

Design and Implementation of STEAM Game Contents for infant Learning Education using Gyroscope Sensor

Mi-Young Song*

*Professor, Dept. of MobileMedia, Suwon Women's University, Suwon, Korea

[Abstract]

With the development of digital technology and the increasing demand for learning how to improve one's ability to solve problems through play and participation interactions, a variety of edutainment game contents are being developed. The edutainment game contents developed until recently have received a large number of contents for intelligence development and transfer of knowledge such as Korean and English mathematics for children and children. Recently, there have been various researches on the necessity and effect of STEAM education that foster convergent science and technology talents with comprehensive thinking ability and scientific inquiry spirit through the fusion education method among the subjects including science, technology, engineering, mathematics, And there is a growing need for the development of a parish suitable for STEAM education. However, there is a lack of STEAM educational content development that incorporates the technology of creative convergence talent training to develop talented people who can think and solve problems by crossing various academic boundaries. Therefore, this study develops game contents for early childhood education by combining STEAM education which foster convergent science and technology talents with comprehensive thinking ability and scientific inquiry spirit. And we designed and implemented STEAM game contents for infant learning education which can induce the interest of children and have fun by using gyroscope sensor of smartphone.

▶ **Key words:** STEAM, gyroscope sensor, game

[요 약]

디지털 기술의 발전과 함께 놀이와 참여 상호작용을 통해 스스로 문제해결 능력을 높여가는 방식의 학습 수요가 늘어나면서 다양한 에듀테인먼트 게임 콘텐츠들이 개발되고 있다. 최근까지 개발된 에듀테인먼트 게임 콘텐츠들은 유아동을 위한 한글, 영어 수학 등의 지식전달이나 지능개발을 위한 콘텐츠들이 다수를 차지해 왔다. 최근에는 과학, 기술, 공학, 수학, 예술을 포함하여 교과간의 융합적 교육방식을 통해 종합적인 사고능력과 과학적 탐구정신을 갖춘 융합형 과학 기술 인재를 키워 내는 STEAM 교육의 필요성 및 효과에 대한 다양한 연구가 수행되고 있고, STEAM 교육에 적합한 교구 개발에 대한 필요성이 많이 제기되고 있다. 하지만 다양한 학문의 경계를 넘나들며 스스로 생각하고 문제를 해결할 수 있는 인재를 키우기 위해 창의융합인재 교육 기술을 접목 STEAM 교육 콘텐츠의 개발이 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 종합적인 사고능력과 과학적 탐구정신을 갖춘 융합형 과학 기술 인재를 키워 내는 STEAM 교육을 접목하여 유아 학습 교육용 게임 콘텐츠를 개발한다. 그리고 스마트폰의 자이로스코프 센서를 이용하여 유아들의 흥미를 유발하고 재미있게 체험할 수 있는 유아 학습 교육용 STEAM 게임 콘텐츠를 설계하고 구현하였다.

▶ **주제어:** STEAM, 자이로스코프 센서, 게임

-
- First Author: Mi-Young Song, Corresponding Author: Mi-Young Song
*Mi-Young Song (songsnail@naver.com), Dept. of Mobile Media, Suwon Women's University.
 - Received: 2019. 10. 30, Revised: 2019. 12. 23, Accepted: 2019. 12. 24.

I. Introduction

디지털 기술의 발전과 함께 놀이와 참여 상호작용을 통해 스스로 문제해결 능력을 높여가는 방식의 학습 수요가 늘어나면서 게임·애니메이션 등 엔터테인먼트 분야나 교육 분야에서 다양한 에듀테인먼트 콘텐츠들이 개발되고 있다. 최근까지 개발된 에듀테인먼트 콘텐츠들은 유아동을 위한 한글, 영어 수학 등의 지식전달이나 지능개발을 위한 콘텐츠들이 다수를 차지해 왔다. e-Learning 교육의 확산과 함께 에듀테인먼트 산업이 전성기 시대인 현재, 보다 다양한 분야의 콘텐츠 개발이 요구되고 있다[1].

