

초등수학과 게임의 효과적인 접목을 위한 연구

- I. 서론
- II. 선행연구
- III. 본문
- IV. 결론
- 참고문헌
- ABSTRACT

김계원

초 록

2015년도 기능성게임 세계시장 규모는 약 9.6조 원으로 예상하고 있으며, 교육용 기능성 게임시장 규모는 전체 기능성게임시장 규모의 절반이 넘을 것으로 예측하고 있다. 국내에서는 90년대 말부터 교육업체를 중심으로 교육목적의 게임개발이 주를 이루었고, 2008년 문화체육관광부 주도로 사회 각계의 전문가들로 구성된 '기능성게임포럼'이 발족되면서 기능성게임의 잠재적 산업 발전을 위한 본격적인 정책 및 계획수립 작업이 진행되었으나, 기대만큼 크게 성과를 거두지는 못하였다. 2012년에 들어서면서 교육과학기술부가 2015년까지 디지털교과서 상용화 방침을 발표하여 교육목적의 기능성게임이 재조명 받기 시작하였고, 기능성게임 시장이 스마트 단말기의 보급 확산과 맞물려 더욱 활기를 띄기 시작하고 있다.¹⁾ 스마트 단말기의 보급이 확산되면서 온라인 중심의 기능성게임에서 스마트 단말기 또는 온라인과 스마트 단말기와의 연동 형태의 기능성게임으로의 개발이 중요한 화두로 떠오르고 있다.

기능성게임 시장의 절반 이상을 차지하고 있는 교육기능성 게임 시장 중 수출을 통한 해외 경쟁력을 갖추기 위한 분야는 수학분야로 수학교육을 위한 기능성게임 개발은 국내 외적으로 게임 산업의 경쟁력을 높이기 좋은 분야이다. 또한 개인과 사회의 긍정적인 변화를 유도하기에 가능성이 높은 분야임에도 불구하고, 학생들과 부모들에게 호응을 얻지 못하고 있다. 왜냐하면 학생들은 게임으로 인식하지 않고 교육용 콘텐츠로 인식하여 기피하고, 부모들은 교육으로 인식하지 않고 게임으로 인식하고 있기 때문이다. 이러한 현상은 게임적인 요소와 교육적인 요소가 조화롭게 융합되지 못하고, 너무 교육에만 초점을 맞춰서 개발되거나, 게임적인 요소인 재미적요소만을 부각시켜 개발하였기 때문이다. 따라서 본 연구는 현 초등수학교과서의 내용을 분석하여 현재 초등학생들이 즐겨하는 게임 장르에 접목 시킬 수 있는 방법 및 내용을 찾아 초등학생들이 게임을 하면서 수학에 흥미를 느낄 있도록 효과적으로 초등수학을 접목시킨 기능성게임 개발의 방향 제시를 목표로 하고 있으며, 기능성 게임 개발사와 수학교육 전문가 집단의 자문을 받아 초등학생들의 성향을 반영하고, 부모들의 요구 및 교육기관들의 요구를 반영하여 효과적인 수학교육을 위한 기능성 게임 개발에 대한 방향을 제시하였다.

주제어 : 초등수학, 기능성게임, 게임을 통한 학습

1) 이승훈, 『기능성게임 현황 및 활성화방안 연구』, 한국콘텐츠진흥원, 2013, p47, p149

I. 서론

본 연구는 초등수학교육 분야에서 기능성 게임의 필요성과 수학교육과 게임과의 연계 가능성 부분에 대해 타진하고, 게임과 초등수학교육과의 효과적인 접목 방법에 대한 연구를 목표로 한다.

수학은 기호를 사용하여 수학적 공리와 정의에 바탕을 두고 있어 실생활의 현상이나 규칙에 적용하기 어려워 수학의 필요성을 학생들이 느끼지 못해 중요한 교과임에도 불구하고, 학업에 대한 동기유발에 문제가 있다고 교육학자들은 지적하고 있다. 초등학교부터 수학에 흥미를 잃게 된다면 수학에 대한 관심을 다시 가지기에는 어려움이 많을 것이며, 국가경쟁력에도 영향을 미칠 것이다. 따라서 수학을 처음 접하는 어린이들이 수학을 어려운 것이라고 인식하기보다는 재미있는 것이라고 인식하는 것이 중요할 것이다. 본 연구는 초등학생들에게 게임에 수학교과 내용을 접목시켜 재미있게 수학을 접할 수 있는 기능성게임의 개발 방향을 제시하고자 한다.

수학교육을 접목한 기능성 게임들이 많이 출시되었으나, 큰 호응을 받지 못하고 사장된 경우가 대부분이다. 컴퓨터를 활용한 수학 교육방법은 게임의 재미요소를 교육에 적용하여 수학학습의 촉진은 물론 학습자에게 자율성, 규칙준수, 문제해결 기능의 향상, 지능발달과 학습능력의 향상 등의 긍정적 효과를 줄 수 있음에도 불구하고 호응을 크게 받지 못한 이유는 아이들이 느끼기에 재미가 없어서이며, 부모들이 느끼기에는 교육적 효과가 크지 않았기 때문이라고 전문가들은 말하고 있다. 따라서 초등수학교육에 효과적으로 게임을 접목시키기 위해서는 일반적 게임과 기능성게임의 현황에 대해 파악하고, 현재 초등수학 교육을 분석하는 것이 중요할 것이다.

