초등학교 확률과 통계학습 지원을 위한 스프레드시트의 개발

배영권* · 이태욱* · 박판우**

한국교원대학교 컴퓨터교육과*, 대구교육대학교 전산교육과**

요 약

2001년 교육부, 초·중등학교 정보 통신 기술 교육 운영지침 해설서에 따르면 교과에서의 스프레드시트의 활용에 대해 수학 교과 이외에 과학, 실과, 도덕, 체육, 사회에서 활용 가능한 프로그램으로 제시하고 있다. 그러나, 기존의 스프레드시트는 아동들이 사용하기에는 다소 불편하다. 아동들은 복잡한 함수식을 어려워 하며, 복잡한 메뉴들이 교과학습에 활용될 때는 학습목표달성에 오히려 방해가 된다. 또한 구이 측면에서 볼 때 아동들이 직관적으로 보고 느낀 대로 프로그램을 활용하기에는 어려움이 있다. 본 논문에서는 초등학생의 확률 및 통계부분 지원을 위한 스프레드시트를 연구하였다.

Development of Spreadsheet to Support Probability and Statistics Studying in Primary School

Young-kwon Bae* · Tae-Wuk Lee* · Phan-woo Park**

Korea National University of Education, Dept. of Computer Education*

Daegu National University of Education, Dept. of Computer Education**

Abstract

According to the operation guide book concerning the educations of Information Communication, Art for Primary and Middle school issued by Ministry of Education, Korea, 2001, it revealed many things as to an Spread Sheet's paradigm, that is, as to an useful program in Science, Practical course, Moral, Physical education and Society. However it can be said that the existing Spread Sheet is more or less unconvenience to use for pupils. Because most of pupils generally feel constrained to the functional formula and also when a complicated menu of Spread Sheet would be made the most of it. Moreover, from a certain point of view, it is somewhat too difficult to use the program as they feel intuitionally taking a look at it.

This very thesis in order to support a part of probability and statistics for pupils were observed sincerely.

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

21세기는 사회의 정보화 수준에 따라 삶의 질과 국가의 경쟁력이 결정되는 시대이다. 정보사회는 새로운 매체와 정보기술이 빠르게 확산되며, 정보를 가장 중요한 생산수단으로 여기고, 정보의 소유형태에 따라 생산관계가 결정되는 것으로 인식하며, 정보기술을 이용하여 정보를 수집, 처리, 전달하는 행위가 모든 활동의 중심이 되는 사회를 말한다[1].

정보 사회에서 중요시 되는 것이 ICT를 활용한 교육이다. 이런 ICT교육의 일환으로 제시할 수 있는 것이 스프레드시트를 활용한 교육이다.

2001년 교육부, 초·중등학교 정보 통신 기술 교육 운영지침 해설서에 따르면 교과에서의 스프레드시트의 활용에 대해 수학 교과이외에 과학, 실과, 도덕, 체육, 사회에서 활용 가능한 프로그램으로 제시하고 있다. 또한 스프레드시트의 교육활용도에 대해서 다각적으로 논의하고 있다[2].

첫째, 스프레드시트는 수학교육에 활용될 수 있는 효과적인 소프트웨어이다. 스프레드시트는 행과 열로 짜여진 전자작업지 위에서 수량적 자료처리와 그래픽을 가능하게 한 일종의 통합 프로그램이다.

둘째, 주로 회계관리용으로 많이 사용되고 있는 스프레드시트는 사칙연산 이외에도 논리 및 수학함수를 내장하고 있어서 다양한 연산기능이 있으며, 입력된 자료들을 여러 가지 형태의 그래프로 표현해 준다. 셋째, 정렬 등의 자료처리가 가능하며, 간단한 형태의 문서작성의 기능도 있다.

그러나, 기존의 스프레드시트는 아동들이 사용하기에는 다소 불편하다. 특히, 아동들은 복잡한 함수식을 어려워 한다. 그리고, 복잡한 메뉴들이 교과학습에 활용될 때에 학습목표달성에 오히려 방해가 된다. 또한 구이적인 면을 고려 할 때 아동들이 직관적으로 보고 느낀 대로 프로그램을 활용하기에는 어려움이 있다.

또한 교과 지도용으로 활용하기 위해서는 필요한 내용이 집약적으로 나타내어진 상태에서 아동들에게 제시되어져야 되는데 기존의 스프레드시트 프로그램은 그렇지 못하다. 따라서 교과 내용 지도에 적합한 형태의 스프레드시트가 필요하다. 초등학생에게 적합한 인터페이스를 제공하고 교과지도에 적합한 스프레드시트의 개발이 필요한 것이다.

본 논문에서는 초등학교 확률과 통계부분, 특히 표와 그래프 학습을 위해 초등학생용 스프레드시트를 개발하고자 한다. 이것을 통해 학생들이 막대그래프, 꺾은선 그래프를 바로 비교해 볼 수 있으며 조사한 내용을 바로 표를 통해서 확인할 수 있을 것이다. 이를 토대로 그래프를 그리고 표와 그래프를 통해 그 의미를 해석하는 능력을 기르는데 목적이 있다.

2. 연구의 내용과 방법

본 논문은 초등학교 확률과 통계학습 지원을 위한 스프레드시트의 개발을 위한 것으로, 그 구체적인 연구 내용과 방법은 다음과 같다.

첫째, 초등학생에 맞는 스프레드시트를 개발하기 위한 사전 요구 조사를 위해 스프레드시트 프로그램 중에서 현재 가장 많이 사용하고 있는 M사의 스프레드시트에 대해 아동들을 상대로 설문조사 하였다. 설문한 결과 아동들은 복잡한 함수에서 혼돈을 느끼며 영어로 되어 있는 프로그램에 어려움을 느끼고 있다. 복잡한 메뉴들이 아동들 학습목표달성에 오히려 방해가 되고 있다. 그리고, 교과학습에 활용하는 스프레드시트의 기능 중에서 계산기능과 비교기능보다 데이터 관리 및 그래프, 통계분석 면이 활용도가 더 높은 것이 간과되고 있다.

