성, 소통을 통한 참여유도 등을 고려하는 것이 도움이 될 것이다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

AUTHORSHIP

Study conception and design acquisition - AJ; Data collection - AJ (Contributor: Kim H. AND & Oh J); Data analysis & Interpretation - AJ; Drafting & Revision of the manuscript -AJ.

ACKNOWLEDGEMENT

I sincerely thank Shin, E., a librarian who helped me systematic search the literature. I sincerely thank nurse specialist Kim, H.,

who advised on the study selection, and Professor Oh, J., who provided advice and assistance in study selection, data extraction and recording.

REFERENCES

1. World Health Organization. Coronavirus disease(COVID-19) timeline: WHO's COVID-19 response [Internet]. World Health Organization [cited 2021 May 6]. Available from: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
2. Gallagher S, Palmer J. The pandemic pushed universities online. the change was long overdue [Internet]. Boston: Harvard business publishing; 2020 [cited 2020 May 6]. Available from: <https://hbr.org/2020/09/the-pandemic-pushed-universities-online-the-change-was-long-overdue>
3. Kim ME, Kim MJ, Oh YI, Jung SY. The effect of online substitution class caused by Coronavirus (COVID-19) on the learning motivation, instructor-learner interaction, and class satisfaction of nursing students. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*. 2020;20(17):519-541. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2020.20.17.519>
4. Alexander B, Ashford-Rowe K, Barajas-Murph N, Dobbin G, Knott J, McCormack M, et al. Educase horizon report: 2019 higher education edition. Louisville: EDUCAUSE; 2019. p. 3-41.
5. Huang R, Ritzhaupt AD, Sommer M, Zhu J, Stephen A, Nalle N, et al. The impact of gamification in educational settings on student learning outcomes: a meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*. 2020;68:1875-1901. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09807-z>
6. Royse MA, Newton SE. How gaming is used as an innovative strategy for nursing education. *Nursing Education Perspectives*. 2007;28(5):263-267.
7. Brull S, Finlayson S. Importance of gamification in increasing learning. *The Journal of Continuing Education in Nursing*. 2016;47(8):372-375. <https://doi.org/10.3928/00220124-20160715-09>
8. Oh EG. Perspectives on nursing profession for a post-COVID-19 new normal. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2020;32(3):221-222. <https://doi.org/10.7475/kjan.2020.32.3.221>
9. Prensky M. Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*. 2001;9(5):1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424843>
10. Guo P, Watts K, Wharrad H. An integrative review of the impact of mobile technologies used by healthcare professionals to support education and practice. *Nursing Open*. 2016;3(2):66-78. <https://doi.org/10.1002/nop2.37>
11. Huang HM, Rauch U, Liaw SS. Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: based on a constructivist approach. *Computers & Education*. 2010;55(3):1171-1182. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.014>
12. Michael DR, Chen SL. Serious games: games that educate, train, and inform. Boston: Thomson Course Technology; 2006. p. 7-27.
13. Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke L. From game design elements to gamefulness: defining gamification. 15th international academic MindTrek conference: envisioning future media environments; 2011 september 28-30; Tampere: Association for Computing Machinery; 2011. p. 9-15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
14. Kapp KM. The Gamification of learning and instruction: game based methods and strategies for training and education. Indiana: John Wiley & Sons; 2012. p. 1-101.
15. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*. 2005;8(1):19-32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
16. Munn Z, Peters MDJ, Stern C, Tufanaru C, McArthur A, Aromataris E. Systematic review or scoping review? guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Medical Research Methodology*. 2018; 18(1):1-7. <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>
17. Seo HJ, Kim SY. What is scoping review? *Korean Association of Health Technology Assessment*. 2018;6(1):16-21. <https://doi.org/10.34161/johta.2018.6.1.003>
18. Peters MDJ, Marnie C, Tricco AC, Pollock D, Munn Z, Alexander L, et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBIC Evidence Synthesis*. 2020;18(10):2119-2126. <https://doi.org/10.11124/JBIES-20-00167>
19. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews(PRISMAScr): checklist and explanation. *Annals of International Medicine*. 2018;169:467-473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
20. Kwon BY, Lyoo CG. The meta-analysis of domestic gamification research: status and suggest. *Humanities Contents*. 2015; 39:97-124. <https://doi.org/10.18658/humancon.2015.12.39.97>
21. Bogost I. Persuasive games: exploitationware [Internet]. *Gamasutra*: 2011 [Cited 2021 May 2]. Available from: <http://ubm.io/1g0NAjA>
22. Nicholson S. A recipe for meaningful gamification. In: Reinert T, Wood L, editors. *Gamification in education and business*. Cham: Springer; 2015. p. 1-20. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10208-5_1
23. Aliakbari F, Parvin N, Heidari M, Haghani F. Learning theories application in nursing education. *Journal of Education and Health Promotion*. 2015;4:2. <https://doi.org/10.4103/2277-9531.151867>

