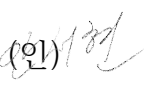




연구논문/작품 제안서

2022년도 제2학기

논문/작품	○논문() ○작품(✓) ※ 해당란에 체크
제목	초등수학 학습 보조를 위한 게임 프로그램 연구
GitHub URL	https://github.com/lincret/SWGP.git
팀원명단	안서현 (인)  (학번: 2017313987)

2022년 9월 23일

지도교수 :

서명_____

<요약>

코로나바이러스 감염증(COVID-19, 이하 ‘코로나19’)의 세계적 유행에 따라 2020년에 온라인 수업이 진행된 바 있다. 오프라인 수업 대신 온라인 수업에 참여했던 학생들의 학업 수준이 하락한 것으로 나타나면서 학생들에게 충분한 문해력이나 사회성이 제때 갖추어지지 못할 것이라는 우려가 제기되어 왔다.

이 연구에서는, 학생들의 수학 성취도가 특히 큰 영향을 받았을 것으로 보고, 학생들의 지속적인 학습 의욕과 흥미를 유발할 수 있는 수학 학습 보조 프로그램을 연구해보고자 한다. 이 프로그램은 게임의 형태로 기획하여 학생들이 기초 수학 학습의 중요성을 친숙하게 체감할 수 있는 환경을 제공하는 것을 목표로 한다. 또한, 연구자 본인이 지난 2021년 한 해 동안 수학 학원 보조교사로 근무한 경험을 통해 얻은 지도 전략을 게임 시스템에 녹여내면서, 연구자 본인의 시스템 설계 경험과 능력을 키우는 데에도 긍정적인 영향을 주고자 한다.

국내에서 개발되는 학습용 기능성게임은 그 개발 사례가 부족하거나 개발 성과가 미흡한 면이 있다. 학습용 기능성게임이 추구해야 할 오락성을 바탕으로 재미의 측면과 교육적 측면을 동시에 살리는 시도를 하여, 기존 게임의 한계를 보완할 가능성을 보여주는 것도 본 연구에서 중요한 연구 방향이 될 것이다.

본 연구가 초등학생의 수학 학습 성취도에 긍정적인 영향을 미치면서도 학생들의 지속적인 학습 의욕과 흥미를 유발하는, 게임 프로그램으로서의 본질적인 목적을 달성하면서도, 장기적으로는 디지털 매체의 접근이 쉬운 세대의 학생들이 쉽게 접할 수 있는 보조 학습 도구로 자리 잡을 수 있기를 기대한다. 또한 본 연구의 내용을 사례로 들어 학습용 기능성게임을 개발하는 것에 대해 교육계에서도 꾸준한 관심을 보일 수 있기를 희망한다.

차례

1. 서론	3
2. 선행연구 및 기술 현황	5
3. 작품 전체 진행계획 및 구성	6
4. 기대효과 및 개선 방향	8
5. 참고문헌	9

1. 서론

코로나바이러스 감염증(COVID-19, 이하 ‘코로나19’)의 세계적 유행으로 인해 사람들의 일상에 큰 변화가 생겼다. 특히, 2020년에는 코로나19의 확산 방지를 위해 대학교뿐만 아니라 초·중·고교에서도 오프라인 수업을 중단하고 온라인 수업으로 전환하는 방역 정책이 세워져 많은 학생이 혼선을 겪기도 했다.

온라인 수업의 학습효과가 오프라인 수업과 비교했을 때 상대적으로 좋지 않다는 점은 꾸준히 지적되어 온 문제다. 특히, 초등학생들의 학업 수준은 코로나19 유행 전과 비교했을 때 국어(읽기·쓰기·말하기)와 수학에서 7~10% 정도 하락한 것으로 분석되고, 온라인 수업과 오프라인 수업에서 나타나는 학습효과의 격차가 초등학교 저학년일수록 크게 나타났다.¹⁾²⁾ 이 때문에 학생들에게 필요한 학습이 제때 충분히 이루어지지 못했기 때문에 학생들의 향후 학업 수행을 위한 충분한 문해력이나 사회성이 부족할 것이라는 우려가 끊임없이 제기되어 왔다.