둘째, 본 논문에서는 스프레드시트의 기능을 계산기능과 비교기능, 데이터 관리기능, 그래프 기능, 통계분석 기능으로 보고 프로그램의 메뉴를 설계하여 개발하였다. 초등학교 확률과 통계부분, 특히 표와 그래프학습에서의 연구에 중점을 두어 주요메뉴로 계산통계, 자료관리, 그래프를 두었다. 본 스프레드시트에서는 학생들이 막대그래프, 꺾은선 그래프를 바로 비교해 볼 수 있으며 조사한 내용을 바로 표를 통해서 확인할 수 있도록 하였다. 그리고 본 프로그램은 자료의 수집, 정리 및 그것을 토대 한 그래프를 살펴봄으로써 표와 그래프를 통해 그 의미를 해석하는 능력을 기를 수 있다.

셋째, 본 연구의 검정을 위해 가설 설정 후 초등학생용 스프레드시트 시스템을 적용한 실험 집단과 기존의 M사의 스프레드시트를 사용하는 통제 집단으로 분류하여 이질통제집단 검사를 통하여 활용 가능성을 검정토록 하였다.

3. 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.
첫째, 본 연구에서 개발된 스프레드시트는 범용이 아니며 초등학교 확률과 통계학습만을 지원한다.
둘째, 본 연구에서는 초등학교 확률과 통계학습과 관련된 내용에 초점이 맞추어졌다.
셋째, 실험 대상은 도시지역 초등학교 6학년 아동에 한정되었으며 실험 집단 구성은 연구자 임의로 선정하였다.

II. 이론적 배경

1. 상호작용

교육 활동들은 교수활동과 학습활동이, 교수와 학습자가 어떻게 행동하며 상호작용 하는가 하는 교육적 의사소통을 통하여 전개되기 때문에 '상호작용'은 오랫동안 교육 활동에서 중요하게 다루어져 온 개념중의 하나이다[3].

Borsook과 Higginootheun-Wheat는 효과적인 상호 작용성을 위한 구성요소의 항목을 다음과 같이 들고 있다. 첫째, 즉각적인 응답으로 학습자가 필요한 정보를 즉각 검색할 수 있는 요소이다. 둘째, 비순차적 자료 접근으로 필요한 자료가 있는 곳에 학습자를 연결시켜 불필요한 단계를 밟지 않게 하는 것이다. 셋째, 융통성 및 적응성으로 의사소통의 방향이 학습자의 요구·필요에 기초를 두어야 한다.

넷째, 학습자와 컴퓨터매체간의 쌍방향 의사소통으로 학습자와 컴퓨터매체가 자료를 제공하고 받을 수 있게 하는 것이다. 다섯째, 피드백으로 학습자의 응답이나 반응을 보고 평가해줄 수 있는 요소를 들고 있다. 이 피드백에는 확인적, 교육적, 동기부여적 피드백으로 구분될 수 있다[4].

2. 구이(GUI)

구이(GUI: Graphic User Interface)는 그래픽적인 사용자 조작 환경인 아이콘, 윈도우, 메뉴 등을 제공하여 사용자가 직관적으로 보고 느낀 대로 시스템과 대화하듯이 할 수 있도록 배려한 인터페이스 환경을 일컫는 말이다[5].

구이 설계 시 고려해야 할 것들은 다음과 같다.

첫째, 사용자의 다양한 특성에 적합하게 한다. 즉, 정보의 표현을 사용자인 아동에 맞추어 적절하게 조절하도록 한다. 둘째, 정보의 조직성을 갖게 한다. 아동들이 명백하고 일관성 있게 받아들일 수 있도록 한다. 셋째, 친근감 있는 조작환경 이어야 한다. 아동들에게 맞는 용어를 사용하여 개발한다.

넷째, 단순한 조작환경이 가장 편리한 조작환경이다. 다섯째, 명확한 피드백은 신뢰감을 높이고 스트레스를 제거한다. 아동의 조작에 대해 즉각적이고 명확한 반응을 보이도록 개발한다.

3. 스프레드시트

스프레드시트는 컴퓨터 응용 소프트웨어의 일종으로서 수량적 데이터를 처리하는 회계관리용 프로그램으로 행과 열이 교차된 지점에 사각형으로 만들어지는 전자계산서, 입력데이터에 대한 수치계산, 처리기능, 문서작성기능, 그래프작성기능 등을 갖는 소프트웨어이다[6].

우리는 주변에서 스프레드시트를 쉽게 접할 수 있다. 한글 쿼트로 프로, 한글Louts 1-2-3,한글과 컴퓨터의 로터스 슈트, 마이크로소프트의 스프레드시트 등 많은 종류의 프로그램이 있다.

스프레드시트를 이용하면 많은 수학적인 기능들을 훈련할 수 있다. 학생들이 관심 있는 주제를 탐구할 수 있으며 자료 수집활동을 통해서 수학과 다른 과목을 통합하는 기회를 가지게 되고, 동시에 학생들에게 통계, 그래프 그리기에 관한 경험을 제공해 줄 수 있다. 스프레드시트는 반복계산을 수행할 수 있으며, 아동들이 어려운 계산에 집중하여 문제에서 실제로 요구하는 부분을 소홀히 할 수 있는데 스프레드시트를 이용하여 어려운 계산을 쉽게 제시해 주어 실제

적인 문제를 다룰 수 있게 해준다. 또한 스프레드시트는 계산과정을 화면상에 한꺼번에 볼 수 있게 해주고, 전개과정을 학생들이 볼 수 있게 해 준다.

영국의 정보기술 능력영역 단계별 내용을 기준으로 수학교과에서의 정보기술 활용방안 중 스프레드시트에서 가능한 활동을 생각해 보면 다음과 같다[1].

첫째, 컴퓨터를 통하여 수학을 표현할 수 있다. 스프레드시트는 워드프로세서로 활용할 수 있다. 학습자 스스로가 시스템 상에 그림, 수학기호 등을 타이핑할 수 있다. 둘째, 다양한 차트와 3차원 그래픽을 통하여 정보를 정확히 시각적으로 표현할 수 있다.