게임이라는 말의 학술적 정의에 대해 통일적 견해는 얻지 못하고 있는 것이 현실이며, 비교적 통용되고 있는 게임의 정의는 다음과 같이 3개로 말하고 있다. 게임은 적어도 두 명 이상의 플레

이러한 대립 구조를 가져, 규칙에 따라 정량화 가능한 결과에 이르는 시스템이라고 정의하고 있고, 게임은 적어도 두 명 이상의 플레이어가 목적 달성을 위해서 각각 사용 가능한 자원의 매니지먼트를 실시하는 것이라고 정의하기도 하며, 승패를 결정하기 위한 규칙과 환경 또는 타인과의 상호 작용을 바탕으로 한, 일반적으로 즐거움을 위해 행하는 행동이라고 정의하고 있다. 디지털게임들이 발달되면서 두 명 이상의 플레이어가 대립적 구조를 가지고 또는 두 명 이상의 플레이어가 승패를 가리기 위해서만 하는 것이 현재 게임의 형태는 아니다. 디지털 시대를 살아가고 있는 현재의 초등학생들에게 맞는 게임을 효과적으로 수학교과목에 접목시키기 위해서는 다 수 또는 혼자서 할 수 있는 형태의 게임으로 개발하는 것이 효과적일 것이다.²⁾ 기능성게임(Serious Game)은 게임의 주요 목적인 오락정보보다는 특별한 목적을 의도로 재미있게 설계한 게임을 말하며, 게임의 요소를 지니면서 사용자에게 다양한 유익적인 측면을 주입할 수 있는 게임이라고 정의하고 있다.³⁾ 기능성 게임의 특징인 기능성과 놀이성은 상호배타적인 개념이 아니며, 특정 목적성과 게임의 재미요소가 상호 유기적으로 결합하여 상승효과를 기대하는 목적으로 디자인된 것으로 과정 추론적 재미만 추구하지 않는다는 점에서 상업용 게임(Entertainment Game)과 구분되고, 결과론적 학습효과만 중시하지 않는다는 점에서 교육용콘텐츠(Edu-Contents)와도 구분된다. 교육적 기능성 게임은 게임의 재미성외에 학습적 효과를 주는 게임으로 교육과 엔터테인먼트의 합성어인 에듀테인먼트 또는 에듀게임으로 불리고 있다. 위험한 상황을 대신해서 실험하거나 예측하는 시뮬레이션적 요소는 상대적으로 아주 적거나 아예 없으며, 사실적 자료나 현장의 모사 보다는 교육이론을 바탕으로 학습효과를 극대화하는 것에 초점을 두고 있다. 이러한 기능성 게임이 전체 기능성 게임 분야 중 활용빈도가 제일 높은 부분을

2) 조은숙, 김인숙, 『중학교 수학교과의 온라인 게임형 콘텐츠 개발』, 한국콘텐츠학회논문지 '07 Vol.7 No.9, p251

3) 최훈, 백예진, 서동조, 『교육 기능성게임대회 활성화방안 연구』 한국콘텐츠학회, 춘계종합학술대회 2012, p1

차지하고 있다. 활용빈도가 제일 높은 부분을 차지하고 있음에도 불구하고, 초등수학에 제대로 접목을 못시키고 있다는 것이 현실이다. 따라서 본 연구의 목표는 초등수학교과 분석을 바탕으로 초등 수학을 게임에 접목시켜 수학경진대회 등 다양한 분야에서 널리 사용하며, 초등학생들이 수학의 원리를 이해하고 학습에 재미를 붙일 수 있도록 유도하기 위해 초등수학교과에 게임을 접목시킨 가능성 게임을 효과적으로 개발할 수 있도록 방향을 제시하는데 그 목표를 두고 있다.

II. 선행연구

1. 초등수학교육과정과 기능성 게임 현황

1.1 초등수학교육과정 현황

현재 초등 수학은 8차 교육과정 개정안을 내 놓은 상태이며, 개정된 교육과정을 보면 다음과 같다. 8차 교육과정 개정안에서는 늘 어렵다고 지적받아 왔던 ‘좀 더 알아보기’ 부분의 난이도가 낮아졌으며, 창의성을 높이기 위해 산수형의 계산문제를 줄이고 생활형의 수학문제에 주력하였다. 공교육 초등수학 개정안을 세부적으로 확인해 보면, 수와연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 문자와 식, 규칙과 함수의 6개영역에서 수와연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 규칙성과 문제해결의 5개 영역으로 조정하였으며, 의사소통 능력이 강화되었다.⁴⁾ 규칙 찾고 말하기, 규칙 찾고 글로 나타내기 등의 조기 도입과 평가가 추가되어 서술형 문제도 강화하였다.