24. Alsawaier RS. The effect of gamification on motivation and engagement. *The International Journal of Information and Learning Technology*. 2018;35(1):56-79.
<https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2017-0009>
25. Gentry SV, Gauthier A, L'Estrade Ehrstrom B, Wortley D, Lilienthal A, Tudor Car L, et al. Serious gaming and gamification education in health professions: systematic review. *Journal of Medical Internet Research*. 2019;21(3):e12994.
<https://doi.org/10.2196/12994>
26. Nistor GC, Iacob A. The advantages of gamification and game-based learning and their benefits in the development of education. *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education*; 2018 April 19-20; Bucharest. Bucharest: "Carol I" National Defence University; 2018. p. 308-312.
<https://doi.org/10.12753/2066-026X-18-042>
27. Seomun GA, Bang KS, Kim HS, Yoo CS, Kim WK, Park JK. The development of nurses' core competencies and the analysis of validity and importance-performance. *Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*. 2021;27(1):16-28.
<https://doi.org/10.5977/jkasne.2021.27.1.16>

Appendix 1. Characteristics of the Included Studies

Author year Country	Study design	Participants (n)	Aim	Class type	Learning subject	Intervention	Gamification elements	Outcomes	Key findings	Reference no.
Cook et al. 2012 United Kingdom	Quasi-experimental and qualitative study	34 Exp:18 Cont:16	To evaluate the impact of the gaming platform on performance in life support training	NP	Life support education	Virtual simulation game	Scores, levels, challenges, count downs, feedback	Performance, student's experience	- Interactive simulation game improved performance significantly in three stations. - Students positively evaluated improvement in knowledge and decision-making feedback, and repetition.	A1
Chia. 2013 Singapore	Descriptive study	161	To assess nursing students' perceptions and experiences of using a virtual game	NP	Patients with COPD	Virtual simulation game	Levels, avatars, feedback, badges, challenges	Perception, experience	- 94% of participants perceived the game as interesting. - 91% of participants stated that their knowledge base on patient management was enhanced.	A2
Boada et al. 2015 Spain	RCT	109 Exp:42 Cont:67	To evaluate the differences between a serious game group and classic teaching group	NP	Cardio-pulmonary resuscitation	Virtual simulation game	Scores, count downs, feedback	Performance	- Students with partial or full exposure to the simulation game showed statistically significant improvements in performance.	A3
Davidson et al. 2016 Canada	Descriptive study	22	To develop, implement and evaluate an innovative teaching strategy	NT	Evidence-based practice nursing research	Quest-based serious game	Badges, awards, quests, levels, leaderboards	Engagement, satisfaction, achievement	- Student engagement was maintained throughout the course. - Students indicated high satisfaction with the course. - All students achieved an A or A+ grade.	A4
Foli et al. 2016 United State	Descriptive and qualitative study	100	To assess the impact of digital badges on nursing students' motivation	NT	Safety and quality of care	E-learning with digital badges	Digital badges	Perceptions of motivation and badges	- Findings revealed a range of neutral to positive perceptions of digital badges.	A5
Koivisto et al. 2016 Finland	Descriptive study	166	To investigate nursing students' experiences of learning clinical reasoning process by playing a 3D simulation game	NP	Surgical nursing	Virtual simulation game	Points, feedback, competitions, authentic 3D environment	Clinical reasoning	- Simulation games helped students learn to collect information and take actions in clinical reasoning process, but not in goal setting and evaluation.	A6
Del Blanco et al. 2017 Spain	RCT	132 Exp:70 Cont:62	To identify the effect of a serious game on improvement of perceptions and performance in first experiences of the operating room	NP	Operating room	Video-based serious game	Feedback	Knowledge, emotion, attitude (collaborative behavior)	- Game-like simulation had a significant positive effect on: - less fear, fewer errors - higher perceived knowledge - collaborative attitude	A7
Gallegos et al. 2017 United States	Qualitative study	57	To describe students' reflections of the game-based learning experience	NT	Nursing research	Quest-based serious game	Quests, badges, points, virtual awards	Learning experience	- The overall response to the use of 3D Gamelab was negative: - not user-friendly - badges/ points do not affect motivation - inappropriate for research course and target age - technological error	A8
Morales et al. 2017 United States	Descriptive study	140	To explain experiences of using gaming and social media to enhance nursing students' pharmacology knowledge	NT	Pharmacology	Simple quiz game	Scores, feedback	Course grades, learning experience	- Students earned an "A" in the course, a significant increase from previous courses. - The top five words to describe the class were fun, interesting, engaging, interactive, and challenging.	A9