셋째, 정보를 수집 처리하는 과정에서 데이터베이스 기능을 활용하여 선택적으로 자료를 재생산 할 수 있다. 넷째, 문제나 과제를 창의적으로 해결하거나 수행하기 위해서 통계처리, 분석도구, 그래픽 기능을 활용할 수 있다.

4. 수학교육과 스프레드시트

가. 스프레드시트의 교육적 의의

스프레드시트의 교육적 의의는 수량데이터의 신속한 집계와 산출, 신속한 재계산으로 데이터, 변인 등을 변경하고 이에 따른 효과를 검토할 수 있는 점이다. 학생들은 복잡한 문제 보다 원리와 개념 이해에 보다 많은 학습시간을 사용할 수 있다. 또한, 특정 변수의 값을 변화시켰을 때, 전체 결과의 변화를 바로 볼 수 있기 때문에 원리 이해가 가능해진다. 교과과정에 효과적으로 통합되기 위해서는 다양한 교과에서 모의학습 상황을 제시하고 이를 통해 학생들이 문제와 관련된 원리, 관계 등을 발견하고 문제해결 능력을 향상시키는데 사용되어져야 한다[6].

나. 스프레드시트의 기능

스프레드시트의 기능은 다음과 같다[7].

1) 계산 기능과 비교 기능: 스프레드시트에서 가장 기본이 되는 기능으로 계산할 데이터와 수식을 입력하면 계산결과를 자동으로 쉽게 얻을 수 있다. 변형되는 데이터의 재입력으로 계산표 전체를 재계산하며 그 결과를 표시해 준다.

2) 데이터 관리 기능: 입력된 데이터를 대상으로 일정한 조건에 맞는 데이터만 검색할 수도 있고 데이터를 오름차순, 내림차순으로 정렬할 수도 있다.

3) 그래프 기능; 입력된 수치 데이터나 계산된 결과를 이용하여 여러 가지 모양의 그래프를 그릴 수 있다.

4) 통계분석 기능: 평균, 표준편차 등 통계 분석 기능과 데이터 분석 기능을 가지고 있다.

다. 교과에서의 활용

2001년 교육부, 초·중등학교 정보 통신 기술 교육 운영지침 해설서에 따른 교과에서의 활용 예를 살펴보면 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 교과에서의 활용

과목	활용사례
수학	· 주어진 자료를 그래프로 나타내고 그래프에 나타난 사실을 해석하기 · 스프레드시트 프로그램을 이용하여 여러 가지 그래프를 그려보고 각 그래프가 적절하게 사용되는 경우를 알아보기
과학	· 스프레드시트 프로그램을 활용하여 실험 결과를 표로 제시하고 그래프로 결과 예측해보기 · 실험 결과를 여러 가지 응용 소프트웨어를 활용하여 만들고 이를 자료로 올려서 공유하기
실과	· 가계의 수입과 지출 처리를 위해 컴퓨터를 이용하여 전자가계부 작성하기 · 가족의 영양 상태를 파악하기 위해 식단을 꾸미고 식단에 따른 영양정도를 스프레드시트 프로그램으로 계산하여 조언하기, 균형있는 식단 꾸미기
도덕	· 학교 내에서 일어나는 공중 도덕 위반 사실을 조사하여 결과를 분석하여 발표해보기 · 인터넷 사이트(신문기사, 통계자료 등)에서 찾아 스프레드 시트 프로그램으로 그 결과를 분석해보고, 실행 가능한지 이야기해보기
체육	· 자신의 심장 박동수, 달리기 회수 및 기타 다른 개인적인 자료들을 그래프로 작성해보고 비교하여 자신의 건강과 경기력의 향상을 비교해보기
사회	· 조사한 자료를 표로 만들고 결과를 예측해보기, 적절한 그래프로 표현해보기

위의 내용을 영역별로 살펴보면 다음 <표 2>와 같다.

<표 2> 교과별 스프레드시트 활용 가능 영역

교과 / 영역	계산기능과 비교기능	데 이 터 관리기능	그 래 프 기능	통 계 분 석 기능
수 학	○	○	○	○
사 회			○	○
과 학		○	○	○
실 과		○	○	○
도 덕		○	○	○
체 육		○	○	○
사 회			○	○

<표 2>에서 알 수 있듯이 스프레드시트의 기능 중에서 초등학생이 교과학습에 활용할 때 계산기능과 비교기능보다 데이터 관리 및 그래프, 통계분석 면이 활용도가 더 높다.

스프레드시트의 기능 중 데이터 관리 및 그래프, 통계 분석 면의 활용에 대한 새로운 인식이 필요하다. 교과에 맞는 소프트웨어의 적절한 사용에 대한 인식 또한 중요하다.

라. 수학교육과 스프레드시트

수학교육과 관련시켜 스프레드시트의 장점들을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 스프레드시트는 표를 쉽게 만들 수 있게 해 준다. 그리고 교사와 학생들로 하여금 변수와 상수, 그리고 각 단계의 값을 넣을 수 있게 해준다.

둘째, 스프레드시트는 알고리즘을 개발하고 사용하며, 사용자의 통찰력을 증가시킬 수 있다. 셋째, 스프레드시트는 수 계산보다 문제 자체에 집중할 수 있게 해 준다. 복잡한 계산을 하지 않고도 수학의 원리를 알 수 있게 해 준다.

넷째, 스프레드시트는 한 번 실행된 계산을 스크린 위에서 계속하여 볼 수 있게 해 주며, 변수의 값을 바꿈으로써 그 변수의 값이 전체계산에 어떤 영향을 주는지 알 수 있게 해 준다.

다섯째, 수량으로 나타난 여러 변수들의 관계를 다양한 그래프로 표현할 수 있게 해 줌으로써 수식과 그래프의 학습에 도움을 줄 수 있다.

자료를 그래프로 정리할 수 있게 해 주어 실생활에서 얻을 수 있는 복잡한 수량적인 자료들을 표현 할 수 있다[5].