개정교육과정에서 가장 큰 변화는 활동 중심의 학습전개와 학습 후 단순히 계산된 답을 요구하지 않고 토론하고 말이나 글로 표현 하는 것이다. 따라서 초등 수학교과서를 유용하게 활용하고 학습효과를 높이기 위해서는 주변생활과 연계된 많은 학습을 직접 해보며 정해진 답에 연연하기 보다는 유추 가능한 여러 가지

4) 교육인적자원부., 『초중등학교 교육과정 부분 수정 고시』, 교육인적자원부, 고시 제 75호, p1,2

가설이나 답을 설정하고 그런 사실들이 왜 옳지 않은지 파악해 본 뒤에 토론하는 학습이 필요하며, 무엇보다 복습이 절대적으로 필요한 교과형태로 바뀌었다.

1.2 국내외 기능성게임 현황

기능성게임의 시장규모는 IDATE 2012에 따르면, 전 세계 기능성게임 시장은 2011년 기준 2,350백만 유로(약3.3조 원) 규모를 형성하고 있으며, 매년 70% 정도의 성장세를 보일 것으로 전망하였다. 향후 2015년에는 2011년 대비 3배 이상 성장한 8,888백만 달러(약9.6조 원) 규모를 형성할 것으로 예상하고 있다.⁵⁾이 중 교육 및 훈련부분에서의 역할을 하고 있는 기능성 게임 시장은 IDC 2008년 말까지 이러닝 응용 프로그램의 40%가 기능성 게임을 활용해 만들어질 것이라고 예측하였다. Ambient Insight에서 조사한 2011년 기준의 미국 기능성게임 시장 중 교육용게임이 포함되는 시장을 예측한 자료에 따르면, 2010년을 기준으로 시뮬레이션 기반 학습 시장이 약 한화로 1조원에 가까운 시장으로 추사되었으며, 2015년까지 이 시장에서 얻어지는 수익을 2조 7천억 원으로 예상하였다. 2007년에서 2011년 동안 시뮬레이션 기반 학습과 게임기반 학습에 투자된 비용을 추산해 비교한 결과 시뮬레이션 기반 학습이 항상 게임기반 학습 투자비용 보다 높았으며, 2010년을 기점으로 게임기반 학습에 투자되는 비용이 더 높아졌다. 또한 새로운 트렌드로 부상할 수 있는 분야로 모바일 플랫폼을 이용한 모바일 기반 에듀게임이 주목받고 있다. 국가별 교육부분에서 개발된 기능성 게임 중 벨기에에서 개발된 Infinity(2011년 개발) 게임은 고등학생들을 대상으로 정보 및 커뮤니케이션 기술 분야의 직업에 대한 인지도를 끌어올리기 위해 개발된 게임이다. 프랑스에서는 Mondokiddo(2011) 웹 플랫폼을 이용하여 여러 가지 게임을 제공하여 새로운 해외 문화에 대한 이해를 높이는데 도움을 주는 게임으로 새로운 언어 중 단어

5) 이승훈, 『기능성게임 현황 및 활성화방안 연구』, 한국콘텐츠진흥원, 2013, p47, p149

와 문화자료를 바탕으로 문화에 대한 이해를 도와주는 게임을 개발하였다. 이외에도 중국, 덴마크, 미국, 일본 등에서도 많은 교육용 기능성게임을 출시하고 있으나, 수학을 중심으로 개발된 게임들을 살펴보면 대부분 사칙연산 정도의 수준에서 그치고 있다는 것이 현실이다.⁶⁾

앞에서 언급했듯, 기능성게임도 어느 분야와 접목시키는지에 따라 장르가 나누어지는데 교육과 접목을 시킨다면 에듀테인먼트(Eduainment)의 중요한 특징적 요소로는 오락성을 들 수 있는데 오락성은 도전성, 몰입성, 모험성을 대표적으로 꼽을 수 있다. 기능성 게임 개발 시 중요하게 고려해야 할 사항은 오락성을 강조하여 단순한 흥미유발이 아닌 교육의 동기부여를 강화하고 학습효과를 최대한 높여주기 위한 기획일 것이다.⁷⁾

1.3 국내 기능성 게임 시장의 문제점

초기에 텍스트로 제작된 교재는 재미요소 부족 및 지식전달 능력 부족으로 인해 관심을 끌지 못했으나, 그래픽으로 전환하여 정보전달력 향상과 안정된 서비스를 제공하고 있다. 최근에는 교육적 요소와 게임적요소를 조화롭게 결합하여 개발되고 있으나, 기능성 게임 개발사례가 부족하고, 주로 교과목 중 일부 내용을 포함한 교육용 게임 개발 사례가 대다수로 한계를 겪고 있다. 기능성 게임의 특성상 특정 수요자를 대상으로 하는 경우가 많으며, 최종 수용자까지 유통하는 구조가 취약한 상태라는 것도 문제점으로 드러났고, 기능성게임에 대한 사회적 관심 및 연구도 많이 부족하다. 게임에 대한 부정적 사회적 인식은 기능성게임의 활성화에도 장애 요소로 작용하였고, 해외사례에서와 같이 다양한 기능성게임 관련 컨퍼런스 개최 및 개발자 모임 등을 통해 기능성 게임의 새로운 가능성 및 역할 확대에 대한 노력도 부족한 상태이다.⁸⁾ 또한 특정분야 교육콘텐츠를 바탕으로 게임을 개발하