Cont=control group; COPD=chronic obstructive pulmonary disease; Exp=experimental group; n/a=not applicable; NP=nursing practice; NT=nursing theory; OSRS=online student response system; RCT=randomized controlled trial.

Appendix 1. Characteristics of the Included Studies (Continued)

Author year Country	Study design	Participants (n)	Aim	Class type	Learning subject	Intervention	Gamification elements	Outcomes	Key findings	Reference no.
Tan et al. 2017 Singapore	RCT	103 Exp:57 Cont:46	To describe the development and evaluation of a serious game to improve nursing students' knowledge, confidence, and performance in blood transfusions	NP	Blood transfusion	Virtual simulation game	Challenges, feedback	Knowledge, confidence, performance, perception	- Knowledge and confidence scores of the experimental group improved significantly. - No significant difference in performance. - Participants generally hold positive attitudes towards the serious game.	A10
Verkuyt et al. 2017 Canada	Qualitative study	20	To explore students' experiences of the virtual gaming simulation	NP	Mental health	Virtual simulation game	Feedback, scores	Students' experience	- Virtual gaming simulation can provide experiential learning opportunities that promote engagement, satisfaction, knowledge, and self-efficacy.	A11
Verkuyt et al. 2017 Canada	Quasi-experimental study	47 Exp:23 Cont:24	To compare a virtual gaming simulation with the traditional laboratory simulation	NP	Pediatric nursing care	Virtual simulation game	Feedback, points, challenges	Knowledge, skill self-efficacy, satisfaction	- Gaming group made significantly greater gains in knowledge and skill self-efficacy. - Satisfaction scores were high for both groups.	A12
Bryant et al. 2018 United States	Qualitative study	32	To explain the experience on gaming	NT	Pharmacology	Simple quiz game	Scores, competitions, countdowns	Learning experience	- Online gaming experiences were helpful in learning pharmacology, and could provide fun and less stress.	A13
Butt et al. 2018 United States	Quasi-experimental and qualitative study	20	To identify innovative methods to develop and remember fundamental skills	NP	Fundamental skills (urinary catheterization)	Virtual skill training game	Feedback, points, time	Practice time, procedures completed	- Students rated the game as highly engaging and enjoyable, and spent more time practicing.	A14
Castro et al. 2018 Brazil	Descriptive and qualitative study	10	To investigate the impact of gamification on the formation of competences	NT	Nursing informatics	Simple quiz game	Progress bar, badges, levels, leaderboards	Course evaluation, learning experience	- Gamification contributed to the formation of competences among nursing students for positively influencing the teaching-learning process. - Students reported that gamification increased interest and stimulated interactivity.	A15
Garnett et al. 2018 Australia	Descriptive study	408 in 2015 420 in 2016 418 in 2017	To investigate the motivational impact of gamification	NT	Pre-class activities in bioscience	Simple quiz game	Badges, challenges	Interest in earning digital badges, number of digital badges	- Gamification using digital badges can help some students prepare for classes and enhance their learning potential. However, not all students wanted to earn badges. - Frequency of earning digital badges across the 10 weeks continued to decline.	A16
Kang et al. 2018 South Korea	Quasi-experimental and qualitative study	92 Exp:49 Cont:43	To evaluate the effect of the applications on nursing students' knowledge, self-efficacy, and learning experiences	NP	Chronic illnesses in hospital settings (hypertension and diabetes)	Virtual simulation game	Points/scores, gamification elements to mechanics, and aesthetics were applied.	Knowledge, self-efficacy, learning experience	- Gamification significantly improved knowledge and self-efficacy in experimental group. - Students reported that it was interesting and enjoyable, and had a high level of satisfaction. - Some students felt responsibility as nurses, difficulty of chronic illness self-management,	A17