교육과정상의 스프레드시트 관련 초등학교 수학확률과 통계부분 내용을 살펴보면 다음 <표 3>과 같다.

<표 3>초등학교 수학 확률과 통계부분 내용체계표

학년-단원	학 습 내 용
2 - 6	표와 그래프 만들기
3 - 7	자료의 수집, 정리, 막대그래프로 나타내기
4 - 7	꺾은선그래프, 여러 가지 그래프로 나타내기
5 - 8	좌표와 그래프, 평균
6 - 8	비율그래프(띠그래프,원그래프) 경우의 수와 확률

III. 시스템 설계 및 구현

1. 시스템 설계를 위한 설문 조사

초등학생의 확률 및 통계 부분 학습에 적합한 스프레드시트의 개발을 위하여 현재 사용하는 스프레드시트의 불편한 점, 희망사항 등을 조사하기 위한 사전 설문 조사를 하였다.

1) 설문 대상

본 조사는 M사의 스프레드시트를 사용해본 초등학생 6학년 3개 학반 어린이 34명을 연구자 임의로 선정하여 설문조사를 하였다.

2) 조사 내용 및 한계

설문 조사 내용은 아래와 같다.

(1) 스프레드시트의 흥미도

(2) 스프레드시트의 난이도

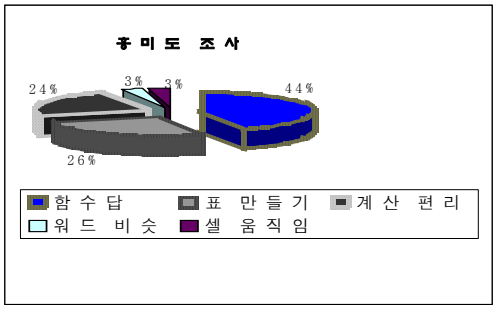
(3) 스프레드시트의 개선점

아직까지 많은 아동이 스프레드시트에 대해 잘 알지 못하여 설문대상이 소수에 불과하고 보다 설문에 대한 다양한 조사가 이루어졌어야 하나 설문 대상과 시간상의 문제로 설문조사에 한계가 있었다.

3) 설문 분석

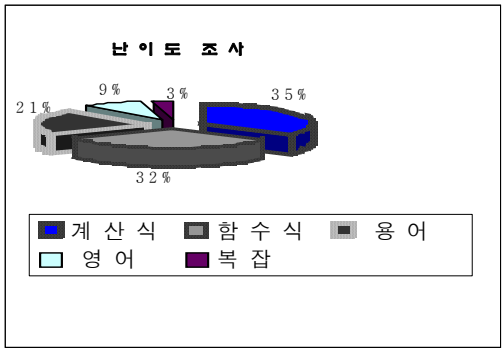
설문을 통해서 알아본 스프레드시트의 흥미도와 난이도, 개선점을 분석해 보면 다음의 <표 4>,<표 5>,<표 6>과 같다.

구분	인원	%
함수를 적어서 답이 나오는 점	15	44
손쉽게 표를 만들 수 있는 점	9	26
계산하기에 편리한 점	8	24
워드랑 비슷한 점	1	3
셀에서의 움직임	1	3



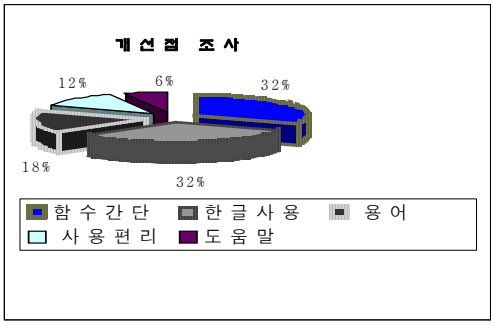
<표 4> 스프레드시트의 흥미도 조사

구분	인원	%
스프레드시트의 계산식	12	35
함수식	11	32
스프레드시트의 용어	7	21
영어로 된 부분	3	9
과정이 복잡	1	3



<표 5> 스프레드시트의 난이도 조사

구분	인원	%
함수가 간단해졌으면 함	11	32
한글로 되어 사용하기 편했으면 함	11	32
스프레드시트의 용어가 더 쉬워졌으면 함	6	18
평균내는 것이 쉬워졌으면	4	12
도움말이 더 구체적으로 더 많은 정보를 주었으면 함	2	6



<표 6> 스프레드시트의 개선점 조사

<표 4>,<표 5>,<표 6>에서 보는 바와 같이 스프레드시트가 재미있는 점은 함수를 적어서 답이 나오는 점(44%)이며 어려운 점은 스프레드시트의 계산식(35%)으로 나타났으며 개선점으로는 함수가 간단해졌으면 하는 것(32%)과 한글로 되어 사용하기 편했으면 하는 것(32%)으로 나타났다.

2. 시스템의 설계

가. 시스템 설계의 방향

본 연구는 상호작용 및 GUI적인 면을 고려하여 초등학교 확률과 통계부분, 특히 표와 그래프 학습에서의 연구에 중점을 두어 주요메뉴로 계산통계, 자료관리, 그래프를 두었으며 각각의 설계에 있어서의 기본 방향은 다음과 같다.

첫째, 상호작용적인 면을 고려하여 학습자가 필요한 정보를 바로 찾을 수 있도록 하고 학습과 관련 없는 내용은 배제한다.

둘째, GUI 적인 면을 고려하여 친근감 있는 환경을 제공하고 단순한 조작환경이 되도록 한다.

셋째, 계산통계는 초등학교 5학년에서 평균 구하는 부분과 6학년의 8단원 경우의 수와 확률과 관련이 있으며 자료를 통해 합계나 평균값을 구할 수 있도록 한다.