최근에는 STEAM 교육의 필요성 및 효과에 대한 다양한 연구가 수행되고 있으며, STEAM 교육에 적합한 교구 개발에 대한 필요성이 많이 제기되고 있다. STEAM 교육이란 과학, 기술, 공학, 수학을 의미하는 STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics)에 Arts 예술을 포함하여 교과간의 융합적 교육방식을 통해 종합적인 사고능력과 과학적 탐구정신을 갖춘 융합형 과학 기술 인재를 키워 내는 교육이다[1]. 현재 우리나라 STEAM 교육은 이론적이고 개념적인 과목인 과학과 수학에, 실생활과 연계하여 활용하는 과목인 공학과 기술을 더하고, 감성적인 분야인 예술까지 합친, 이른바 실생활 기반의 교육이라고 할 수 있다[2].

이와 같이 STEAM 교육에 대한 연구의 필요성 및 중요성은 제기되고 있으나 다양한 학문의 경계를 넘나들며 스스로 생각하고 문제를 해결할 수 있는 인재를 키우기 위한 과학기술기반의 융·복합적 STEAM 교육콘텐츠 개발은 부족한 실정이다[3].

따라서 본 연구는 종합적인 사고능력과 과학적 탐구정신을 갖춘 융합형 과학 기술 인재를 키워 내는 STEAM 교육을 접목하여 유아 학습 교육용 게임 콘텐츠를 개발하였다. 그리고 스마트폰의 자이로스코프 센서를 이용하여 유아들의 학습 동기를 유발하고 흥미를 지속 시킬 수 있는 유아 학습 교육용 STEAM 게임 콘텐츠를 설계하고 구현하였다.

이 연구의 구성은 2장에서는 에듀테인먼트 기반 게임 콘텐츠와 STEAM을 접목한 게임 콘텐츠에 대한 관련 연구를 알아보고, 3장에서는 자이로스코프 센서를 이용한 유아 학습 교육용 STEAM 게임 콘텐츠 설계에 대해 살펴본다. 4장에서는 구현한 결과를 살펴보고, 5장에서는 향후 진행에 대해 제시하며 결론을 맺는다.

II. Preliminaries

유아들의 학습 동기를 유발하고 흥미를 지속 시킬 수 있는 유아 학습 교육용 에듀테인먼트 콘텐츠와 STEAM을 접목한 콘텐츠 사례들에 대해 살펴본다.

1. Edutainment Contents for Learning Education

심연숙[4]에서는 창의력 개발을 위한 에듀테인먼트 게임의 설계를 제안하였다. 창의적인 사고력 개발 기법을 게임의 진행방법으로 선택할 수 있도록 설계하여 게임을 통한 창의력 개발에 영향을 주고자 하였다.

박성원 외[5]에서는 영어를 듣는 학습 모드와 영어를 듣고 읽는 동시 학습 모드 두 가지로 구분하여 학습과 흥미 두 가지 요소를 모두 충족시킬 수 있는 영어 학습용 기능성 게임을 개발하였다. 듣기 학습은 자음중심 학습과 모음 중심 학습으로 구성되어 있고, 동시 학습은 수준별로 총 7개 단계로 구성되어 있으며, 단어 학습과 문장 학습 모두 가능하다. 뿐만 아니라 원어민이 말한 내용을 따라 주어진 시간에 말하기 학습도 가능하다.

김무근 외[6]에서는 학습자가 쉽고 재미있게 학습 할 수 있을 뿐만 아니라 재미를 더하고 학습자 간의 경쟁을 통해 동기를 부여함으로써 영어 관용구가 지루하지 않게 학습할 수 영어 속어 교습 게임을 개발하였다. 또한, 스마트폰의 가속도 센서를 이용하여 유동적이고 편리하게 게임을 즐길 수 있도록 하였다.