Cont=control group; COPD=chronic obstructive pulmonary disease; Exp=experimental group; n/a=not applicable; NP=nursing practice; NT=nursing theory; OSIS=online student response system; RCT=randomized controlled trial.

Appendix 1. Characteristics of the Included Studies (Continued)

Author year Country	Study design	Participants (n)	Aim	Class type	Learning subject	Intervention	Gamification elements	Outcomes	Key findings	Reference no.
Pront et al. 2018 Australia	Literature review	14 articles (until February 2018)	To investigate current research related to videogames in nursing education and identify the impact on decision-making, motivation, and other benefits	n/a	n/a	Video-based serious game	n/a	Advantages of videogames including decision- making and motivation	- The advantages of videogames in nursing education included potential benefits for decision-making, motivation, repeated exposure, logistical, and financial value.	A18
Roche et al. 2018 United States	Longitudinal descriptive study	133 in 2015 121 in 2016	To increase engagement and improve the education of nursing students through gamification	NT	Nursing theory	Simple quiz game	Badges, point, feedback, level, leaderboard	Knowledge retention, Examination score by play style	- Knowledge retention significantly increased. Examination scores were significantly high in the engaged- throughout group among play styles	A19
Bayram et al. 2019 Turkey	RCT	86 Exp:43 Cont:43	To evaluate the effect of a game-based virtual reality phone application	NP	Tracheostomy care	Video-based serious game	Scores	Knowledge, performance	- No significant difference in knowledge. - Skill performance scores in the experimental group were significantly higher than in the control group.	A20
Castro et al. 2019 Spain	Quasi- experimental study	116	To evaluate and reinforce the contents what students have learned in the course	NT	Management and administration of nursing	Simple quiz game	Scores, competitions, countdowns	Correct answer rate, response time, satisfaction	- The correct answer rates and response times in the experimental group were greater than in the control group. - The items with the satisfaction scores were as follows: useful tool, teacher-student interactions, and content comprehension.	A21
Garcia-Viola et al. 2019 Spain	Quasi- experimental study	191 Exp:94 Cont:97	To determine the influence of gamification on decision making	NP	Basic and advanced life support	Simple quiz game	Countdowns, competitions	Decision- making, gameful experiences	- Gamification significantly increased decision-making scores in the experimental group than in the control group. - Gameful experiences were scored higher than average.	A22
Verkuyt et al. 2019 Canada	Descriptive and qualitative study	127	To explore student satisfaction, self-confidence, engagement, and simulation design	NP	Mental health and community practice course	Virtual simulation game	Feedback, scores	Self- confidence, satisfaction, students' experiences	- Virtual gaming simulation contributed to a high level of self-confidence and satisfaction. - The positive impacts of virtual gaming on students' experience were expanding knowledge and experiential learning.	A23
Verkuyt et al. 2019 Canada	Qualitative study	37	To explore different game-playing formats: individually, in pairs, and in a group	NP	Perinatal nursing care	Virtual simulation game	Feedback, scores	User experience	- Individual game experiences had a positive effect on exploration, reflection, and decision making. - Paired game experiences had a positive effect on psychological safety.	A24
Wang et al. 2019 United States	Descriptive study	139	To describe nursing students' perceptions regarding the use of OSRS in the classroom	NT	Nursing informatics class	Simple quiz game	Scores, competitions, countdowns	Participation, engagement	- Both groups increased participation and engagement. The game-based OSRS was favored over the classic OSRS.	A25

