

수·연산 영역의 수준별 학습을 위한 게임형 학습 프로그램 개발

이재무⁰, 진영석
부산교육대학교 컴퓨터교육과
jmlee@bnue.ac.kr⁰, jys1411@hitel.net

Development of Game-type Learning Program for Multi-level Learning in Number and Operation Field

Jae Mu Lee⁰, Young Seok Jin
Busan National University of Education

요 약

본 연구는 초등학교 수학과 수·연산 영역에서의 수준별 학습을 지원하기 위한 게임형 학습 프로그램을 개발하는 것이다.

수학과는 위계성이 강한 단계형 교과로 학습자 개개인의 수준을 고려한 수준별 학습이 꼭 필요한 교과이다. 그러나 일선 학교에서는 다인수 학급 및 보충지도 시간 부족 등으로 인하여 학습자 수준에 맞는 개별적인 수준별 학습이 잘 이루어지지 않고 있는 실정이다.

따라서, 본 연구는 수준별 개별화 학습을 지원하여 올바른 수와 연산개념의 형성을 위한 게임형 학습 프로그램을 개발한다. 본 학습 프로그램은 학습자의 학습 진척도와 성취도를 검사하여, 학습자에게 맞는 학습 단계를 자동으로 조절해 준다. 그리고 학습 중에도 학습자의 수준을 고려한 힌트와 구체물 조작을 통해 문제를 해결할 수 있도록 도움 기능을 제공한다.

본 학습 프로그램을 학습자들에게 적용한 결과 수학과 학습에 대한 흥미도를 높여주고 특히, 힌트 및 도우미 기능은 문제 해결에 도움이 되는 것으로 나타났다.

ABSTRACT

This study is to develop a learning program supporting how to teach multi-level of students in number and operating field in the elementary school.

Mathematics requires different teaching ways for various standards of student in the school. However, in most of elementary school teachers are having hard time giving the proper lesson for each student due to the lack of supplementary classes and the excessive numbers of students in a class.

Thus this research provides "Game-type learning program" and supports individual learning lessons to give each students an opportunity to form a correct concept of number and operation. This system sets up suitable steps for each student by checking their leaning progress and accomplishment. When a student has a trouble, can give a help or show specific things which could be related with the matter.

As a result, students have got more interests in studying math, furthermore, actually, the help and giving a clue helped students a lot in settling the problems.

Keyword : Game-type Learning, Multi-level Learning

1. 서론

7차 교육과정은 자율적이고 창의적인 인간의 육성을 위해 기존의 획일적이고 수동적인 교육방법을 탈피하여 학습자 스스로가 학습하고자 하는 태도를 갖고 능력을 키워가는 자기주도적 학습을 강조하고 있으며, 이러한 자기주도적 학습력을 기르기 위해서는 학습자 중심의 수준별 교육과정 운영이 중요하다[1]. 수준별 교육은 학습자의 흥미, 관심, 적성, 학습능력과 학습속도에 상응하는 교육 내용, 방법, 기회를 제공하기 위해 도입된 것으로 단계형, 보충형 및 심화형, 과목선택형으로 분류하여 학습결손의 누적을 방지하기 위한 학습자 중심 교육의 실현이며, 학습 교육의 질 개선을 위한 것이다[2]. 초등학교의 다양한 교과들 가운데 수학교과는 학습자의 수준별 학습이 중요한 교과이다. 수학교과는 특성상 논리적 위계성이 강한 단계형 수준별 교육과정으로 이전 학년에서 발생한 학습결손이 다음 학년에 장애를 가져오게 되는데 이러한 과정이 반복된다면 학습자는 결국 학습 불능이나 학습의 포기 상태에까지 이르게 되는 심각한 문제를 가지고 있다[3]. 그러나 일선학교의 교육현장을 살펴보면 학생 개개인의 수준을 고려한 수준별 학습의 중요성을 인식하고 있음에도 불구하고 다인수 학급의 문제 등으로 인하여 학습자 수준에 맞는 개별적인 수준별 학습이 이루어지기 어려운 실정이다[4].