박화진 외[7]에서는 한자 교육의 중요성과 한자 에듀테인먼트 콘텐츠 제작의 관심도의 상승으로 게임과 더불어 체험을 하며 배우는 웹기반의 어린이를 위한 한자 에듀테인먼트 콘텐츠를 제작하였다. 특히 한자 학습 있어서 쓰기 교육이 중요하므로 획순에 따른 한자 쓰기 인식 기능을 개발하였다. 기존의 외곽선영역기반의 쓰기와 달리 획 자체의 쓰기를 인식해서 특징점을 추출한 후 미리 저장된 기준 점과 비교하여 잘 썼는지의 여부를 판단하였다.

박수정 외[8]에서는 교육용 게임이 갖추어야 할 특성들을 학습 콘텐츠에 적용하는 방안을 제시하였고, 어린이용 영어 단어 학습 게임 개발 안을 통하여 게임 요인들이 학습용 콘텐츠를 어떻게 적용될 수 있는지 한 가지 예를 들어 제시하였다. 이 연구는 기존의 교육용 컴퓨터 게임에 관해 고찰하고, 기존의 교육용 콘텐츠에 미비하게 적용되고 있는 게임 요소들을 학습 내용 요소들에 적용한 영어 단어 학습용 게임을 제안함으로써 보다 효율적인 에듀테인먼트 콘텐츠 개발을 위한 방안을 제안하고 있다는 점에서 그 의미가 있다.

2. Edutainment Contents with STEAM

송미영 외[9]에서는 유아용 프로그래밍 교육 도구인 '큐베토'를 모티브로 하여 창의적 융합인재교육에 접목한 에듀테인먼트를 기반으로 한 STEAM 게임 콘텐츠 제작의 프로토타입을 제안하였다. 제안된 STEAM 게임 콘텐츠는 유아의 흥미를 유발할 수 있도록 출판물 동화를 활용하여 길을 찾아 모험을 떠나는 스토리 전개와 캐릭터를 제작하였다.

송미영[10]에서는 개발된 인터랙티브 애니메이션 저작 도구를 이용하여 하고 안드로이드 기반 인터랙티브 에듀테인먼트 콘텐츠를 개발하였다. 유아들에게 보다 효율적이고 자발적인 학습 능력을 유도하고 교육적 효과를 높이기 위해서 동화의 줄거리에 따라 삽입된 캐릭터들을 활용하여 창의력과 상상력을 결합한 STEAM을 접목한 게임을 구현하였다.

마은정[11]에서는 그룹놀이의 인문학적 가치와 과학기술, 수학, 예술적 지식을 규명하고 융합하여 H-STEAM형 교육용 콘텐츠를 설계하고 개발하였다. H-STEAM형 그룹놀이 교육용 콘텐츠는 놀이를 직접 체험하여 규칙을 파악하는 체험단계, 놀이에 나타나는 관계를 인문학적으로 탐색하고 예술적 상상과 표현방법을 익히는 기초 단계, 수학 과학적 패턴을 습득하고 기술을 익히는 확장단계, 놀이를 디지털 기술을 이용하여 변형하고 창작하여 새로운 놀이의 인문학, 예술학, 수학, 기술공학적 측면을 탐구하는 창작단계, 다른 팀과의 아이디어를 공유하고 비판하는 성찰 단계로 구성하였다.

G. Yakman 외[12]에서는 글로벌 수준에서 다양한 문화와 분야의 경계를 넘어서 창의력과 협업을 장려하는 데 도움이 되는 대체 교육 플랫폼으로 게임 잼의 사례를 제시하였다. 게임 잼은 프로그래머, 그래픽 디자이너, 제작자 및 게임 관리자가 함께 작업하여 일정 시간 내에 게임을 즐길 수 있는 사교 행사로 글로벌 애플리케이션 게임은 전통적인 교실 환경 내에서뿐만 아니라 창조적인 융통성 있는 교육 플랫폼으로 활용될 수 있음을 제시하였다.