6) 이승훈, 『기능성게임 현황 및 활성화방안 연구』, 한국콘텐츠진흥원, 2013, p47, p149

7) 『대한민국게임백서』, 한국콘텐츠진흥원, 2013, p19-p22

는 경우에는 교육전문가와 게임전문가가 합의를 이루지 못하는 경우가 많다. 게임전문가는 재미에 중점을 두고 개발을 제안하며, 교육 분야 전문가는 재미요소 보다는 실질적인 교육에 초점을 두고 개발할 것을 주장하다 보니, 원래의 기능성게임의 특성이 잘 반영된 콘텐츠로의 개발이 현실적으로 어렵다. 따라서 현재의 수학교육을 위한 기능성게임의 경우에는 교육전문가들이 배제된 상태에서 소자본으로 개발하다 보니, 사칙연산 정도에서 머무는 상태로 개발되고 있다. 따라서 재미적인 측면과 교육적인 측면이 모두 약하여 출시와 동시에 사장되는 상황이다.

Ⅲ. 본문

1. 개발방향

1.1 초등수학에 따른 개발 방향

초등수학의 5대 교육과정은 서론에서 언급했듯 6개영역 수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 문자와 식, 규칙과 함수에서 수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계 그리고 규칙성/문제해결의 5개 영역으로 조정 되어졌으며, 수와 연산은 자연수, 분수와 소수의 개념과 사칙연산으로 구분된다. 도형은 평면도형과 입체도형의 개념과 성질로 구분되고, 측정은 길이, 시간, 무게, 각도, 넓이, 부피 등의 개념과 활용으로 구분된다. 확률과 통계는 표와 그래프, 경우의 수, 확률과 분류로 구분되며, 규칙성/문제해결부분은 규칙 찾기, 비와 비례, 문자의 사용, 간단한 방정식, 정비례/반비례, 문제해결 능력으로 구분된다. 큰 특징을 요약하면 의사소통 능력을 중시하고, 규칙 찾고 말하기, 규칙 찾고 글로 나타내기 등의 조기 도입과 평가가 추가되어 서술형 문제를 강화하는 형태로 바뀌었다.⁹⁾ 개정 교육과정에서 수학의 가장 큰 변화는

8) 조은숙, 김인숙, 『중학교 수학교과와 온라인 게임형 콘텐츠 개발』, 한국콘텐츠학회논문지 '07 Vol.7 No.9, p249

9) 전라남도교육청, 『개정 교육과정에 따른 초등 교과 교육과정 개정 주요 내용』, 2011, p74,75,76

당연히 활동 중심의 학습전개와 학습 후 단순히 계산된 답을 요구하는 것이 아닌 토론하고 말이나 글로 표현하는 것이다. 따라서 초등 수학교과서를 유용하고 학습효과를 높이기 위해서는 주변생활과 연계된 많은 학습을 직접 경험 해보며 정해진 답에 연연하기 보다는 유추 가능한 여러 가지 가설이나 답을 설정하고 그런 사실들이 왜 옳지 않은지 파악해 본 뒤에 토론하는 학습이 필요하며, 무엇보다 복습이 절대적으로 필요하다.

현 초등 수학교과와 구분은 바탕으로 공교육에 맞는 기능성게임으로 설계하기 위해서 3가지로 방법을 제시할 수 있다. 첫 번째 영역적 접근, 두 번째 맞춤형 교육적 접근 그리고 세 번째로 기억의 망각곡선 이론과 반복학습을 통한 암기적 접근이다. 연역적 접근은 수학의 용어 정의와 정리 및 개념에 근거한 설명과 문제해석 그리고 문제풀이를 할 수 있도록 구성하는 것을 의미하며, 문제풀이의 결과에 근거하여, 취약한 부분을 보강할 수 있는 관리 시스템도 포함 하고 있어야 한다. 맞춤형 교육적 접근은 수학용어사전에 마인드맵 개념을 접목시켜 학습자의 수준에 따라 접근해야 하는 수학의 용어를 결정하고 플레이어 즉 학습자가 모바일 등에서 용어를 학습하고 본 게임에서 활용할 수 있도록 시스템이 구성되어져야 할 것이다. 기억의 망각곡선 이론과 반복학습을 통한 암기적 접근은 일정한 교육의 패턴과 반복진행을 통해 학습자가 수학의 원리 및 개념을 게임 중에 자연스럽게 기억되도록 최적의 반복학습을 유도하는 시스템으로 초등학생들의 기존 반복학습에 대한 연구를 바탕으로 시스템을 구성하여야 한다.¹⁰⁾

1.2 개발방향을 위한 핵심 키워드

초등수학교과 분석에 따른 개발방향 키워드로는 영역적 접근, 맞춤형 교육적 접근, 기억의 망각곡선 이론과 반복학습을 통한 암기적 접근이며, 게임에 교육적 효과를 위한 개발 방향 키워드로는 E-PBL(Enhanced-Problem based Learning: 문제를 기본으로

10) 조은순, 『초등 수학교과와 게임형 콘텐츠 설계 및 개발 사례』, 한국콘텐츠학회 논문집 Vol.4 No.1, 2006, p36

하는 재미있는 교육), Engaging G-Learning (게임을 통해 배우는 재미있는 교육), Story-Telling(스토리텔링을 통해 동기유발이 가능한 게임), Motivation(동기 유발을 통해 목표가 확실한 교육), Social Collaboration(서로 소통하는 형태의 게임이며 소통을 통해 교육의 극대화를 추구할 수 있는 게임)으로 키워드를 구성할 수 있다.

