

논문 2010-3-18

SDG기반의 영어, 수학 협동학습 프로그램의 구현

An Implementation of SDG Program for English, Mathematics Cooperative Study

김명관

Myung Gwan Kim

요 약 본 연구에서 초등학생의 영어, 수학 교육에 아이들이 쉽게 접근 할 수 있도록 게임적 요소, Single Display Groupware(이하 SDG) 기술을 적용한 프로그램을 구현하였다. SDG란 하나의 컴퓨터 디스플레이에 다중 입력장치로 협동적인 작업을 할 수 있는 시스템을 말한다. SDG 기반의 영어, 수학 프로그램을 통해 학습자들은 협동학습을 수행하게 된다. 본 논문에서는 이러한 협동학습 프로그램 구현과정을 기술한다. 이 프로그램을 사용하여 초등학교 학생들에게 사용성 테스트를 실행하였다.

Abstract In this study, we have propose an english, math education program to the children of elementary school and Single Display Groupware (SDG) technique was applied to implement the program. By SDG-based program, learners will be performed at the same time learning cooperatively. Finally, we have implement a prototype of SDG system and take a usability test with elementary school children.

Key Words : 협동학습, Computer Supported Collaborative Work (CSCW), Human-Computer Interaction (HCI), Single Display Groupware (SDG)

I. 서 론

현재 우리나라 공교육의 모습은 상당부분 변화되었다고 하지만 아직도 주입식 교육을 탈피하지 못하고 있다. 오답과 정답을 가려내는 기술을 배우는 주입식 교육 속에서 우리 학생들은 합리성과 창의성, 사고력과 창조성 등이 상당부분 결여되어 왔다. 이러한 문제점을 보완하고 효율적인 학습을 위해 협동학습을 기반으로 초등학생을 위한 영어, 수학 협동학습 프로그램을 구현하였다. 교육 심리학 연구결과에서도 학습에 있어서 놀이가 매우 중요한 부분을 차지하고 유용한 도구로 강조되어 왔으며, 학생들의 교육용 게임 콘텐츠에 대한 수요도 점차적으로 높아지고 있다.

협동학습이란 구성원들이 공동의 학습 목표를 설정하고 그 목표에 도달하기 위한 학습방법이다. 협동학습으로 인해 사회적인 상호작용의 필요성을 인식하고 이에 적응함으로써 주입식 교육에서의 단점을 보완하고 미래 사회가 요구하는 자기표현 능력, 의사소통 능력, 공동체에서의 문제해결 능력 등을 증진시킨다는 점에서 협동학습은 중요시 되고 있다.^[1]

SDG(Single Display Groupware)란 하나의 컴퓨터 디스플레이에 다중 입력 장치로 협동적인 작업을 할 수 있는 시스템을 말한다. 우리나라 교육에 있어서 주입식 교육의 문제점을 보완하고 효율적인 학습을 위해 협동학습에 대한 요구가 많아지고 있다. 이 협동학습을 컴퓨터를 통해 지원하기 위해 본 논문에서는 SDG를 기반으로 초등학생을 위한 영어, 수학 협동학습 프로그램을 구현하였다.

정희원, 을지대학교 의료IT마케팅학과 교수
접수일자 2010.6.01 수정일자 2010.6.17

II. 이론적 배경

1. 협동학습

교육은 인간의 가치를 높이고자 하는 행동으로, 인간이 잠재적으로 가진 여러 가지 능력을 끌어내거나 사람이 그대로는 가지지 않는 지식, 기능, 태도 등을 몸에 익히게 하기 위한 수단으로, 개인을 보다 나은 방향으로 발달시키고 그에 따라 사회가 유지, 발전하는 것을 목표로 하는 활동이다. 이러한 교육의 방법으로는 경쟁학습, 개별학습, 협동학습 등이 있다.

경쟁학습은 상대적으로 낮은 성취를 보인 아이들에게는 정서적 피해를 줄 수 있고, 극소수의 승자를 배출하는 대신 대다수의 패자를 양산하는 비능률적 학습 방법을 말한다.