III. Design of STEAM Game Contents for Infant Learning Education

유아 학습 교육용 STEAM 게임 콘텐츠의 구성도는 [그림 1]과 같이 수학과 영어 학습 교육으로 나누어지며, 수학 학습은 난이도에 따라 쉬움, 보통, 어려움으로 구분하였고, 영어 학습은 영어 단어를 익히는 학습하기, 학습한 단어에 대한 한글찾기, 영어찾기로 구분하였다. 또한 유아의 흥미를 가지고 학습할 수 있도록 캐릭터를 선택하게 하였다.

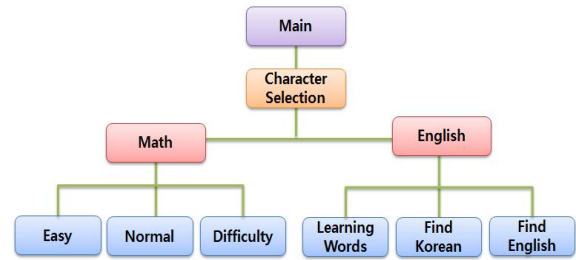


Fig. 1. Composition of STEAM Game Contents

1. Design of STEAM Game Using Gyroscope Sensors

본 연구의 유아 학습 교육용 STEAM 게임 콘텐츠는 유아의 학습 효과를 높이고 흥미를 지속적으로 가지기 위해서 스마트폰 기기의 자이로스코프 센서를 활용하였다.

자이로스코프 센서는 스마트폰 기기의 X, Y, Z 축에서 움직이는 방향을 측정할 때 사용하는 모션 센서의 대표적인 센서이다. X, Y, Z 축을 이용하여 스마트폰 기기의 전후, 좌우, 위아래로 회전시킬 때 이 회전속도를 측정할 수 있고, 스마트폰이 회전 하더라도 디스플레이에 나타나는 영상은 계속 수평을 유지하게 할 수 있도록 회전한 양 만큼 보상을 해준다.

따라서 본 연구에서는 [그림 2]와 같이 Z축 회전은 왼쪽, 가운데, 오른쪽 방향의 이동으로 사용하고, Y축 회전은 속도 증감과 게임의 시작/중지로 사용하였다.

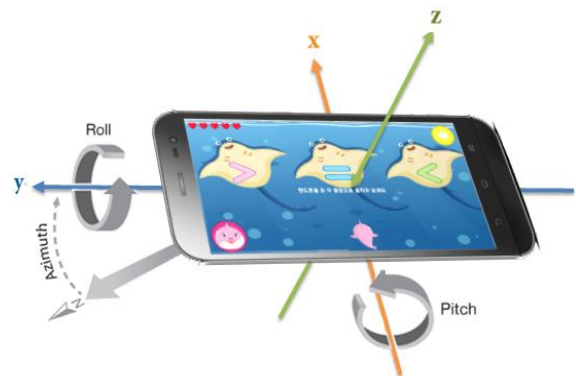


Fig. 2. Game operation direction using gyroscope sensor

유아 학습 교육용 STEAM 게임 콘텐츠에 자이로스코프 센서를 접목하면 [표 1]과 같이 과학, 기술, 공학, 예술 수학 측면으로 이해할 수 있다.


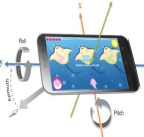

Table 1. Design of STEAM Game Contents Using Gyroscope Sensor

STEAM	contents
Science	Understanding the direction of rotation of the gyroscope sensor and understanding the principle of direction change of movement using the rotation of the gyroscope sensor
Technology	Understand how to manipulate the rotation for the game's direction of movement
Engineering	Understand the logic of rotation angle and acceleration by directly selecting and manipulating the direction of rotation for the direction of travel
Arts	Understanding of various maps, mission sounds and music, including learning numbers and words
Mathematics	Rotation angle, mathematical calculation in mathematics learning, Understanding character subtraction due to game failure

2. STEAM Game Components Using Gyroscope Sensors

본 연구의 유아 학습 교육용 STEAM 게임 콘텐츠는 STEAM 교육을 접목하기 위해 [표 2]와 같이 게임의 요소로 구성하였다.