Cont=control group; COPD=chronic obstructive pulmonary disease; Exp=experimental group; n/a=not applicable; NP=nursing practice; NT=nursing theory; OSRS=online student response system; RCT=randomized controlled trial.

Appendix 1. Characteristics of the Included Studies (Continued)

Author year Country	Study design	Participants (n)	Aim	Class type	Learning subject	Intervention	Gamification elements	Outcomes	Key findings	Reference no.
Blanié et al. 2020 France	RCT	146 Exp:73 Cont:73	To compare the respective educational value of simulation by serious gaming and a traditional teaching method	NP	Patient's deterioration after surgical operation	Virtual simulation game	Scores, feedback	Clinical reasoning, satisfaction, motivation	- In clinical reasoning, there was no difference between the two groups. - Satisfaction and motivation were significantly higher in the serious game group than in the traditional group.	A26
Fijačko et al. 2020 Slovenia	Literature review	9 articles (until July 2019)	To investigate gamification and its impact on nursing education	n/a	n/a	Gamification in nursing education	The most frequently used game elements were badges and feedback.	Positive and negative impact on perceived by nursing students	- Most studies reported that gamification had a positive effect of increasing motivation and engagement in nursing students.	A27
Gutiérrez-Puertas 2020 Spain	Quasi-experimental study	184 Exp:92 Cont:92	To design and develop a mobile application to help nursing students' acquire and retain knowledge, and to explore the students' gamification experience	NP	Basic and advanced life support	Simple quiz game	Levels, scores	Knowledge, gamful experience	- The knowledge score was significantly higher in the experimental group that experienced gamification, after the intervention and 3 weeks later. - Gamful experience scores for all the dimensions were above average.	A28
Malicki et al. 2020 United States	Integrative review	23 articles (between January 2013 and January 2018)	To evaluate what evidence exists on the use of interactive digital learning and gamification for adult learners in nursing	n/a	n/a	Online or digital gamification	Competitions, points, quests, challenges, and other reward systems were commonly used.	Type of content and delivery method of education	- Interactive digital learning in the form of games, gamification, or scenario-based learning improved learner engagement and satisfaction.	A29
Martín-Rodríguez et al. 2020 Spain	Descriptive study	105	To evaluate nursing students' satisfaction and knowledge acquisition after taking part in a specific themed game to learn about nursing theories and models	NT	Nursing theory	Simple quiz game	Challenges, points/scores, leaderboards, awards	Knowledge, satisfaction	- A themed game specifically for learning nursing theories and models was revealed to be effective in terms of knowledge acquisition and student satisfaction.	A30
Hwang et al. 2021 South Korea	Quasi-experimental study	211 Exp:131 Cont:80	To find out the impact of classes using a game-based student response system on learning engagement	NT	Pediatric nursing	Simple quiz game	Scores, competitions, countdowns	Engagement	- Learning engagement and emotional engagement were significantly higher in the experimental group than in the control group.	A31
Johnsen et al. 2021 Norway	Qualitative study	26	To explore nursing students' perceptions of using a blended simulation approach, including hands-on simulation with simulated patients and a video-based serious game	NP	Home healthcare courses	Video-based serious game	Feedback	Students' perceptions	- Students positively evaluated the following: personal engagement, realistic contextual and environmental factors, organizational and technical factors.	A32

Cont=control group; COPD=chronic obstructive pulmonary disease; Exp=experimental group; n/a=not applicable; NP=nursing practice; NT=nursing theory; OSRS=online student response system; RCT=randomized controlled trial.