현재 학교현장에서는 이러한 문제점들의 해결하기 위한 다양한 방안들이 모색되고 있으며, 특히, 컴퓨터 기능을 활용한 교육은 다양한 잠재능력과 상호작용성을 바탕으로 학습자의 학습능력과 학습속도 및 흥미를 증진시켜 교사가 직접 담당하기 어려운 최적의 수준별 학습을 가능하게 한다[5].

수학과 학습에서의 컴퓨터의 활용은 컴퓨터가 가지는 특성상 학생의 흥미를 향상시키고, 개념과 원리를 명확히 할 뿐만 아니라, 개인차를 고려한 개별적인 피드백 학습을 가능하게 하여 전통적인 학습방법보다 효율적인 학습의 환경을 제공함으로써 수학과 지도에 많은 도움을 줄 수 있다[6].

따라서, 본 연구는 수준별 개별화 학습을 지원하는 게임형 학습 프로그램을 개발하여 수학과 학습의 흥미를 높이고 수와 연산개념의 효율적인 학습을 도와주는 것이다.

2. 선행연구 고찰

초등학교 수학과 학습을 위한 선행연구를 살펴보면 강은미는 '수준별 교육을 위한 웹 코스웨어 설계 및 구현'에서 초등학교 3학년 수학과 학습 시스템을 개발하였다[7]. 웹의 상호작용성이라는 장점을 활용하여 수학과 수준별 교육모형으로 '분수' 내용 학습과 평가를 제시하고 활용하였다. 플래시 애니메이션 기법과 학습자 스스로의 조작활동을 통해 학습자의 흥미를 유발하고 웹을 통한 다양한 형태의 개별화 수준별 학습을 가능토록 웹 코스웨어를 개발하였다. 그러나 수학 교과에 대한 학습을 어려워하고 쉽게 싫증을 가지는 초등학교 학습자를 위한 지속적인 동기화를 위한 다양한 게임학습과 같은 전략이 필요하다.

이수정은 '수학과 단계형 수준별 학습을 위한 가상학습 시스템 설계 및 구현'에서 초등학교 3학년을 위한 수학과 수준별 학습 시스템을 개발하였다[3]. 수학과 단계형 수준별 교육의 취지를 살려 학습자가 자신에 적합한 속도로 학습을 진행하여 학습의 결손을 막고 각 단원의 평가 결과를 On, Off-line상에서 반복적인 보충학습을 통해 단원별 완전 학습이 이루어지도록 하였다. 그러나 학습자의 학습 수준과 학습내용을 시스템이 스스로 검사하고 관리하여 학습자의 수준에 맞는 학습내용을 제시하여 학습한다면 시스템과 학습자간의 상호작용을 높이고 더욱 개별화된 수준별 학습 환경을 제공해 줄 수 있을 것이다.

강영한은 '수학부진아 학습용 CAI 프로그램 제작을 위한 멀티미디어 활용기법 연구'에서 중학교 학습 부진아를 위한 학습 시스템을 개발하였다[8]. 이 시스템은 수학과 학습에 흥미를 잃고 학습이 부진한 학습자를 위하여 다양한 멀티미디어 기능의 활용과 학습자의 학습속도를 고려한 다양한 피드백 제공을 통해 반복 학습이 가능하도록 한 장점이 있다. 그러나 다양한 멀티미디어 자료의 활용은 학습자의 동기유발에는 도움을 주지만 학습장면의 단순한 제시를 통한 일방적인 학습전개 방식은 학습 효과와 지속적인 학습 동기 유발에 한계가 있다.

신영숙은 '초등수학교육에서 계산전략 게임이 문제해결력과 계산력에 미치는 효과'에서 계산 전략게임으로 수와 연산단원을 학습한 결과 문제해결력 향상과 계산력 유지에 효과가 있다고 결론을 내렸다[9].

공병숙은 '초등학교 수와 연산 학습에서의 게임학습자료 활용에 관한 연구'에서 학생들이 즐겨하는 여러 가지 놀이를 수집하고, 게임학습 자료와 학습과정안을 설계하여, 교수·학습에 적용하였다. 그 결과로 게임학습은 수학과 학습에 대한 참여도와 학습 성취도를 높이고, 수학과에 대한 태도를 긍정적으로 변화시키는데 효과가 있다고 하였다[10].