Table.2. Components of STEAM Game

component	contents
Character	Characters to perform missions according to mathematics and English learning 
Command	Direction (left, right, center), Acceleration, Game start / stop command 
Mission	Mathematics learning: counting, comparing, and calculating according to a given mission Learn English: Learn words by looking at pictures, Find English words, Find Korean words
Map	Background of Mathematics and English Learning Choices 

제작한 STEAM 게임에서는 프로그래밍의 명령어에 해당하는 자이로스코프 센서를 이용하여 방향(좌, 우, 가운데), 가속도 증감, 게임 시작/정지 등으로 구성하였다. 맵은 캐릭터가 미션을 수행하는 배경으로 수학과 영어 학습 선택에 따라 배경 화면을 구성하였다. 미션은 수학 학습은 주어진 미션에 따라 개수세기, 크기비교하기, 연산하기로 영어학습은 단어학습하기 영어단어찾기, 한글단어찾기 등으로 구성하였다.

IV. Implementation of STEAM Game Contents for Infant Learning Education

1. STEAM Game Progress for Infant Learning Education

본 연구에서 자이로스코프 센서를 이용한 유아 학습 교육용 STEAM 게임 콘텐츠 설계에 따라 게임의 진행 과정을 살펴본다.

1.1 Main and Character Selection

메인화면은 [그림 3]과 같이 가이드, 시작, 나가기로 구성되어 있다. 가이드는 게임의 조작 방법을 알려 주고[그림 3(a)], 나가기는 게임을 종료를 나타내며[그림 3(b)], 시작은 캐릭터 선택 화면으로 이동한다[그림 3(c)].



Fig.3. Game main screen and character selection screen

1.2 Game Selection for Learning Education

캐릭터 선택하면 [그림 4(a)]와 같이 수학과 영어 학습 교육용 게임을 선택할 수 있다. 수학 학습은 난이도에 따라 쉬움, 보통, 어려움으로 구분하여 선택할 수 있다[그림 4(b)]. 영어 학습은 영어단어를 익히는 학습하기, 영어를 보고 한글 단어를 맞추는 한글찾기, 한글을 보고 영어 단어를 맞추는 영어찾기로 구분하여 학습할 수 있다[그림 4(c)].



Fig.4. Game Selection Screen for Learning Educational

1.3 Starting Game for Learning Education

앞에서 캐릭터를 선택하고 수학 학습 화면에서 어려움을 선택할 경우, [그림 5(a)]와 같이 선택한 캐릭터가 나타나며 게임 시작을 기다리게 된다. 이 때 자이로스코프 센서의 Y축 +방향으로 회전하면 [그림 5(b)]처럼 캐릭터가 게임 시작을 알리고 게임이 시작된다.

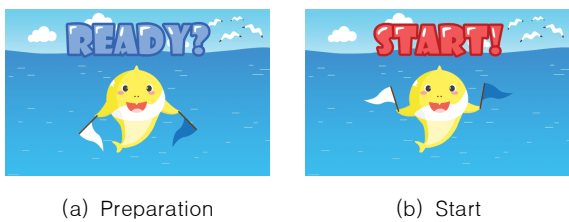


Fig. 5. Game Preparation and Start Screen

수학 학습 교육 게임의 어려움을 선택한 경우, 캐릭터가 바다를 향해하고 있으면 [그림 6(a)]처럼 미션으로 연산 문제가 주어진다.