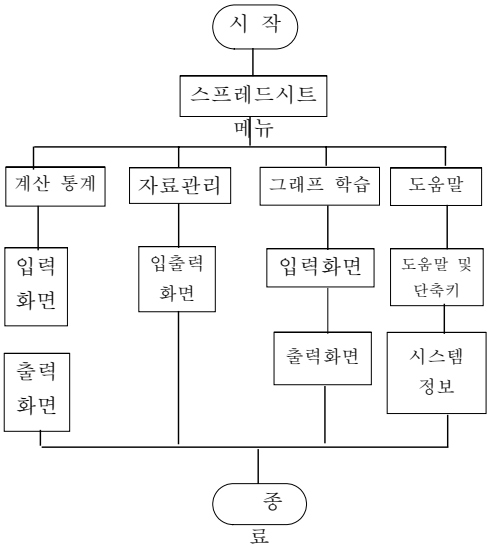
넷째, 자료관리에서는 3학년 7단원의 자료의 수집, 정리단원 학습시 자료를 수집하여 기준에 따라 분류하고 정리하는 학습과 관련이 있으며 주소록을 통하여 자료의 수집, 정리의 필요성을 느끼도록 한다.

다섯째, 그래프에서는 2학년 6단원 표와 그래프 만들기 부분과 3학년 7단원 막대 그래프로 나타내기와 4학년 7단원 꺾은선 그래프, 5학년 8단원의 좌표와 그래프, 6학년 8단원의 비율 그래프 학습에 도움이 된다.

표와 그래프의 프로그램을 통해 막대 그래프의 자료를 표로 나타내는 부분과 표에 대해 이해하고, 그래프 그리기 부분을 잘 볼 수 있으며 꺾은선 그래프, 막대 그래프 등 그래프에 따라 나타내는 방법의 차이를 잘 볼 수 있도록 한다.

나. 시스템 설계의 전체 구조

시스템의 전체 구조를 도식화하면 다음 <그림 1>과 같다. 메인 메뉴는 “계산통계”, “자료관리”, “그래프 학습”, “도움말” 등의 4개의 부분으로 구성되어 있으며, 각각의 주 메뉴는 하위의 세부 메뉴로 구성되어 있다.



<그림 1> 시스템 설계

3. 시스템 구현

가. 시작화면

본 연구에서는 비주얼베이직6.0을 사용하여 프로그램을 구현하였으며 프로그램을 제작 후 웹에 게시하여 다운로드 받아 사용할 수 있게 하였다. 스프레드시트 프로그램의 시작화면은 <그림 2>와 같다.

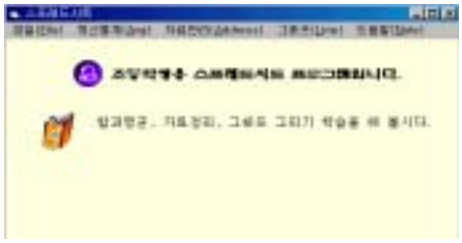
<그림 2> 시작화면

시스템을 다운로드받아 설치한 후 프로그램을 시작

했을 경우의 초기화면으로 시스템의 이름, 버전정보, 제작에 대한 간략한 소개를 제시한다.클릭하면 스프레드시트 메뉴바를 볼 수 있다.

나. 메 뉴

프로그램의 메뉴는 <그림 3>과 같다.



<그림 3> 스프레드시트 메뉴

스프레드시트의 기능들을 자료통계, 자료관리, 그래프 3가지 메뉴로 구현했으며 도움말을 두어 프로그램에 대한 설명을 볼 수 있다.

1) 자료의 합과 평균 모듈

가) 자료의 합과 평균 모듈에서는 초등학교 5학년에서 평균 구하는 부분과 6학년의 8단원 경우의 수와 확률에 대해서 학습 할 때 자료를 통해 합계나 평균값을 구할 수 있도록 한다.

나) 입력 화면

입력 화면을 통해서 조사 한 내용을 입력받아 자료의 합과 평균을 구할 수 있다.
입력 화면은 다음의 <그림 4>와 같다.

<그림 4> 자료의 합과 평균 모듈 입력 화면

입력 화면은 자료의 합과 평균 모듈을 보여주는 일례로서 위와 같은 형태의 화면에 자료를 대입하여 「입력」버튼을 눌러 입력하고 「출력」버튼을 눌러 구하고자 하는 값이 출력되도록 한다.

다) 출력 화면

출력 화면의 예는 다음의 <그림 5>와 같다.

<그림5>자료의 합과 평균 모듈 출력 화면

출력 화면은 자료의 합과 평균 모듈을 보여주는 일례로서 위와 같은 형태의 화면으로 출력 되도록 한다. 「종료」버튼을 눌러 종료한다.

2) 자료 수집, 정리 모듈

가) 자료 수집, 정리 모듈에서는 3학년 7단원의 자료의 수집, 정리단원 학습 시 자료를 수집하여 기준에 따라 분류하고 정리하는 학습을 할 수 있다.

나) 입출력 화면

자료 수집, 정리 모듈의 입출력은 거의 동일한 형태로서 자료의 수집, 정리를 한 눈에 살펴 볼 수 있으며, 그 예로서 <그림 6>의 주소록을 들어 보았다.

<그림 6> 자료수집, 정리 모듈 화면

「추가」버튼을 클릭하면 입력한 자료들을 데이터베이스에 추가한다.
「수정」버튼을 클릭하면 자료를 수정하여 저장할 수 있다.
「저장」버튼을 클릭하면 자료를 저장한다.
「취소」버튼을 클릭하면 입력된 자료가 취소되고 다시 입력할 수 있다.
「종료」버튼을 클릭하면 종료한다.

3) 그래프 모듈

가) 그래프 모듈에서는 2학년 6단원 표와 그래프 만들기 부분과 3학년 7 단원 막대 그래프로 나타내기, 4학년 7단원 꺾은선 그래프, 5학년 8단 원의 좌표와 그래프, 6학년 8단원의 비율 그래프 학습에 도움이 된다.
표와 그래프의 프로그램을 통해 막대 그래프의 자료를 표로 나타내는 부분과 표에 대해 이해하고, 그래프 그리기 부분을 잘 볼 수 있으며 꺾은선 그래프, 막대 그래프 등 그래프에 따라 나타내는 방법의 차이를 잘 볼 수 있다.