이런 환경에서 학생들의 성취도에 큰 영향을 미칠 과목은 수학일 것이라고 판단된다. 다른 동아시아 주요 국가에 비해 우리나라는 상대적으로 수학 과목에 대한 초등학생들의 학습 흥미가 낮게 나타나는 편이다.³⁾ 이런 조건에서 코로나19의 범유행에 따라 문제 해결을 위한 문해력이 저하된다는 점과 지속적인 문제 해결 경험이 부족하다는 점은 수학 과목의 성취도에 부정적인 영향을 미칠 것이다.

따라서 본 연구작품에서는 초등학생의 수학 학습 성취도에 긍정적인 영향을 미치면서도 학생들의 지속적인 학습 의욕과 흥미를 유발할 수 있는 수학 학습 보조 프로그램을 연구해보고자 한다.

또한, 본 연구작품에서 연구하고자 하는 수학 학습 보조 프로그램은 게임의 형태로 기획하고자 한다. 놀이의 요소를 접목한 학습의 기대효과는 학습자의 자발적인 학습 의욕, 다양한 상황에서의 문제 해결 능력 등 여러 측면에서 긍정적으로 나타난다.⁴⁾ 특히, 초등학교 수준의 수학은, 학생들이 배운 내용을 우리의 다양한 일상생활에 알맞게 적용하여 사회성을 기르는 데에도 중요한 역할을 하는 과목이다. 따라서, 본 연구작품에서는 학습자의 게임 능력과 학습 능력을 적절히 고려한 소재로 학습용 게임을 기획하여 학생들의 수학 학습 흥미를 유발하고, 배운 내용을 일상생활에 적용하는 과

1) 임수현, 정은선 "코로나19 기점으로 나타난 초등학교 4, 6학년 수학 학업성취도 변화 분석" 한국초등교육 32.3 pp.249-266 (2021) : 249.

2) 한성민. (2022). COVID-19가 학습 및 생활에 미친 영향: 초등학생 중심으로. 응용경제, 24(2), 55-85.

3) 최지선, 상경아. (2019). 초등학생 수학 성취도에 영향을 미치는 교육맥락변인에 대한 동아시아 5개국 비교. 초등수학교육, 22(3), 167-180.

4) 백영균, 정용석. (2004). 게임기반학습에서 학습자의 게임능력 및 학습능력이 논리적사고력에 미치는 효과. 교육정보미디어연구, 10(4), 119-140.

정을 게임을 통해 보여줌으로써 학생들이 기초수학 학습의 중요성을 체감할 수 있는 환경을 제공해보고자 한다.

본 연구작품은 연구자 본인에게도 도전적인 연구과제가 될 것이다. 연구자 본인은 코로나19의 장기화로 학업 수행이 어렵다고 판단해 지난 2021년 한 해 동안 휴학을 하면서 수학 학원 보조교사로서 근무했는데, 이 시기에 여러 초등학생을 지도하면서 학습 보조 프로그램의 필요성을 크게 느꼈다.

초등학생들 사이에서 많이 보이는 유형은 주로 다음과 같았다. 사칙연산의 전반적인 연산 방법을 익혔더라도 그 원리에 관한 이해가 부족해 특정 유형에서 일관된 계산 오류를 범하는 경우, 문제에서 요구되는 풀이가 왜 필요한지 이해하지 못한 상태로 맹목적으로 풀이 방식을 유형화하는 경우, 문장의 호응 구조에 관한 이해가 부족해 문제 해석에서부터 어려움을 겪는 경우 등이었다.

당시 이런 이유로 학습에 어려움을 겪던 학생들의 이해를 돕기 위해 가장 많이 쓴 방법은 학생들에게 친숙한 소재로 문제 상황과 비슷한 예를 들어 관심을 유도하는 것이었다. 연산 영역에서는 학생들이 오개념이 잡히지 않은 상태로 꾸준히 연습할 수 있도록, 학생들이 실수한 부분이 있다면 어떤 부분에서 왜 실수한 것인지 꼼꼼히 살펴봐 주기도 했다.

이처럼 학습을 보충하는 과정이 게임 프로그램을 통해 이루어진다면 학생들의 학습 흥미를 유발하는 데에 큰 도움이 될 것으로 생각했다. 지난해의 근무 경험을 통해 얻은 나름의 지도 전략을 게임 시스템에 녹여내면서 연구자 본인의 시스템 설계 경험과 능력을 키우는 데에도 긍정적인 영향을 주고자 한다.