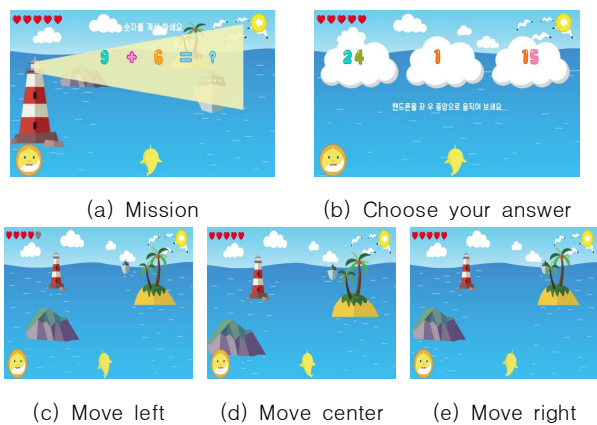


Fig.6. Game mission perform screen

연산 문제는 유아를 대상으로 한 게임이므로 덧셈과 뺄셈 연산이 랜덤하게 주어진다. 잠시 후 주어진 문제가 사라지고 [그림 6(b)]처럼 왼쪽, 오른쪽, 가운데에 정답들이 보여지게 된다. 이 때 [그림 6(a)~(c)]처럼 캐릭터를 정답이 위치한 왼쪽, 가운데, 오른쪽으로 회전하여 정답을 맞추면 된다.

만약 캐릭터가 회전한 방향이 정답 방향과 일치하면 [그림 7(a)]처럼 화면 가운데에 정답을 맞췄다는 O 표시를 보여주고, 왼쪽하단에는 캐릭터의 웃는 모습을 보여준다. 캐릭터가 회전 방향이 연산 결과의 정답 방향과 일치하지 않으면 [그림 7(b)]처럼 화면 가운데에 정답을 틀렸다는 X 표시를 보여주고, 왼쪽하단에는 캐릭터의 우는 모습을 보여준다. 왼쪽 상단의 생명 개수가 없어지기 전까지 주어진 문제를 해결하면 [그림 7(c)]처럼 성공표시를 보이고, 실패하면 [그림 7(d)]처럼 게임오버가 표시된다.

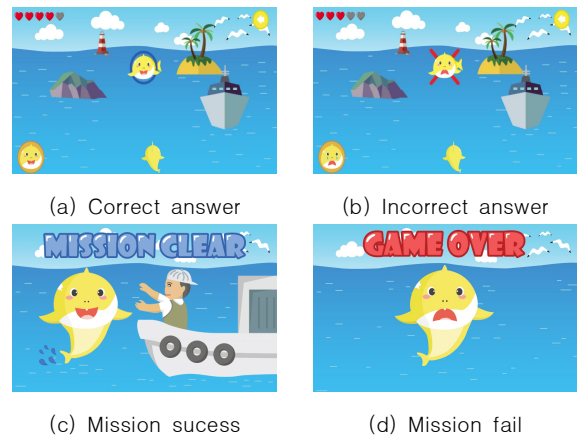


Fig.7. Game Screen of Correct Answers and Mission

2. Types of STEAM Game for Infant Learning Education

유아의 학습 효과를 높이고 흥미를 지속적으로 유지하기 위해 자이로스코프 센서를 이용한 유아 학습 교육용 STEAM 게임 콘텐츠의 구현 결과물은 다음과 같다.

2.1 Games for Math Learning Education

수학 학습 교육용 게임은 난이도에 따라 쉬움, 보통, 어려움단계로 구성하였다. 쉬움 단계는 [그림 8]과 같이 물고기의 개수를 세는 게임이다.



Fig.8.Math Easy (Counting)

즉, [그림 8(a)]처럼 물고기의 개수를 랜덤하게 보여주고 [그림 8(b)]처럼 물고기 개수가 맞는 방향으로 회전하여 정답을 맞추는 게임이다.

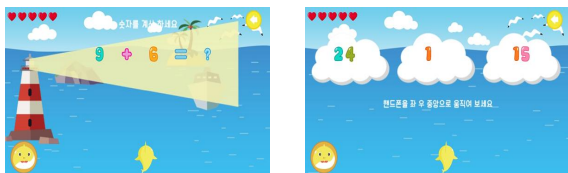
보통단계는 [그림 9]와 같이 물고기의 개수를 비교하는 게임이다. 즉, [그림 9(a)]처럼 좌우로 물고기를 랜덤하게 보여주고 [그림 9(b)]처럼 가운데 물음표에 들어갈 부등호 표시가 맞는 방향으로 회전하여 정답을 맞추는 게임이다.