나) 입력 화면

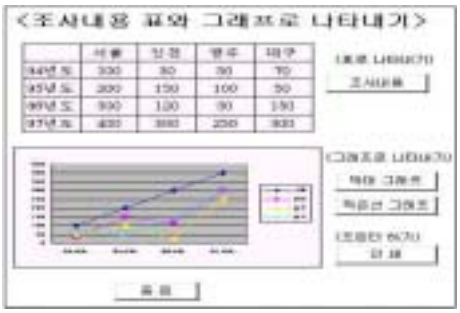
입력 화면은 <그림 7>과 같다.

<그림 7> 그래프 모듈 입력 화면

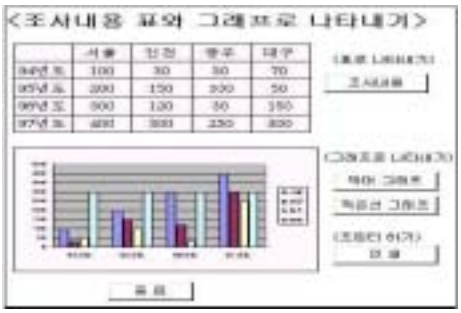
자료를 입력하고 「저장」버튼을 통해 데이터를 파일형태로 저장한다.

다) 출력 화면

출력 화면의 예는 <그림 8>,<그림 9>와 같다.



<그림 8> 그래프 모듈 출력 화면1



<그림 9> 그래프 모듈 출력 화면 2

데이터 출력화면에서 각각의 버튼의 역할은 다음과 같다.

*「조사내용」버튼을 클릭하면 파일에 저장된 데이터를 읽어들여 비주얼 베이식 플렉스 그리드 컨트롤에 표시한다.

*「막대 그래프」버튼을 클릭하면 그 데이터를 기초로 하여 막대 그래프를 그린다.

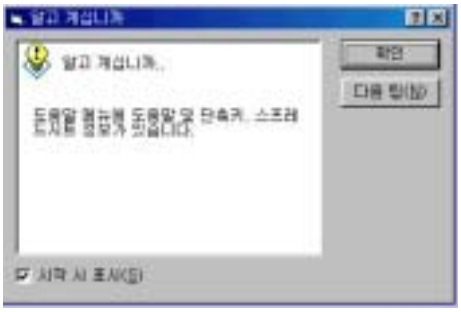
*「꺾은선 그래프」버튼을 클릭하면 그 데이터를 기초로 하여 꺾은선 그래프를 그린다.

*「인쇄」버튼을 클릭하면 픽처 박스에 그린 그래프를 인쇄한다.

*「종료」버튼을 클릭하면 종료하고 다시 입력화면으로 전환된다.

다. 사용법 및 단축키

사용법 및 단축키 화면은 <그림 10>과 같다.



<그림 10> 사용법 및 단축키

도움말 메뉴 아래에 사용법 및 단축키메뉴를 두어서 아동들이 프로그램을 이해하는데 도움을 제공한다.

라. 스프레드시트 정보

스프레드시트 정보화면은 다음의 <그림 11>과 같다.

<그림 11> 시스템 정보

도움말 메뉴 아래에 시스템 정보메뉴를 두어서 아동들이 시스템에 대한 이해를 도모하는데 도움을 제공한다.

Ⅳ. 시스템 적용 및 분석

1. 실험 집단 구성

본 연구자가 개발한 초등학생용 스프레드시트 시스템에 대한 실험은 대구광역시에 소재한 S 초등학교 6학년 60명을 연구자 임의로 선정하여 하였다. 60명을 초등학생용 스프레드시트 시스템을 적용한 A집단 30명과 기존의 M사의 스프레드시트를 이용한 B집단 30명으로 나누어 두집단으로 구성하였다.

2. 연구 가설의 설정 및 실험 설계

본 연구에서는 초등학생용 스프레드시트 시스템이 초등학생의 과제수행에 어떤 긍정적인 영향을 주는지를 알아보기 위해 다음과 같은 가설을 설정하였다 .

<연구 가설1> 초등학생용 스프레드시트 시스템에서의 자료의 합과 평균 학습이 M사의 스프레드시트에서의 자료의 합과 평균 학습과 유의미한 차이가 생길 것이다.

<연구 가설2> 초등학생용 스프레드시트 시스템

에서의 자료의 정리학습이 M사의 스프레드시트에서의 자료의 정리학습과 유의미한 차이가 생길 것이다.

<연구 가설3> 초등학생용 스프레드시트 시스템에서의 표와 그래프 학습이 M사의 스프레드시트에서의 표와 그래프 학습과 유의미한 차이가 생길 것이다.

위의 가설을 검정하기 위해 본 연구에서는 초등학생용 스프레드시트 시스템을 적용한 실험 집단과 기존의 M사의 스프레드시트를 사용하는 통제 집단으로 분류하여 이질통제집단 검사를 통하여 실험 설계를 하였다. 이를 그림으로 나타내면 <그림 12>와 같다.

A O_1 X_1 O_2
B O_1 X_2 O_2

A : 실험 집단
B : 통제 집단
O_1 : 스프레드시트 기능에 대한 사전 검사
O_2 : 스프레드시트 기능에 대한 사후 검사
X_1 : 초등학생용 스프레드시트 시스템을 적용
X_2 : M사의 스프레드시트를 적용

<그림 12> 실험 설계

우선 두 집단에게 똑같은 설문지로 자료의 합과 평균, 자료정리, 그래프 학습에 대한 인식을 조사 분석하여 두 집단이 선행적 차이가 없음을 검정한다.
다음 A집단에는 초등학생용 스프레드시트 시스템을 이용한 과제수행을 하고 B집단에는 기존의 M사의 스프레드시트를 이용하여 과제수행을 실시하였다. 실험, 통제 집단 모두에게 설문조사를 통하여 얻어낸 자료를 바탕으로 실험 결과를 분석하였다.