다양한 교육용 시스템의 유형 중 게임형 학습 시스템은 오락적 요소에 내재된 흥미와 경쟁, 협력을 통한 상호작용 등으로 인해 학습 동기 유발을 위해서 바람직한 유형이며 [11], 흥연석은 전략적 게임 자료의 적용이 수학과 학습 태도의 개선을 기대할 수 있다고 하였다[12].

따라서, 본 연구는 선행 연구를 보완하여 초등학교 수학과에서 학습자의 수준에 맞는 수준별 학습과 지속적인 동기 유발이 가능하도록 다양한 도움기능을 추가한 게임을 통해 학습을 할 수 있도록 하는 것이다.

단계별로 추출하여 학습자의 수준에 맞는 학습이 이루어지도록 한다.

둘째, 학습자들이 어려워하는 수·연산 학습을 재미있는 게임의 형태로 진행함으로써 학습에 대한 동기와 흥미를 유발하고, 학습 시스템과의 상호 작용으로 학습의욕을 지속시킨다.

셋째, 학습자의 학습 성취욕과 긍정적 학습관 형성을 위해 게임 중간 중간에 학습 진행상황을 검사하여 다양한 학습 도움 기능을 제공하고 학습자의 학습 단계 조절로 학습자의 학습 만족감을 높여준다.

넷째, 구체적 조작기에 있는 초등학교의 특성에 맞게 수의 연산을 구체적으로 조작해 볼 수 있는 환경을 제공한다.

다섯째, 게임학습 결과와 학습자의 오류 문항을 데이터베이스에 저장하고 학습 후에 반복학습을 할 수 있는 피드백을 제공한다.

3. 수준별 게임형 학습시스템 개발

3.1. 수준별 학습을 위한 게임형 학습시스템 구현

3.1.1. 개발환경

본 연구에서 개발한 수준별 게임형 학습시스템의 개발환경은 다음 [표1]과 같다.

Visual Basic 6.0으로 개발하였고, 데이터베이스는 MS ACCESS 2003을 이용하였다.

Hardware	CPU	Pentium 4 3.0GHz
	RAM	512MB
	Hard Disk	80GB
Software	OS	Windows XP
	DB	MS Access 2003
	개발언어	Visual Basic 6.0

[표1] 시스템의 개발 환경

3.1.2. 개발 방향

본 시스템은 수·연산 영역의 수준별 학습을 위한 시스템으로 개발 방향은 다음과 같다.

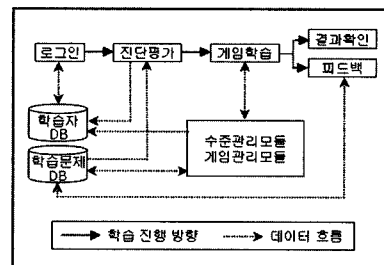
첫째, 진단평가를 통해 학습자의 학습수준을 단계별로 정확히 진단하고 데이터베이스에 저장한다. 게임을 할 때 제시되는 학습내용은 데이터베이스에서 학습

3.1.3. 시스템 구조

본 시스템은 진단평가 모듈 및 학습자 수준관리모듈, 게임관리모듈로 구성되어 있다.

학습자가 처음으로 시스템에 로그인하면 진단학습을 실시하고, 그 결과를 학습자 데이터베이스에 저장한다. 게임을 통한 학습을 진행하게 되면 학습문제 데이터베이스에서 학습자의 단계에 맞는 학습내용을 추출하여 제시하게 된다. 그리고 학습자 수준관리 모듈을 통해 학습자의 정답률을 검사하여 도움기능을 제공하거나 학습 단계를 조정함으로써 학습자의 수준에 맞는 수준별 학습을 가능하게 한다.

시스템의 구조는 다음 [그림 1]과 같다.



[그림1] 시스템구조

3.1.4. 학습자 관리 데이터베이스

학습자가 로그인하면 데이터베이스에서 학습자 자료를

읽어오거나 새로운 학습자로 등록한다. 지속적으로 학습자의 수준단계와 정답률을 저장하고, 전체 평균 정답률과 오늘의 평균 정답률을 비교하여 학습 진척 정도를 파악할 수 있도록 구성하였다. 학습자 데이터베이스의 구조는 다음 [표2]와 같다.