2. 선행연구 및 기술 현황

초등수학과 게임의 효과적인 접목을 위한 연구⁵⁾에 따르면, 교육과 접목한 기능성 게임을 의미하는 ‘에듀테인먼트(Edutainment)’의 중요한 요소로 오락성을 언급하며, 그 요소로 도전성, 몰입성, 모험성을 제시한다. 따라서, 이러한 방향의 기능성게임을 개발할 때는, 단순히 흥미만을 유발하는 기획이 아닌, 교육의 동기부여를 강화하고 학습 효과를 높이는 기획을 중요하게 고려해보아야 한다고 이야기한다.

그러면서도, 국내에서 개발되는 학습용 기능성게임은 그 개발 사례가 부족하고, 개발된 게임들조차도 최종 수용자에게까지 유통되는 구조가 취약하다는 문제가 있으며, 무엇보다도 게임에 대한 사회의 부정적인 인식과 교육 전문가가 추구하는 개발 방향으로 인해 오락성이 떨어지고 그 결과로 재미의 측면과 교육적 측면이 미흡해져 출시와 동시에 사장되는 사례가 많다고 지적한다.

기대효과를 충분히 확보하기 위해서는 정해진 답에만 신경 쓰는 형태의 학습이 아닌, 학생에게 고민의 여지를 주는 학습이 필요하다. 맞는 답을 제시했더라도 그것이 왜 맞는지를 충분히 고민하여 자기의 생각으로 완성할 수 있는 환경을 제시해야 한다는 것이다. 또한, 프로그램이 학습자에게 보상을 제공하는 등의 방법을 이용해 지속적인 학습이 이루어질 수 있도록 선순환적인 구조를 갖출 수 있어야 한다. 학습 과정의 모든 단계에서 꾸준히 흥미를 불러일으키는 셈이다.

본 연구에서는 일정상의 문제나 기술적 한계가 아닌 이상 기획 방향에 큰 제약이 따르진 않을 것이라는 점을 기회로 삼아, 기존 학습용 기능성게임이 지적받은 문제점을 개선할 수 있는 형태로 프로그램을 개발하고자 한다. 따라서 위에서 지적한 내용과 고려해야 할 점을 항상 염두에 두고 목적에 부합하는 프로그램을 개발하게 될 것이다.

5) 김계원. (2014). 초등수학과 게임의 효과적인 접목을 위한 연구. 만화애니메이션연구, 37, 393-411.

3. 작품 전체 진행계획 및 구성

본 연구작품의 전체 진행계획은 아래와 같다. 예상 일정은 [표 1]의 내용과 같다.

가. 프로그램 기획

1) 커리큘럼 설정

초등학교 수학 교육과정에서 다루는 내용을 파악하고, 프로그램 내에 구현할 커리큘럼을 정한다. 사칙연산은 최우선으로 포함할 수 있도록 하고, 그 외의 내용은 연구 수행 일정과 단원의 중요도 등을 복합적으로 고려하여 포함 여부를 판단한다.

2) 접목 소재 구상

커리큘럼이 정해지면, 커리큘럼에 포함되는 각 단원에 게임 요소를 접목할 수 있는 주제나 소재를 구상한다. 실질적으로 게임 학습이 이루어지는 부분 외적으로도 학생들이 이 프로그램으로 꾸준히 학습할 동기를 부여할 수 있는 요소를 가미할 수 있는지도 함께 고민해보면서 전체적인 기획을 진행한다.

나. 프로그램 개발

기획된 내용을 바탕으로 프로그램 개발을 진행한다.

1) 대상 플랫폼 및 OS 설정

먼저, 작업환경을 파악하여 알맞은 플랫폼 및 OS를 설정하고, 해당 플랫폼에서 프로그램 빌드가 원활히 이루어지도록 기초적인 세팅을 해둔다. 프로그램 접근성과 개발 환경을 고려했을 때 Unity 엔진을 활용하여 Android OS를 대상 플랫폼으로 설정할 가능성이 크다.

2) 게임 요소에 해당하는 시스템 구현

프로그램에서 다루게 될 각 단원을 학습할 게임 시스템을 먼저 구현한다. 예를 들어, 사칙연산 중 덧셈을 학습하는 시스템을 구현하게 되면, 이 시스템은 이후 덧셈과 관련된 연산을 학습할 모든 단원에 적용된다.