(a) Problem screen (b) Choose your answer

Fig.9. Math Normal (Compare)

어려움 단계는 [그림 10]과 같이 덧셈/뺄셈을 연산하는 게임이다. 즉, [그림 10(a)]처럼 랜덤으로 주어지는 숫자와 덧셈/뺄셈 연산에 따라 [그림 10(b)]처럼 물음표에 들어가는 연산 결과 값이 맞는 방향으로 회전하여 정답을 맞추는 게임이다.



(a) Problem screen (b) Choose your answer

Fig.10. Math Difficulty (Calculate)

2.2 Games for Word Learning Education

단어 학습 교육용 게임은 영어 단어를 학습하기 위한 학습하기, 한글 찾기, 영어찾기로 구성하였다. 학습하기는 [그림 11]과 같이 영어 카드를 보여주고 카드를 클릭하면 영어 발음과 함께 영어 철자가 보여주어 영어 단어를 학습하는 게임이다.



Fig.11. Learning English Words

한글 찾기는 앞에서 학습한 단어 중에서 [그림 12(a)]와 같이 랜덤하게 영어 단어를 보여주면 [그림 12(b)]와 같이

영어 단어에 맞는 한글 단어의 방향으로 회전하여 정답을 맞추는 게임이다.



(a) Problem screen (b) Choose your answer

Fig.12. Find Korean

영어 찾기는 앞에서 학습한 단어 중에서 [그림 13(a)]와 같이 랜덤하게 한글 단어를 보여주면 [그림 13(b)]와 같이 한글 단어에 맞는 영어 단어의 방향으로 회전하여 정답을 맞추는 게임이다.



(a) Problem screen (b) Choose your answer

Fig.13. Find English

V. Conclusions

디지털 기술의 발달로 인해 국내의 모바일미디어를 이용한 교육 분야는 꾸준한 발전을 이루어왔다. 인터넷 기반으로 한 유아용 교육 콘텐츠의 발달은 일정한 시장을 이루고 있어 경제적 가치를 지니고 있다. 특히 스마트 기기에서의 교육용 앱은 상위를 차지하고 있고 앞으로도 더욱 활성화될 것으로 예상된다. 이에 미래를 이끌어 갈 유아들에게 효과적인 학습을 위한 질적인 에듀테인먼트 콘텐츠 개발이 무엇보다 필요하다.

따라서 본 논문에서 종합적인 사고능력과 과학적 탐구 정신을 갖춘 융합형 과학 기술 인재를 키워 내는 융합인재 교육에 접목한 에듀테인먼트를 기반으로 한 STEAM 게임 콘텐츠를 개발하였다. 여기에 스마트폰의 자이로스코프 센서를 이용하여 유아들의 흥미를 유발하고 재미있게 체험할 수 있는 유아 학습 교육용 STEAM 게임 콘텐츠를 설계하고 구현하였다.

본 연구의 의의는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 제안된 게임은 종합적인 사고능력과 과학적 탐구정신을 갖춘 창의·융합형 인재를 키워 내는 STEAM 교육을 접목하여 유아의 융·복합적인 학습에 도움을 줄 수 있다.

둘째, 제안된 게임은 자이로스코프 센서를 이용하여 유아들의 학습 동기를 유발하고 체험을 통해 흥미를 지속할 수 있으므로 유아 학습 효과를 향상시킬 수 있도록 한다.

셋째, 유아를 대상으로 하는 기존의 에듀테인먼트 기반의 게임 콘텐츠에서 벗어나 자이로스코프 센서를 이용하여 STEAM 교육을 접목한 유아 학습 교육용 게임 콘텐츠이다.

본 연구를 통해서 다양한 학문의 경계를 넘나들며 스스로 생각하고 문제를 해결할 수 있는 인재를 키우기 위해 창의융합인재 교육 기술을 접목 STEAM 교육 콘텐츠의 개발이 부족한 실정에서 도움이 되기를 기대한다.