필드명	데이터 형식	설 명
no	정수형	일련번호
name	문자열	학습자 이름
grade	정수형	학습자 수준단계
total_game	정수형	전체 게임 수
total_avg	정수형	전체 평균 정답률
today_avg	정수형	오늘 평균 정답률

[표2] 학습자 데이터베이스 구조

3.1.5. 학습문제 데이터베이스

학습자에게 제공할 학습문제를 저장하기 위해 학습문제 데이터베이스를 다음 [표3]과 같이 각 문항의 번호, 학습 단계, 두 개의 항 그리고 정답으로 나누어 5개의 필드로 구성하였다.

필드명	데이터 형식	설 명
num	정수형	문항 번호
grade	정수형	단계
num1	정수형	첫째항
num2	정수형	둘째항
correct	정수형	정답

[표3] 학습문제 데이터베이스 구조

학습자의 수준에 맞는 문제 제시를 위하여 더하는 두 항의 자리수와 받아올림 여부에 따라 [표4]와 같이 10단계로 나누고, 단계별 학습문제 분류표를 작성하였다. 그리고, 진단평가와 게임학습에 사용할 문제를 각 단계별로 36문항씩

단계	덧셈 세부 내용	문항 예시	올림 횟수
1	한 자리 수 + 한 자리 수 = 10 미만	2 + 3 5 + 4	0
2	한 자리 수 + 한 자리 수 = 두 자리 수	5 + 7 8 + 9	1
3	두 자리 수 + 한 자리 수 = 두 자리 수	13 + 6 15 + 2	0
4	두 자리 수 + 한 자리 수 = 두 자리 수	17 + 6 33 + 9	1
5	두 자리 수 + 두 자리 수 = 두 자리 수	23 + 15 36 + 21	0
6	두 자리 수 + 두 자리 수 = 두 자리 수	15 + 27 46 + 15	1
7	두 자리 수 + 두 자리 수 = 세 자리 수	47 + 69 56 + 76	2
8	세 자리 수 + 한 자리 수 = 세 자리 수	131+4 224+9	0 1
9	세 자리 수 + 두 자리 수 = 세 자리 수	435+24 318+56 275+46	0 1 2
10	세 자리 수 + 세 자리 수 = 세 자리 수	246+323 452+385 569+287	0 1 2

[표4] 단계별 학습문제 분류표

제작하여 학습문제 데이터베이스에 저장하였다.

3.1.6. 진단평가모듈

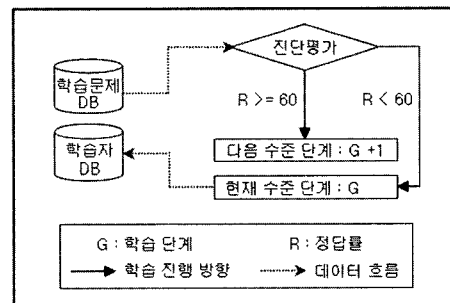
새로운 학습자가 로그인 하면 학습자의 수준을 평가하기 위해 진단평가를 실시한다.

진단평가는 학습문제 데이터베이스에서 각 단계별로 5문항씩의 문제를 임의로 추출하여 제시한다. 학습자는 1단계부터 10단계까지의 문항을 순차적으로 풀게 된다.

평가 중 학습자의 정답률을 확인하여 60%가 넘으면 다음 단계의 문항이 계속 제시되며, 60%가 넘지 않으면 현재단계의 수준이 학습자의 수준으로 결정되며, 진단평가가 끝나게 된다.

진단평가에서 결정된 학습자의 학습 단계는 학습자 데이터베이스에 저장되어 게임학습에서 활용하게 된다.

다음 [그림2]는 진단평가 모듈의 구성도이다.



[그림2] 진단평가모듈 구성도

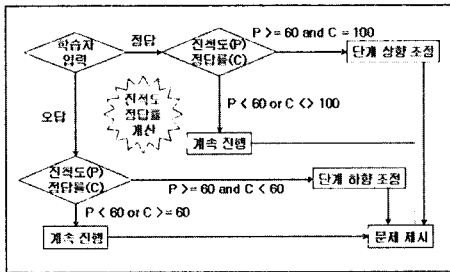
3.1.7. 게임 학습을 위한 모듈

게임 학습은 학습자 수준관리모듈과 게임관리모듈에 의해 진행된다. 학습자 수준관리모듈은 게임의 초반부, 중반부, 후반부의 세 부분에서 학습자의 정답률을 검사하여 학습 단계를 조절하게 된다. 정답률이 100%가 되어 학습자가 현재단계의 학습내용을 완전히 이해하고 있다고 판단되면 한 단계 높은 수준의 학습문제를 제시하도록 하고, 정답률이 60%가 넘지 않으면 학습단계를 한 단계 낮은 단계로 조정한다.