3. 검사 도구

실험집단과 통제집단에 대한 사전 사후 검사 도구는 설문지를 사용하였다. 설문지를 대상자에게 배부, 조사 후 회수하였으며 실험결과 분석은 SPSS 10.0의 t검정을 사용하였다.

4. 실험 결과 및 분석

가. 스프레드시트 기능에 대한 사전 인식의 차이 검정

실험 전 두 집단 간의 자료의 합과 평균, 자료정리, 그래프 학습에 대한 차이가 있는지 없는지를 알기 위해서 t검정을 사용하였다. 검정 결과는 아래 <표 7>과 같다.

<표 7>실험 전 스프레드시트 기능에 대한 차이 검정

내용	구분	표본추출	평균	표준편차	t값	자유도	유의도
자료의합과 평균에대한 조사	A	30	2.22	.65	1.405	58	.164
	B	30	1.90	.50			
자료정리 학습에 대한 조사	A	30	2.50	.85	.835	58	.405
	B	30	2.27	.83			
그래프 학습에 대한 조사	A	30	2.03	.57	1.416	58	.162
	B	30	1.77	.50			

A, B집단 간의 자료의 합과 평균, 자료정리, 그래프 학습의 능력에 대한 t검정 결과 자료의 합과 평균에 대한 t값이 1.405, 유의도가 .164이 나왔고 자료정리학습에 대한 t값이 .835, 유의도가 .405, 그래프 학습은 t값이 1.416, 유의도가 .162로 나타났다. 유의도가 각각 .164, .405, .162로 $p<.05$ 수준에서 두 집단은 통계적으로 유의미한 차이가 크게 없는 것으로 나타났다. 따라서 A, B집단은 동질집단이라고 말할 수 있다.

나. 가설의 검정

1) <가설 1>의 검정

초등학생용 스프레드시트 시스템에서의 자료의 합과 평균 학습이 M사의 스프레드시트에서의 자료의 합과 평균 학습과 유의미한 차이가 생길 것이다.

<연구 가설1> 에 대한 검정을 위하여 A집단과 B집단에 각각 초등학생용 스프레드시트 시스템과 M사의 스프레드시트를 사용하여 자료의 합과 평균 학습을 실시한 후 자료의 합과 평균 학습에 대한 t검정을 사용하여 검정하였다. 그 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> A, B 집단간의 자료의 합과 평균학습에 대한 차이 검정

내용	구분	표본추출	평균	표준편차	t값	자유도	유의도
자료의 합과 평균학습	A	30	3.20	.75	3.480	58	.001
	B	30	2.20	.77			

실험 후 자료의 합과 평균 학습에 대한 t검정 결과 우선 평균은 A집단이 3.20이고 B 집단이 2.20로 A집단이 B집단 보다 자료의 합과 평균학습에 더 효과적인 것으로 나타났다. 그리고 t값 3.480, 유의도 .001로 p<.05 수준에서 두 집단 간에 통계학적인 유의미한 차이가 분명하게 있는 것으로 나타났다.

2) <가설 2>의 검정

초등학생용 스프레드시트 시스템에서의 자료의 정리학습이 M사의 스프레드시트에서의 자료의 정리학습과 유의미한 차이가 생길 것이다.

<연구 가설2>에 대한 검정을 위하여 A집단과 B집단에 각각 초등학생용 스프레드시트 시스템과 M사의 스프레드시트를 사용하여 자료의 정리 학습을 실시한 후 자료의 합과 평균 학습에 대한 t검정을 사용하여 검정하였다.

그 결과는 < 표 9 >와 같다.

<표 9> A, B 자료의 정리 학습 차이 검정

내용	구분	표본추출	평균	표준편차	t값	자유도	유의도
자료의 정리 학습	A	30	3.45	.66	3.071	58	.003
	B	30	2.68	.91			

자료의 정리 학습에 대한 t검정 결과는 평균은 A집단이 3.45, B 집단이 2.68로 A집단이 B집단 보다 자료의 정리 학습 능력이 높은 것으로 나타났다. 그리고 t값 3.071, 유의도 .003로 p<.05 수준에서 두 집단 간 에 통계학적인 유의미한 차이가 분명하게 있는 것으로 나타났다.

2) <가설 3>의 검정

초등학생용 스프레드시트 시스템에서의 표와 그래프 학습이 M사의 스프레드시트에서의 표와 그래프 학습과 유의미한 차이가 생길 것이다.

<연구 가설3> 에 대한 검정을 위하여 A집단과 B집단에 각각 초등학생용 스프레드시트 시스템과 M사의 스프레드시트를 사용하여 그래프 학습을 실시한 후 자료의 합과 평균 학습에 대한 t검정을 사용하여 검정하였다. 그 결과는 <표 10>과 같다.

<표 10> A, B 집단 간의 그래프 학습 차이 검정

내용	구분	표본추출	평균	표준편차	t값	자유도	유의도
그래프 학습	A	30	2.61	.72	3.478	58	.001
	B	30	1.83	.65			

그래프 학습에 대한 t검정 결과는 평균은 A집단이 2.61이고 B 집단이 1.83으로 A집단이 B집단 보다 그

래프 학습에 대한 능력이 높은 것으로 나타났다. 그리고 t값 3.478, 유의도 .001로 $p<.05$ 수준에서 두 집단 간에 통계학적인 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 전체 결과를 보면 초등학생용 스프레드시트 프로그램을 이용한 것과 M사의 스프레드시트를 이용한 것과는 자료의 합과 평균, 자료정리, 그래프 학습에 대해 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉 초등학생용 스프레드시트 프로그램을 이용한 것은 학생들의 자료의 합과 평균, 자료정리, 그래프 학습에 대해 도움이 되는 것으로 보여진다.

이상에서 살펴본 바와 같이 비록 하나의 학년, 소수의 아이들을 대상으로 하는 제한된 한계가 있는 실험이지만 높은 결과적 차이로 보아 학생들이 스프레드시트기능을 학습할 때 초등학생용 스프레드시트 프로그램을 사용한다면 보다 학생들에게 흥미를 높여주고 체계적인 교육에 대해서도 효율적이라고 할 수 있다.