향후 연구 개발된 본문의 STEAM 에듀테인먼트 콘텐츠에 대해서 유아 및 전문가를 대상으로 실험 검증하여 유아의 흥미 유발과 학습능력에 대한 효과성을 분석하고자 한다. 또한 아동 전문가의 조언을 참고하여 유아의 흥미를 유발할 수 있도록 오프라인의 출판물의 동화 스토리를 기반으로 동화 스토리에 대한 이해 및 게임을 통해 유아의 학습 능력 향상에 도움이 될 수 있도록 STEAM 에듀테인먼트 콘텐츠로 보완하여 제작할 것이다.

REFERENCES

- [1] Sook Yoon Yun, "Design of Creativity Developmental Game based on Edutainment", Journal of The Korean Society for Computer Game(19), 2009.12, pp.125-130.
- [2] Suhee Paik, Byung Woong Lim, "A Study on Educational Contents Design and Development of 'H-STEAM' Group Play", Journal of Korea Design Knowledge 33, 2015.3, pp.255-264.
- [3] Yunjung Nam, Heesun Kim, "Robot Content Development for Steel Education", Korean Institute of Industrial Information Systems 20(1), 2015.02, pp.9-18.
- [4] Yeon Sook Shim, "Design of Creativity Developmental Game based on Edutainment", Journal of The Korean Society for Computer Game 19, 2009.12, pp.125-130.
- [5] Sung Won Park, Lee Hyung Lee, "Developing Educational Serious Game for English Learning", Journal of The Korean Society for Computer Game 24(3), 2011.9, pp.167-173.
- [6] Moo-Geun Kim, Chang-Wook Lim, Hyung-Won Jung, "Design and Implementation of Educational Game for English Idioms by Using Accelerometer", Journal of The Korean Society for Computer Game 27(1), 2014.3, pp.79-88.
- [7] Park Hwa-jin, Min So-young, Lee Ha-na, Park Young-ho, "Development of Chinese Character Writing Recognition For Chinese Character Edutainment Contents", Journal of The Korea Digital Contents Association, 10(4), 2009.12, pp.529-536.
- [8] Soo-jeong Park, Hyun-jeong Kim, "A Study on the Adoption of Characteristics of Educational Game for Edutainment Contents Development - through a Case Study of English Vocabulary Learning Game for Children", Korea Society of Design Studies, Archives of Design Research 52, 2003.5, pp.271-280.
- [9] Mi-young Song, So-hee Nam, Da-in Choi, "Design for STEAM Game Contents based on Edutainment", Proceedings of Korean Institute of Information Technology Summer Conference, 25(2), 2017.7, pp.41-42.
- [10] Mi-young Song, "Implementation of Android-based Interactive Edutainment Contents Using Authoring Tool Developed for Interactive Animation", Journal of the Korea Society of Computer and Information 23(4), 2018.4, 71-80.
- [11] Eun Jung Ma, "A study on game jam as a possible creative convergent educational platform", Journal of The Korean Society for Computer Game 30(2), 2017.6, pp.129-136.
- [12] G. Yakman, H. Lee, "Seeking STEAM Education as a Practical Educational Framework in the United States", Korean Journal of Science Education, Vol. 32, No. 6, pp.1072-1086, 2012.
- [13] Yun Jeong Nam, Hee Sun Kim, "Development of Robot Contents for STEAM education", Journal of the Korea Industrial Information Systems Research 20(1), 2015.02, pp.9-18.
- [14] Baek, Soo Hee, Lim, Byung Ro, "A Study on Educational Contents Design and Development of 'H-STEAM' Group Play", Journal of Korea Design Knowledge 33, 2015.3, pp.255-264.
- [15] Park Eun Young, Lee Kyung Ah, "The Proposal of Contents Method for the Children's English Edutainment", Brand Design Research, 2014, pp.183 - 194.

Authors



Mi-Young Song received the M.S. and Ph.D. degrees in Computer Engineering from Dongguk University, Korea, in 1998 and 2004, respectively. Dr. Song is currently a Professor in the Department of Mobile Media,

Suwon Women's University. She is interested in Mobile Games. Virtual Reality/Augmented Reality, Computer Graphics, Image Processing.