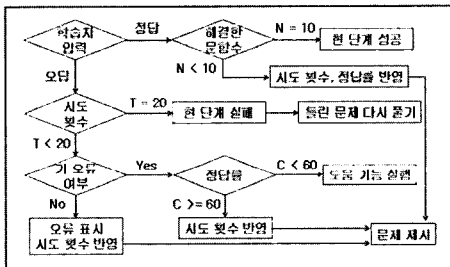
게임관리모듈은 학습자가 학습문제를 풀기 위해 시도한 횟수와 정답률을 검사하여 학습자에게 도움기능을 제공할 것인지를 결정한다. 또, 게임아이템을 모두 찾았는지, 게임을 종료할 것인지를 결정하고 학습자의 정답률과 단계를 데이터베이스에 기록하며, 틀린 문제가 있을 경우 피드백을

제공하는 역할을 하는 모듈이다.

다음 [그림3]은 학습자 수준관리모듈의 흐름도이고, [그림4]는 게임관리모듈의 흐름도이다.



[그림3] 학습자 수준관리모듈의 흐름표

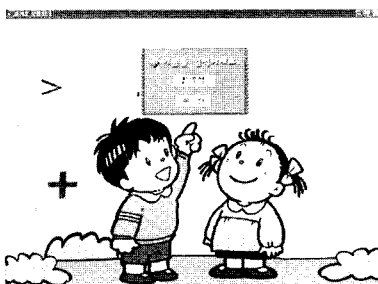


[그림4] 게임관리모듈의 흐름도

3.2. 수준별 학습을 위한 게임형 학습시스템 실행

3.2.1. 학습자 로그인

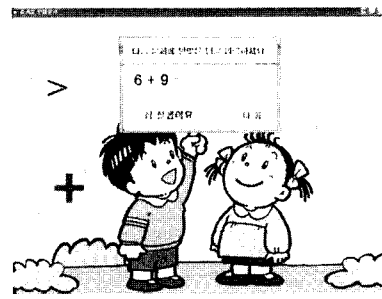
학습자가 다음 [그림5]와 같이 로그인하기 위해 자신의 이름을 입력하면 기존학습자인지, 신규 학습자인지를 판단하여 기존학습자이면 학습자 데이터베이스에 저장된 학습자 정보의 학습 단계에 따라 게임학습을 하게 되며, 신규 학습자인 경우에는 진단평가를 실시하여 학습자의 수준을 판단하고 학습자 데이터베이스에 기록한 후 게임 학습을 하게 된다.



[그림5] 게임학습 로그인 화면

3.2.2. 진단평가

신규학습자가 로그인하면 [그림6]과 같이 1단계부터 10단계까지의 문제가 각 5문제씩 순차적으로 제시된다. 각 단계에서 60%이상의 정답률에 도달하지 못하면 진단평가를 멈추고 현재 실시하고 있는 단계를 학습자 수준 단계로 정하여 학습자 데이터베이스에 저장하고, 게임학습으로 진행한다.

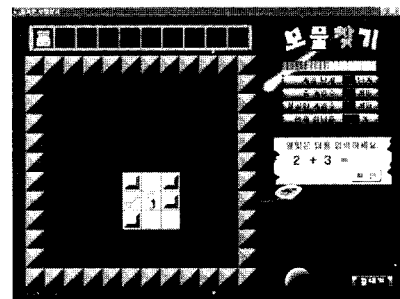


[그림6] 진단평가 실시 화면

3.2.3. 게임을 통한 학습

게임 학습은 학습자 단계에 맞춰 단계별로 10문항의 문제를 제시한다. 게임학습의 진행방법 및 학습순서는 다음과 같다.