1.3 개발방향

초등수학에 따른 개발 방향에서 언급했듯, 초등 수학교과서를 유용하게 학습하여, 학습효과를 높이기 위해서는 주변생활과 연계된 많은 학습을 직접 해보며 정해진 답에 연연하기 보다는 유추 가능한 여러 가지 가설이나 답을 설정하고 그런 사실들이 왜 옳지 않은지 파악해 본 뒤에 토론하는 학습이 필요하며, 무엇보다 복습이 절대적으로 필요하다. 또한 현시대에 맞게 발전시켜야 할 초등학교 수학의 기능성 게임의 형태는 공교육을 위한 형태의 게임으로 개발 시켜야 할 것이다.

공교육을 위한 수학교 게임은 학업 성취도 향상과 관련하여 대한민국 공교육 학습 교과서 편찬 위원회의 기준안을 통해 개발된 교육과정에서 다루어지는 모든 초등 학년의 모든 원리를 적용하여 제작하여야 하며, 게임 참여자인 초등학생들의 학습 결과들은 다양한 형태로 분석되어 사용자의 관리자인 학부모 뿐 아니라 학교의 관리자인 교사, 주임교사, 교감, 교장, 지역단위 교육의 관리자인 교육청장, 교육감, 국가 단위 교육관리자인 교육부 장관 등 전 단위의 관리자들이 사용자들의 학습 결과를 개인별, 학교 단위별, 지역 단위별로 확인할 수 있는 관리자 툴을 포함하고 있어야 할 것이다. 또한 사용자들이 게임을 사용한 이후 교육청, 학교, 교사들은 단순히 수학 학습 성취도 결과만을 보는 것이 아니라, 그와 같은 결과가 나온 이유에 대해서 수학교육 평가학적 기준에 근거하여 KPI (Key Performance Index 개념의 도입) 분석 결과를 확인할 수 있어야 하며, 분석 결과에 근거하여 구체적인 피드백이 도출되어 평가 이후, 수학 학습 성취도 목표 달성을 위

한 구체적이고, 객관적인 피드백이 가능하게 구현되어야 한다.

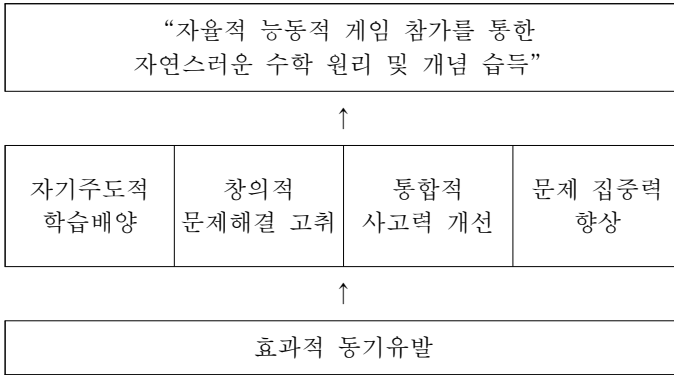


표 1. 개발방향 목표

1.4 개발세부방향

1.4.1 단계별 동기유발 구조시스템

효과적인 초등수학 기능성게임 개발을 위해서는 ARCS이론과 단계별 동기유발 방식을 접목하여, 학습 선순환 시스템의 기초마련이 되어야하며, 학습과 게임의 과정을 수행 전, 수행 중, 수행 후로 나누어 분석한 데이터를 학습자, 부모 등에 제공하고 공유할 수 있도록 개발 되어져야 한다. 또한 기능성 게임의 중요 인자인-Immersive, Engaging, Experimental, Team-based, Management-와 동기유발인자인 흥미, 재미, 보상을 연계하여 기획 단계부터 포함시켜 개발하여야 한다.