3) 공통 인터페이스 적용

단원별로 게임 시스템이 충분히 개발되면, 프로그램 내에서 사용할 공통적인 인터페이스에 관한 작업을 시작한다. 여기에는 장면 전환이나 알림 팝업 등이 주로 포함되며, 이 작업을 통해 프로그램의 주요 흐름이 갖추어지게 된다.

다. 디버깅 및 피드백

빌드된 프로그램을 직접 실행해보면서 예상치 못한 오류를 되도록 많이 접해보고 고칠 수 있도록 하여 프로그램을 안정화한다.

여건이 된다면, 실제 학습 대상이 될 학생들에게 약식 설문을 진행하여 해당 프로그램이 충분한 학습 효과가 있을 것으로 기대되는지, 해당 프로그램에 접목된 게임 요소가 학생들에게 충분히 흥미를 불러일으킬 수 있을지 등을 점검한다.

[표 1] 작품 진행계획표 (기호는 본문의 개요를 따름.)

연월	2022. 09.	2022. 10.	2022. 11.	2022. 12.	2023. 01.	2023. 02.	2023. 03.	2023. 04.	2023. 05.
진행 내용	가-1 ←→	가-2 ←→	나-1 ←→	나-2 ←→	나-3 ←→	다 ←→	중간 보고서 작성		최종 보고서 작성 및 최종 발표 등

4. 기대효과 및 개선 방향

본 프로그램을 연구함으로써 기대하는 효과는 다음과 같다.

첫째로, 초등학생의 수학 학습 성취도에 긍정적인 영향을 미치면서도 학생들의 지속적인 학습 의욕과 흥미를 유발하는, 게임 프로그램으로서의 본질적인 목적을 달성할 것으로 기대한다. 본 프로그램이 코로나19의 유행으로 주춤했던 학생들의 학업 능력을 보완하는 데에 도움을 주면서, 장기적으로는 디지털 매체의 접근이 쉬운 세대의 학생들이 쉽게 접할 수 있는 보조 학습 도구로 자리 잡을 수도 있을 것이다.

둘째로, 본 프로그램의 사례를 통해 학습과 게임을 접목한 프로그램의 후속 연구가 이루어질 수 있도록 하는 것이다. 본 프로그램이 학습자의 게임 능력과 학습 능력을 적절히 고려한 소재를 적극적으로 활용한 덕분에 기대효과가 유망하다고 평가된다면, 이 내용을 사례로 들어 학습용 기능성게임을 개발하는 것에 대해 교육계에서도 꾸준한 관심을 보일 수 있기를 희망한다.

한편, 본 연구가 더 개선되어야 할 부분도 지적될 수 있다. 연구 수행 일정이 비교적 짧을 수 있고 연구 수행 인력이 적은 연구이기 때문에, 실제로 구현되는 내용들이 충분히 탄탄한 짜임새를 가지고 구현되어야 한다. 또한, 연구자 본인이 수학교육학을 직접 전공한 것은 아니며 학원에서 근무한 경험을 바탕으로 콘텐츠를 구상할 것이기 때문에, 본 프로그램의 예상되는 교육 효과에 관해서는 선불리 낙관하지 않고, 학습 효과가 기대되는 교육학적 측면의 근거를 자세히 조사해볼 필요가 있다.

5. 참고문헌

- [1] 임수현, 정은선. "코로나19 기점으로 나타난 초등학교 4, 6학년 수학 학업성취도 변화 분석" 한국초등교육 32.3 pp.249-266 (2021) : 249.
- [2] 한성민. (2022). COVID-19가 학습 및 생활에 미친 영향: 초등학생 중심으로. 응용경제, 24(2), 55-85.
- [3] 최지선, 상경아. (2019). 초등학생 수학 성취도에 영향을 미치는 교육맥락변인에 대한 동아시아 5개국 비교. 초등수학교육, 22(3), 167-180.
- [4] 백영균, 정용석. (2004). 게임기반학습에서 학습자의 게임능력 및 학습능력이 논리적사고력에 미치는 효과. 교육정보미디어연구, 10(4), 119-140.
- [5] 김계원. (2014). 초등수학과 게임의 효과적인 접목을 위한 연구. 만화애니메이션연구, 37, 393-411.