- 가. 게임판 중앙의 캐릭터를 키보드의 방향키를 이용하여 상하좌우로 이동시키며 보물아이템을 얻을 수 있는 열쇠 아이콘을 찾는다.
- 나. 열쇠 아이콘을 찾으면 학습자 수준관리모듈에 의해 학습자의 수준에 맞는 학습 문제가 화면의 오른쪽에 [그림7]과 같이 제시된다.



[그림7] 학습 문제 제시 화면

- 다. 학습문제에 대한 답을 입력하여 답이 맞으면 [그림8]과 같이 보물아이템을 한 개 얻을 수 있다. 그러나 학습자가 오답을 입력하게 되면 [그림9]와 같이 학습도우미가 등장하여 '좀 더 생각해 보세요.' 라는 메시지

와 함께 다시 학습 문제를 풀 수 있도록 도움을 준다. 학습자가 틀린 학습문제를 다시 풀려고 시도하면 구



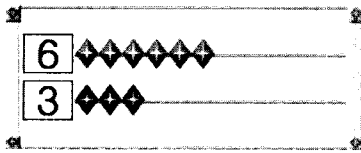
[그림8] 보물아이템 획득 모습



[그림9] 메시지 출력

체물을 이용한 학습 도움 자료가 다음 [그림10], [그림 12] 등과 같이 학습단계에 따라 방법과 수준을 달리하여 제시된다. 학습자는 이러한 도움 자료들을 이용하여 다음 [그림11], [그림13]과 같이 학습문제를 풀 수 있다.

마. 게임 도중에 화면 하단의 '계산 방법 보기' 라는 버튼



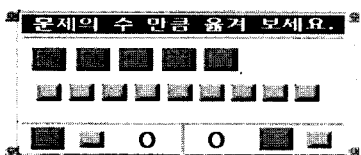
[그림10] 1단계 도움자료(조작 전)



[그림11] 1단계 도움자료(조작 후)



[그림12] 3단계 도움자료(조작 전)

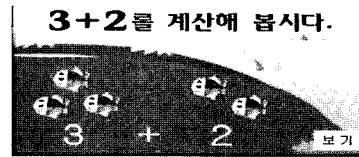


[그림13] 3단계 도움자료(조작 후)

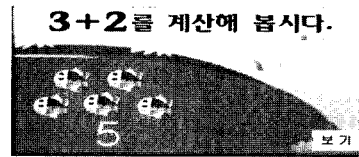
을 누르면 [그림14]부터 [그림17]과 같이 단계별로 구성된 애니메이션 도움 기능을 제공하여 계산 방법을 안내해 준다.

바. 게임학습을 진행해 나가는 동안 게임관리모듈과 학습

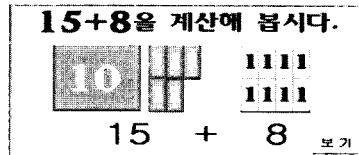
자 수준관리모듈에서 학습자의 정답률과 학습단계를 검사



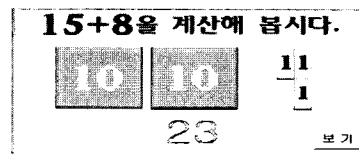
[그림14] 1단계 도움기능(시작)



[그림15] 1단계 도움기능(끝)



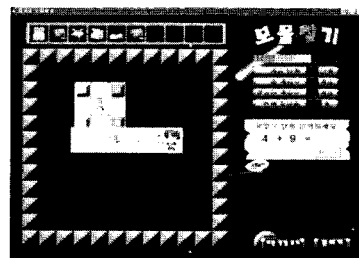
[그림16] 4단계 도움기능(시작)



[그림17] 4단계 도움기능(끝)

하여, 그 결과에 따라 학습단계를 조정하게 된다. 예를 들어, 2단계에서 학습하던 학습자의 정답률이 100%가 되면 [그림18]과 같이 3단계로 진행하게 되고, 정답률이 60%가 되지 못하면 [그림19]와 같이 1단계로 가게 된다.

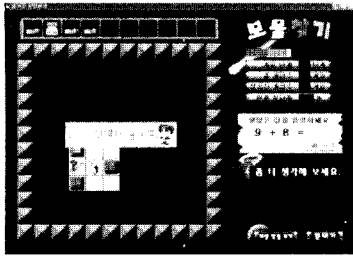
이러한 게임 관리 모듈을 통해 학습자는 자신의 수준에 맞는 학습문제를 풀게 되므로 학습에 대한 만족감과 자신



[그림18] 한 단계 올라가는 화면

감을 얻게 될 것이다.