Ⅴ. 결론 및 제언

앞으로의 사회는 개개인의 정보화 수준에 따라 삶의 질과 국가의 경쟁력이 결정되는 시대이다. 이러한 시대흐름에 부응하기 위해서는 교육 또한 변화되어야 하겠으며 그 변화의 일환으로 최근 중요시 되는 것이 ICT를 활용한 교육이다. 이런 ICT 교육의 일환으로서 스프레드시트를 활용한 교육이 있다.

그러나, 기존의 스프레드시트는 아동들이 사용하기에는 다소 불편하고 구이적인 면을 고려해볼 때 어려움이 있다.

본 논문은 스프레드시트 프로그램 중에서 현재 가장 많이 사용하고 있는 M사의 스프레드시트에 대한 아동들의 설문결과와 상호작용 및 구이를 고려하여 초등학생에게 맞는 스프레드시트를 개발하였다.

본 스프레드시트에서는 스프레드의 기능을 계산기능과 비교기능, 데이터 관리기능, 그래프 기능, 통계분석 기능으로 보고 프로그램의 메뉴를 설계하여 개발하였다.

스프레드시트는 여러 교과에서 활용가능하나 본 논문에서는 초등학교 확률과 통계부분에서 특히 표와 그래프학습에서의 연구에 중점을 두어 주요메뉴로 계산통계, 자료관리, 그래프를 두었다.

본 스프레드시트를 적용해 본 결과 자료의 합과 평균 학습, 자료의 정리학습, 그래프 학습에서 기존의 스프레드시트를 사용한 학습보다 효과적인 것으로 나타났다. 본 스프레드시트에서는 학생들이 막대그래프, 꺾은선 그래프를 바로 비교해 볼 수 있으며 조사한 내용을 바로 표를 통해서 확인할 수 있도록 하였다. 그리고 본 프로그램은 자료의 수집, 정리 및 그것을 토대로 한 그래프를 살펴봄으로써 표와 그래프를 통해 그 의미를 해석하는 능력을 기를 수 있었다. 앞으로 여러 교과에서 교과의 특성에 맞는 스프레드시트의 개발 및 연구도 필요할 것으로 본다.

참 고 문 헌

[1] 이태욱・유인환・이철현(2001),ICT교육론, 형설출판사.

[2] 신동선・류희찬(1999), 수학교육과 컴퓨터, 경문사.

[3] 김미량(1999), 하이퍼텍스트 교수-학습환경에서 상호작용증진을 위한 설계전략의 탐색, 교육공학연구 제14권 제1호.

[1] 김고일(2000), 인지적 도제 모델을 적용한 스프레드시트 WBI 설계 및 구현, 한국교원대학교석사학위논문.

[2] 고대곤, 문교식(1998), “교육용 데이터베이스 시스템 구축을 위한 연구”, 한국정보교육학회, 제2권 제1호, 35-44.

[3] 고대곤(2000), 교원정보소양인증 활용을 위한 인터넷 활용 웹 코스웨어의 설계와 구현, 교육부.

[4] 임철일(1999), 상호작용적 웹기반 수업설계를 위한 종합적 모형의 탐색,교육공학연구 제15권 제3호.

[5] 디자인하우스(2002). http: // designschool.co.kr

[6] 조성호(1999), 고등학교 공통과학 탐구영역에서 스프레드시트의 활용, 한국교원대학교 석사학위 논문.

[7] 김동제(2001), 스프레드시트를 활용한 통계 수업의 흥미도 신장 방안, 부경대 교육대학원 석사학위논문.

[8] 장경윤(1997), 스프레드시트를 이용한 수학학습과 그 효용성에 관한 연구, 1996년도 대한 수학교육학회

추계 수학교육연구발표 대회논문집.
[9] 강영철 외(1999), 지식혁명보고서, 매일경제신문사.
[10] 강인애(2000), 왜 구성주의인가?, 문음사.
[11] 문교식(1998), “웹기반 프로젝트의 교육적 활용을 위한 설계”, 한국정보교육학회,제2권 제2호, 189-200.
[12] 박판우(1998), “초고속망의 원격 교육서비스를 위한 가상 클래스의 그룹 관리 시시템”, 한국정보교육학회, 제2권 제2호, 226-238.
[13] 박판우 외(2001), “WBI/CAI 교수·학습자료 평가기준 개발 연구”, 대구교육대학교.
[14] 서이종(1998), 지식·정보사회학, 서울대학교출판부.
[15]AlessiS.M& Trollip S.R(1985), Computer-Based Instruction : Method and Development.Prentic-Hall.
[16]BellF.H.(1983),Teaching and Learning Mathematics, Wm.C.Brown Company.
[17]C.G. Hass(1957), "In-service Education Today", In N. B. Henry(ed),The National Society for the Study of Education.
[18]WeissmanRonald F. E.(1987), "From Simulation to Simulation Environments, A Computer for Each Student", ed.R.Leis and E.D.Tagg,North Holland.
[19]Weinschenk(2002).http://www.weinschenk.com/guidelinesdemo/default.html

배 영 권

1997 대구교육대학 졸업
2002 대구교육대학교 대학원 초등전산교육과 졸업(석사)
2003～현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정
관심분야: 컴퓨터교육, 정보영재, 원격교육
E-Mail: ynkw56@hotmail.com

이 태 욱

1978 서울대학교 과학교육과 (이학사)
1982 미국 플로리다 공과대학 (전산학 이학석사)
1984 미국 플로리다 공과대학 (전산교육학Ph. D)
1985～현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수
1997～2001 한국컴퓨터교육학회장
1987～현재 정보처리기술사
관심분야: 지식공학, 저작도구
E-Mail: twlee@cc.knue.ac.kr

박 판 우

1984 경북대학 컴퓨터공학과
1994 광운대학교 전산과학과 (Ph. D.)
1997 와세다대학 대학원 정보학과(Post Doc.)
1991-현재 대구교육대학교 전산교육과 교수
관심분야: WBI, Programming 교육
pwpark@dnue.ac.kr