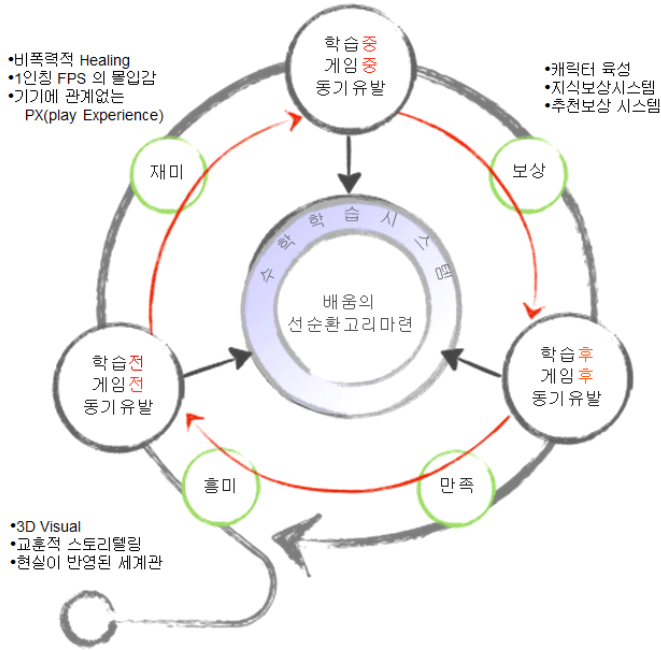


그림 1. 개발방향 개념도 / 단계별 동기 유발에 따른 선순환 구조

1.4.2 체계적 학습시스템

효과적인 초등수학 기능성게임으로 개발하기 위해서는 공교육에서의 수학교육과정을 기본으로 하며, 수학교과의 분석을 바탕으로 논리/개념/원리적 학습을 중점적으로 하고, 문답형 지식 보상시스템을 통해 팀플레이가 가능하게 하고, 팀원 간, 교육커뮤니케이션을 촉진할 수 있도록 개발하여야 보다 활성화 될 것이며, 경진대회와 같은 행사도 활성화 될 것이다. 또한 사후 평가 및 관리 시스템을 통한 개인별, 진도별 맞춤교육이 가능하도록 개발하여야, 게임으로 그치지 않고 교육으로 연결된 효과적인 기능성 게임으로 개발 될 것이다.¹¹⁾

11) 서동조, 김계원, 최훈, 최은영, 『창의적 온라인 수학/과학 기능성게임 개발 및 대회 운영 전략수립 연구』, 국립과천과학관, 2012, p88,89

1.4.3 자유로운 개발 플랫폼

현 시대에 맞는 기능성게임으로 활성화되기 위해서는 온라인과 모바일이 연동 되어 플레이 할 수 있는 형태로 개발 되어져야 할 것이다. PC에서 플레이하면서, 필요에 따라서는 모바일 상에서 추가 플레이가 가능하며, PC 기반의 시스템과의 연동을 통한 Seamless Edutainment 환경구축이 되어야 한다. 따라서 PC, MAC, Android, IOS 등의 기기에서 자유롭게 플레이 되게 개발할 수 있도록 플랫폼을 구축하여야 하며, 동일한 PX(Play Experience) 제공을 통한, 게임플레이의 일관성 제공도 고려하여야 할 것이다.

1.4.4 입체적 RPG+FPS 복합장르

초등학생들에게 관심을 유발하고 지속적으로 플레이하며, 학습효과를 극대화시키기 위해서는 현재 초등학생들의 눈높이에 맞도록 개발하여야 할 것이다. 몰입도를 극대화하여 시대가 요구하는 환경문제 해결 등과 같은 사회성 확립에 필요한 내용을 담은 비폭력적 스토리텔링 기반의 FPS 시스템으로의 개발과 국가적 영웅이 되기 위한 내용 등을 포함하여 동기유발을 통한 수행형 RPG형태의 게임으로 캐릭터 육성 및 아이템보상 시스템 등의 기능도 포함시켜 개발하여야 할 것이다.

- 임무수행형 게임을 통한적극적 참여와 캐릭터 육성의 만족감
- **FPS Mode**를 통한 직접적 경쟁 및 보상유도
- 원리개념학습공간과 문제학습공간을 문리를 통한 심화학습가능
- **FPS Mode**의 경쟁을 통한 문제집착력 향상



그림 2. RPG+FPS 복합장르 예시

<그림 2>에서 제시한 커뮤니티 영역은 지식보상 체계와 추천보상체계를 내포하고 있으며, 지식보상 체계는 모르는 문제 혹은 원리 등의 개념을 커뮤니티 공간을 통해 답변을 구하는 것과 같은 체계를 의미하며, 게임 가입 시 추천인 입력체계, 추천을 통한 SNS적 요소를 도입하여 게임의 확산에 기여하게 만드는 시스템, 친구뿐만 아니라, 교사와 학부모의 추천 제도를 통해, 자신의 정당한 교육적 활동 홍보와 같은 체계를 추천보상체계라 할 수 있다. 원리개념영역이란 수학개념의 이해를 위한 Skill 및 Item Tree, 미니퀴즈게임을 포함하고 있는 영역으로 체계적인 학습과정을 통해 아이템 획득을 할 수 있도록 구성하며, 특정장소 입장 시 간단한 연산퀴즈와 같은 미니 게임을 통해 위밍업을 할 수 있도록 구성하여 수학의 기본을 다양한 공간에서 학습할 수 있도록 구성한다. 또한 호기심과 재미유발을 위해 수학의 원리 및 증명의 역사적 이야기 등을 제공하는 것도 학습에 도움이 될 것이다. 게임 학습영역은 게임의 주가 되는 영역으로 FPS형식으로 자기주도 학습을 하는 영역으로 게임시작에서 제공한 스토리를 바탕으로 문제를 해결하여 게임을 완성하고 학습을 완성하는 영역이다. 예를 들면 악당을 잡거나 죽이는 미션이 아닌, 정화하여 원래의 동물로 변화시켜, 정화구역에서 놀게 하는 미션 수행, 오염된 지역을 정화하는 미션 수행 및 상대를 해하지 않고 정화로써 도움을 주고 보상을 받는 등의 순화적인 형태의 미션을 수행할 수 있도록 스토리를 담고 있으며 플레이를 하면서 수학문제도 함께 해결하는 영역을 의미한다.