또한, 단계별로 게임판에 배치된 미로의 모양과 문제를 숨겨 놓은 열쇠 아이콘의 위치를 다르게 하고, 단계가 올라

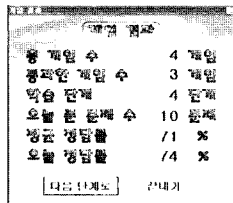


[그림19] 한 단계 내려가는 화면

갈수록 점점 어렵게 배치하여 새로운 게임을 하듯이 열쇠 아이콘을 찾아다니게 하였다. 이렇게 함으로써 학습자들은 게임 학습에 대한 지속적인 관심과 흥미를 갖고 게임학습에 집중하게 될 것이다.

사. 보물 아이템 10개를 다 얻거나 학습문제를 20회 시도 하였으나 보물 아이템을 모두 얻지 못하였을 때, 게임 학습이 끝나게 되고 [그림20]과 같이 학습결과를 확인해 볼 수 있는 창이 열린다. 자신의 학습결과를 확인함으로써 다음 학습에 대한 계획과 의욕을 불러일으킬 수 있을 것이다.

아. 게임학습이 끝났을 때, 다음 [그림21]과 같이 틀린 문제를 다시 풀어 볼 수 있도록 하였다. 답을 모두 입력

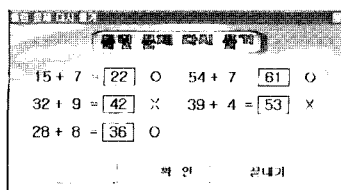


[그림20] 게임학습 결과 화면

하고 '확인' 버튼을 누르면 정답 여부를 바로 확인해 볼 수 있다. 틀린 문제는 다시 풀어 볼 수 있도록 함으로써 반복학습을 통한 완전학습이 이루어지도록 하였고, 모든 문제가 다 맞으면 게임으로 돌아가 다시 도전할 수 있도록 하였다.

3.2.4. 적용

본 시스템을 초등학교 2학년 30명을 대상으로 2주일간 적



[그림21] 틀린 문제 다시 풀기 화면

용해 보았다. 학생들에게는 본 시스템 사용 방법에 대해 충분히 안내하고 수시로 활용하도록 하였다. 본 시스템을 이용하여 학습하는 동안 관찰한 결과와 설문조사 및 면담을 통한 결과를 토대로 하여 적용결과를 분석하였다. 결과는 흥미도, 도움 기능의 효과 그리고, 학습 효과를 다음 [표5]와 같이 세 가지 항목으로 나누어 인원수와 백분율로 나타내었다.

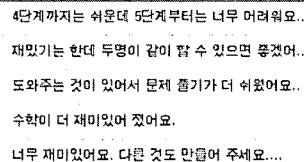
학생들은 대체적으로 본 시스템에 흥미를 갖고 학습하였다. 특히, 단계마다 게임판의 모양이 달라져서 더 재미있었다.

		N=30		
항목	반응	매우 좋다	좋다	그저 그렇다
흥미도		26 (87%)	3 (10%)	1 (3%)
도움 기능의 효과		16 (53%)	8 (27%)	6 (20%)
학습 효과		20 (67%)	6 (20%)	4 (13%)

[표5] 학습자 반응 분석표

다는 반응이 많았다. 도움 기능의 효과 항목에서는 학업성적이 우수한 학생보다는 그렇지 못한 학생일수록 도움 기능이 있어 학습하기가 쉬웠다고 반응하였다. 그리고 학습 효과 면에서도 일반적인 학습방법으로 학습하는 것보다는 훨씬 좋다는 반응이 많았다. 실제로 게임 학습을 해 본 결과 연산 능력이 우수한 학생과 그렇지 못한 학생의 학습에 대한 흥미도와 참여도는 크게 차이가 없었고, 거의 대부분의 학생들이 열심히 학습하였다. 학습이 끝난 후, 게시판에 올려진 학생들의 소감은 다음 (그림 22)와 같다.