Appendix 2. References of Studies Included in the Scoping Review

- A1. Cook NF, McAloon T, O'Neill P, Beggs R. Impact of a web based interactive simulation game (PULSE) on nursing students' experience and performance in life support training - a pilot study. *Nurse Education Today*. 2012;32(6):714-720.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2011.09.013>
- A2. Chia P. Using a virtual game to enhance simulation based learning in nursing education. *Singapore Nursing Journal*. 2013;40(3):21-26.
- A3. Boada I, Rodriguez-Benitez A, Garcia-Gonzalez JM, Olivet J, Carreras V, Sbert M. Using a serious game to complement CPR instruction in a nurse faculty. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2015;122(2):282-91.
<https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2015.08.006>
- A4. Davidson SJ, Candy L. Teaching EBP using game-based learning: improving the student experience. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*. 2016;13(4):285-293.
<https://doi.org/10.1111/wvn.12152>
- A5. Foli K. An Exploratory study of undergraduate nursing students perceptions of digital badges. *Journal of Nursing Education*. 2016;55(11):640-644.
<https://doi.org/10.3928/01484834-20161011-06>
- A6. Koivisto JM, Multisilta J, Niemi H, Katajisto J, Eriksson E. Learning by playing: a cross-sectional descriptive study of nursing students' experiences of learning clinical reasoning. *Nurse Education Today*. 2016;45:22-28.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.06.009>
- A7. Del Blanco Á, Torrente J, Fernández-Manjón B, Ruiz P, Giner M. Using a videogame to facilitate nursing and medical students' first visit to the operating theatre. a randomized controlled trial. *Nurse Education Today*. 2017;55:45-53.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.04.026>
- A8. Gallegos C, Tesar AJ, Connor K, Martz K. The use of a game-based learning platform to engage nursing students: a descriptive, qualitative study. *Nurse Education in Practice*. 2017; 27:101-106. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2017.08.019>
- A9. Morales KA. Active learning strategies to enhance nursing students' knowledge of pharmacology. *Nursing Education Perspectives (Wolters Kluwer Health)*. 2017;38(2):100-102.
<https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000000085>
- A10. Tan AJQ, Lee CCS, Lin PY, Cooper S, Lau LST, Chua WL, et al. Designing and evaluating the effectiveness of a serious game for safe administration of blood transfusion: a randomized controlled trial. *Nurse Education Today*. 2017;55:38-44.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.04.027>
- A11. Verkuy M, Hughes M, Tsui J, Betts L, St-Amant O, Lapum JL. Virtual gaming simulation in nursing education: a focus group study. *Journal of Nursing Education*. 2017;56(5):274-280.
<https://doi.org/10.3928/01484834-20170421-04>
- A12. Verkuy M, Romaniuk D, Attack L, Mastrilli P. Virtual gaming simulation for nursing education: an experiment. *Clinical Simulation in Nursing*. 2017;13(5):238-244.
<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2017.02.004>
- A13. Bryant SG, Correll JM, Clarke BM. Fun with pharmacology: winning students over with kahoot! game-based learning. *Journal of Nursing Education*. 2018;57(5):320.
<https://doi.org/10.3928/01484834-20180420-15>
- A14. Butt AL, Kardong-Edgren S, Ellertson A. Using game-based virtual reality with haptics for skill acquisition. *Clinical Simulation in Nursing*. 2018;16:25-32.
<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2017.09.010>
- A15. Castro TC, Luciana Schleder G. The use of gamification to teach in the nursing field. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2018;71(3):1038-1045.
<https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0023>
- A16. Garnett T, Button D. The use of digital badges by undergraduate nursing students: a three-year study. *Nurse Education in Practice*. 2018;32:1-8.
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2018.06.013>
- A17. Kang J, Suh EE. Development and evaluation of "chronic illness care smartphone apps" on nursing students' knowledge, self-efficacy, and learning experience. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*. 2018;36(11):550-559.
<https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000447>
- A18. Pront L, Müller A, Koschade A, Hutton A. Gaming in nursing education: a literature review. *Nursing Education Perspectives*. 2018;39(1):23-28.
<https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000000251>
- A19. Roche CC, Wingo NP, Westfall AO, Azuero A, Dempsey DM, Willig JH. Educational analytics: a new frontier for gamification? *CIN: Computers, Informatics, Nursing*. 2018;36(9):458-465.
<https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000455>
- A20. Bayram SB, Caliskan N. Effect of a game-based virtual reality phone application on tracheostomy care education for nursing students: a randomized controlled trial. *Nurse Education Today*. 2019;79:25-31.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.05.010>
- A21. Castro MJ, López M, Cao MJ, Castro MF, García S, Frutos M, et al. Impact of educational games on academic outcomes of students in the degree in nursing. *PLoS ONE*. 2019;14(7): e0220388. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220388>
- A22. Garcia-Viola A, Garrido-Molina JM, Marquez-Hernandez VV, Granados-Gamez G, Aguilera-Manrique G, Gutierrez-Puertas L. The influence of gamification on decision making in nursing students. *Journal of Nursing Education*. 2019;58