1.4.5 스토리 개발 방향

아이들에게 동기를 유발시키고, 시대가 요구하는 영웅 등을 양성하는 등의 목표를 설정하고 목표에 맞게 개발하여야 활성화 되고 성공할 수 있을 것이다. 예를 들면, 무분별한 개발과 환경의 오염으로 나타날 미래의 지구 문제점을 자라나는 아이들에게 알리고, 이를 극복하기 위한 노력을 게임 내에서 자발적으로 수행할 수 있는 스토리 구조와 같은 친환경적인 교육적 메시지를 담

고, 기존의 게임의 폭력성을 배제하고, 환경정화를 주 임무로 하는 과정을 통해서 주변의 자연환경을 정화하고, 오염된 환경으로 유전자 변형된 동물(몬스터)을 원래의 동물로 정화하는 자연친화적이며, 수학과 연관이 강한 과학적 스토리를 담고 있다면 효과를 극대화 시킬 수 있을 것이다. 또한 스토리 내에 내포하고 있는 내용을 바탕으로 장래희망의 비전을 제시하여 가장 기초적인 수학을 공부하는 동기 유발의 모티브를 제공하여, 초등학생들에게 미래의 자신에 대한 구체적인 희망을 품도록 게임을 구성한다면 보다 효과적으로 구매요구자인 학생과 구매자인 부모 그리고 사회를 만족 시키는 게임으로 개발 될 것이다.¹²⁾

12) 서동조, 김계원, 최훈, 최은영, 『창의적 온라인 수학/과학 기능성게임 개발 및 대회 운영 전략수립 연구』, 국립과천과학관, 2012, p94

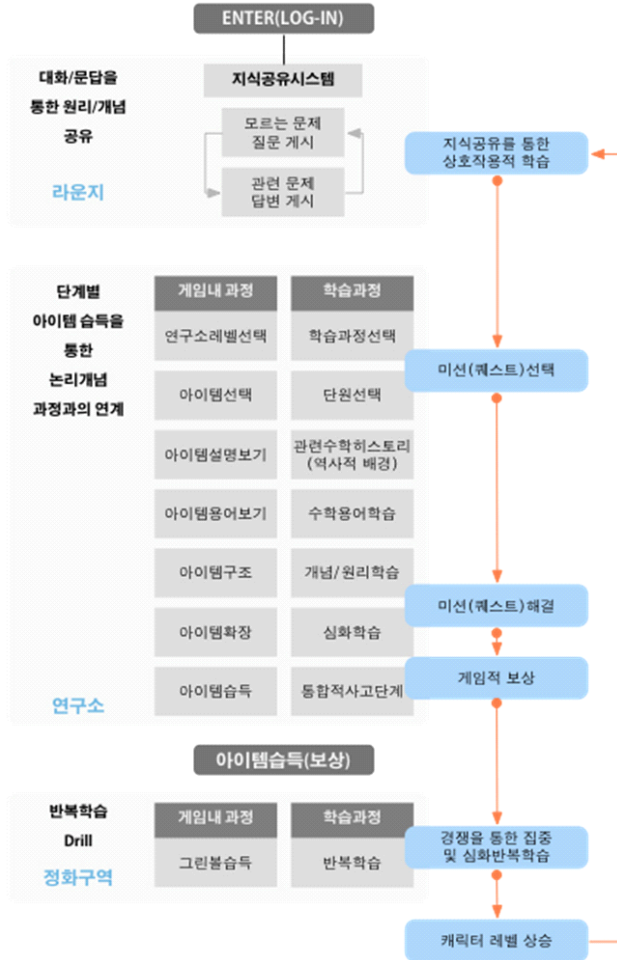


그림 3. 게임 내 학습 구조

IV. 결론

본 논문에서는 개정된 초등수학교육의 방향과 기능성 게임에 대한 동향 분석자료 및 관련된 연구들을 바탕으로 초등수학교육을 효과적으로 게임에 접목 시킬 수 있는 기능성 게임 개발에 대한 방향을 제시하였다. 제시한 기능성게임 개발 방향의 근거는

현재 개발되고 출시된 수학교육을 위한 기능성게임 현황과 현재 초등학생들이 즐겨하는 게임의 형태를 조사 분석한 자료를 바탕으로 하였다. 보다 효과적인 수학교육을 위한 기능성 게임으로의 개발을 위해서는 과학기술의 변화와 사용자들이 사용하고 있는 인터페이스의 변화를 주시하여 이를 효과적으로 반영하여야 하며, 보다 활성화하기 위해서는 경진대회에서 활용할 수 있도록 개발하여야 할 것이다. 수학에는 관심이 없으나, 게임에는 관심이 많은 학생의 참여 유도과 수학에는 관심이 많으나 게임 플레이가 익숙하지 않은 학생들과의 협업을 통해 문제를 해결하며, 각 단원의 정의와 용어의 이해를 통해 보다 더 수학에 흥미를 갖게 하는 것이 기능성 게임을 개발하는 이유일 것이다. 따라서 초등교육과정과 게임을 결합한 기능성게임은 일대일 경쟁을 통한 평가와 팀으로 경쟁할 수 있는 구조 즉 학교 대항전, 반 대항전과 같이 협업을 통해 문제를 해결하고, 성취감을 함께 느끼며 즐거워할 수 있는 형태로 개발하여야 보다 활성화 될 수 있을 것이다. 본 연구에서 제시한 내용이 초석이 되어 국내 교육용 기능성 게임의 세계화를 위해 수학의 특성을 잘 반영하고, 접목할 수 있도록 다양한 형태의 기능성게임으로 개발되기를 희망하며, 또한 이를 통해 국가 경쟁력을 갖는데 도움이 되기를 기대한다.