위와 같은 학생들의 반응을 종합해 보면, 학생들은 본 시스템에 흥미를 갖고 학습에 열심히 참여하는 편으로 학습



[그림22] 학생들의 소감

동기 유발이나 학습효과 면에서 대체로 효과가 있는 것으로 나타났다.

4. 결론

본 연구에서는 학습자의 수준을 파악하여 각 학습자의 수준에 맞는 학습 문제를 제시해 주고, 학습자의 학습 진척도

와 성취도를 검사하여 학습 단계를 조절해 주며, 학습자의 반응과 정답률에 따라 적절한 도우미 기능을 제공해 주어 수준별 개별화 학습을 지원하는 게임형 학습시스템을 개발하였다.

본 시스템은 학습자의 수준에 맞는 학습문제를 제시해 줌으로써 학습자가 학습에 대한 성취감과 만족감을 느낄 수 있도록 하였다. 본 시스템을 활용할 경우 기대효과는 다음과 같다.

첫째, 본 시스템의 학습 수준관리 모듈을 통해 학습자의 수준에 맞는 문제를 제공하고, 게임관리 모듈을 통해 학습 단계를 조정하거나 적절한 도움을 제공함으로써 학습자는 학습 문제를 좀 더 쉽게 해결할 수 있고, 이로 인해 학습자는 수학과 학습에 대한 흥미와 긍정적인 태도를 가질 수 있다.

둘째, 본 학습 시스템을 이용하면 학습자 개인의 성취 수준에 따라 학습 단계를 조절해 줌으로써 수준별 개별화 학습이 가능하고, 학습자는 올바른 수와 연산개념을 형성할 수 있을 것이다.

셋째, 게임을 통해 학습함으로써 게임이 거의 생활화 된 현재의 학습자에게 좀 더 친숙한 학습 환경을 제공해 주며, 게임을 통한 학습을 하는 동안 틀린 문제를 저장해 두었다가 다시 풀어 볼 수 있도록 함으로써 반복학습을 통한 완전학습이 가능하다.

따라서, 본 시스템은 게임형 시스템으로써 학습자에게 수학과 학습에 대한 학습 동기를 유발하고, 수·연산 영역의 수준별 학습을 지원함으로써 학습 효과를 높일 수 있을 것이다.

참고 문헌

- [1] 교육부. "초등학교 교육과정 해설", 1998.
- [2] 이화진의 7명. "제7차교육과정 실행대비 점검, 평가 연구", 한국 교육과정 평가원. 1999.
- [3] 이수경. "수학과 단계형 수준별 학습을 위한 가상학습 시스템의 설계 및 구현", 진주교육대학교 석사논문, 2003.
- [4] 김영태. "학습부진아의 학습동기증진을 위한 교수 시스템 설계 및 구현". 부산교육대학교 석사논문. 2002.
- [5] 박성익. "컴퓨터 보조공학". 교육과학사. 1988.

[6] Sander, D.H., "Computer today", Macgraw-Hill Book Co. 1895.

[7] 강은미. "수준별 교육을 위한 웹 코스웨어 설계 및 구현". 홍익대학교 석사논문. 2002.

[8] 강영한. "수학부진아 학습용 CAI 프로그램 제작을 위한 멀티미디어 활용기법 연구", 경상대학교 석사논문, 1995.

[9] 신영숙. "초등수학교육에서 계산전략 게임이 문제해결력과 계산력에 미치는 효과", 한국 교원대학교 석사논문, 1994.

[10] 공병숙. "초등학교 수와 연산 학습에서의 게임학습자료 활용에 관한 연구", 인천교육대학교 석사논문, 1999.

[11] 현종식. "학습동기를 유발하는 수학 게임 학습 시스템 개발", 한국외국어대학교 석사논문, 1998.

[12] 홍연석. "국민학생용 전략 게임이 수학적 문제 해결력과 수학적태도에 미치는 효과에 관한 연구", 한국 교원대학교 석사논문, 1993.



이재무

현재 부산교육대학교 컴퓨터교육과 교수로 재직중
관심분야: 교수시스템, 교육용 게임, 데이터베이스



진영석

현재 통영 병방초등학교 교사로 재직중
부산교육대학교 컴퓨터교육과 대학원에 재학중
관심분야: 교육용 게임 개발

논문투고일 - 2006년 4월 13일
심사완료일 - 2006년 5월 30일