- (12):718-722.
<https://doi.org/10.3928/01484834-20191120-07>
- A23. Verkuyt M, Hughes M. Virtual gaming simulation in nursing education: a mixed-methods study. *Clinical Simulation in Nursing*. 2019;29:9-14.
<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.02.001>
- A24. Verkuyt M, McGee N, McCulloch T, Tsui J, Layard B. Different formats for playing virtual gaming simulations. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*. 2019;37(5):237-240.
<https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000539>
- A25. Wang W, Ran S, Huang L, Swigart V. Student perceptions of classic and game-based online student response systems. *Nurse Educator*. 2019;44(4):E6-E9.
<https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000591>
- A26. Blanié A, Amorim MA, Benhamou D. Comparative value of a simulation by gaming and a traditional teaching method to improve clinical reasoning skills necessary to detect patient deterioration: a randomized study in nursing students. *BMC Medical Education*. 2020;20(1):53.
<https://doi.org/10.1186/s12909-020-1939-6>
- A27. Fijačko N, Gosak L, Debeljak N, Skok P, Štiglic G, Cilar L. Gamification in nursing: a literature review. *Obzornik Zdravstvene Nege*. 2020;54(2):133-152.
<https://doi.org/10.14528/snr.2020.54.2.2991>
- A28. Gutiérrez-Puertas L, García-Viola A, Márquez-Hernández VV, Garrido-Molina JM, Granados-Gámez G, Aguilera-Manrique G. Guess it (SVUAL): an app designed to help nursing students acquire and retain knowledge about basic and advanced life support techniques. *Nurse Education in Practice*. 2020;50:102961.
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102961>
- A29. Malicki A, Vergara FH, Van de Castle B, Goyeneche P, Mann S, Preston Scott M, et al. Gamification in nursing education: an integrative literature review. *The Journal of Continuing Education in Nursing*. 2020;51(11):509-515.
<https://doi.org/10.3928/00220124-20201014-07>
- A30. San Martín-Rodríguez L, Escalada-Hernández P, Soto-Ruiz N. A themed game to learn about nursing theories and models: a descriptive study. *Nurse Education in Practice*. 2020;49:102905. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102905>
- A31. Hwang JW, Kim JA, Hwang SG. The effect of game-based student response system (GSRS) on nursing education: focusing on learning engagement. *Journal of Convergence for Information Technology*. 2021;11(1):156-166.
<https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2021.11.01.156>
- A32. Johnsen HM, Briseid HS, Brodtkorb K, Slettebø Å, Fossum M. Nursing students' perceptions of combining hands-on simulation with simulated patients and a serious game in preparing for clinical placement in home healthcare: a qualitative study. *Nurse Education Today*. 2021;97:104675.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104675>