참고문헌

- 김영수, 김나영, 조성현, 『게임의 긍정적 역할과 인식변화를 위한 기능성게임의 개발에 관한 연구』, 한국게임학회 논문지, 제14권, 제1호, pp.39~47, 2014.
- 박형성, 백영균, 『교육용 게임에서 맥락의 의미 고찰』, 한국게임학회, 논문지, 제9권, 제4호. 2009.
- 서동조, 김계원, 최훈, 최은영, 『창의적 온라인 수학/과학 기능성게임 개발 및 대회 운영 전략수립 연구』, 국립과천과학관, 2012.
- 조은순, 『초등 수학교과의 게임형 콘텐츠 설계 및 개발 사례』, 한국콘텐츠학회 논문집 Vol.4 No.1, 2006.

- 이혁규, 이선경, 김향정, 박형빈, 『초등학교 수업 지도안 특성 분석』, 초등교육연구, 제25집, 4호, 2012.
- 이동은, 『교육용 기능성 게임의 재미와 학습 요소 결합 양상 연구』, 한국게임학회, 논문지. 2011.
- 위정현, 송인수, 『학습 도구로서 G러닝 콘텐츠의 활용과 학습효과 분석 -초등학교 수학교과 적용을 중심으로-』, 한국콘텐츠학회, 제11권, 제3, 2011.
- 위정현, 원은석, 『G러닝 수학 수업이 미국 초등학교 5학년 학생의 수학 성취도 향상에 미치는 영향』, 한국콘텐츠학회 논문집, 제12권 제1호, 2012.
- 최훈, 백예진, 서동조, 『교육 기능성게임대회 활성화방안 연구』, 한국콘텐츠학회, 춘계종합학술대회 2012
- 게임백서, 2013 대한민국게임백서, 한국콘텐츠진흥원, 2013.
- 이승훈, 『기능성게임 현황 및 활성화방안 연구』, 한국콘텐츠진흥원 보고서, 2013.
- 백영균, 『게임 기반학습의 이해와 적용, 교육과학사』, 2006.
- 전라남도교육청, 『개정 교육과정에 따른 초등 교과 교육과정 개정 주요 내용』, 2011
- C. C. Abt, Serious Games: The Art and Science of Games that Simulate Life. New York: Viking Press, 1970.
- 교육인적자원부., 『초중등 학교 교육과정 부분 수정 고시』, 교육인적자원부, 고시 제 75호,

ABSTRACT

A Research on Effective Combination of Elementary Math and Game

Kim, Ge-won

The volume of world market for serious game in year 2015 is expected to be about 9.6 trillion, and the volume of educational serious game market is expected to surpass half of the whole serious game market. In Korea, the development of game for educational purpose has dominated around the education enterprises since late 90s. In 2008, 'Serious Game Forum' was founded led by the Ministry of Culture, Sports, and Tourism with experts from many fields in the society and there were progressing of making policies and plans for potential development of the serious game industry, but the effects were not successful than expected. In 2012, the Ministry of Education, Science, and Technology announced commercialization policy of digital textbook by 2015 and the serious game for educational purpose got attention again. Then, the serious game market became more vigorous with the dispersion of smart devices.¹³⁾ As a result, the serious games on the smart devices or interlocking between the online and smart devices became an important issue in development rather than the online only serious games.

Math field has international competitive power through export in the educational serious game market which takes more than half of the serious game market. Therefore, developing serious game for math education is a good area to raise competitiveness in domestic and international game industries. Moreover, it has no received preferences from students and parents although it has high potential for positive change of individuals and society. The reason is that students recognize it as educational content rather than a game and they avoid it, while parents recognize it as game but not an education. This phenomenon happens because the game elements and educational elements are not properly mixed but focused only on education or emphasized only the fun factors of game when it was developed. Therefore, the purpose of this research is to suggest a direction of developing serious games effectively combining with

13) Sueng-hun Lee, 『Status and activation plan research of Serious Game』, KOREA CREATIVE CONTENT AGENCY, 2013.

elementary math for elementary students to get interested in math while playing games. The research will analyze the current elementary math textbooks and find contents which may be combined with the game genre that elementary students enjoy playing these days. This research received advice from serious game developers and math education expert group to reflect the inclination of elementary school students, and respond to the demands from parents and educational institutions, and suggested a direction of developing serious games for effective math education.

Key Word : elementary math, serious game, learning through playing games

김계원
서울예술대학교 영상학부 디지털아트전공 교수
(425-805) 경기도 안산시 단원구 예술대학로 171
Tel : 031-412-7334
kenny@seoularts.ac.kr

논문투고일 : 2014.10.28.

심사종료일 : 2014.11.28.

게재확정일 : 2014.12.03.