개별학습은 개인적인 잠재력을 최대한 끌어올리기 위해 적절한 학습 환경을 제시해 주고자 하는데 있었다. 하지만 학생의 수에 비해 교사의 수가 부족하여 이 방법을 적용하기에는 적절하지 못했다. 이러한 문제점으로 인해 협동학습을 통한 교육이 주목되기 시작했다.

협동학습이란 구성원들이 공동의 학습 목표를 설정하고 그 목표에 도달하기 위한 학습방법이다. 협동학습으로 인해 사회적인 상호작용의 필요성을 인식하고 이에 적응함으로써 주입식 교육에서의 단점을 보완하고 미래 사회가 요구하는 자기표현 능력, 의사소통 능력, 공동체에서의 문제해결 능력 등을 증진시킨다는 점에서 협동학습은 중요시 되고 있다.^[1]

2. SDG(Single Display Groupware)

협업은 모든 분야의 효율성을 높여줄 수 있다. 현대사회에서는 개인용 컴퓨터의 개발과 보급으로 인해, 컴퓨터 앞에서 작업하는 것에 익숙해져 있다. 이런 개인용 컴퓨터의 사용 효율성을 높이기 위해서 많은 연구자들은 컴퓨터를 협업의 요소로 사용하기 위해 연구를 진행하고 있다. 과거 IBM의 Tivoli System 과 Xerox PARC 연구실의 동시협동에 관한 실험, MMM(Bier & Freeman) 등이 그것이다. 연구결과 협동적인 도구로써의 잠재력이 있는 컴퓨터의 활용 효율성을 높이기 위한 개념이 바로 SDG이다.

협업 기반의 SDG(Single Display Groupware)는 캐나다의 Calgary대학에서 만들어진 라이브러리로서 하나의 컴퓨터 디스플레이에서 다수의 사람(최대 50명)이 동시에

상호 협동적인 작업을 가능하게 하는 시스템을 말한다.^[1, 2, 3]

아래 그림 1은 SDG의 환경을 설명한 그림이다. 그림 1과 같이 SDG는 기존 한 대의 컴퓨터 앞에서의 개인적인 작업이 아니라 하나의 디스플레이 상에서 다수의 사람(최대 50명)이 동시작업을 가능하게 해주는 시스템이다.

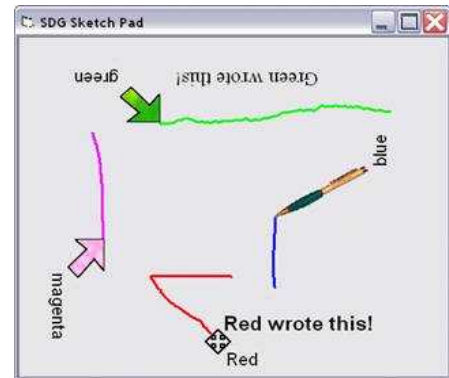


그림 1. SDG(Single Display Groupware)
Fig. 1. SDG(Single Display Groupware)

InpKen은 각 사용자에게 개별적으로 분리된 입력장치를 주면 놀라운 학습 개선효과가 나타난다는 것을 확인하였다.

미국 Maryland 대학 HCI연구실에서는 Hawthorne 초등학교 재학생 60명을 대상으로 실험을 진행하였다. 보통의 컴퓨터를 이용한 개별학습과 SDG기반의 컴퓨터를 이용한 학습 중에서 어느 것이 더 효율적인가에 관한 실험이었다. 아래 표 1은 SDG 기반의 컴퓨터로 진행된 협동학습이 더 효율적이라는 결과를 보여주고 있다. 이 실험 결과에서 동시에 두 가지 입력 장치를 이용하면 협동 학습에 더욱 효과적인 결과가 나타나며 학습자들이 교육에 더 흥미를 느낀다는 것을 알 수 있다.^[4, 10]

표 1. 입력 장치의 개수에 따른 관심도
Table 1. Interesting for number of input devices

장치	완성도 (좋음)	완성도 (나쁨)	흥미 (있음)	흥미 (없음)
1개	7명	37명	1명	45명
2개	37명	7명	45명	1명

III. SDG기반 협동학습 프로그램 구현

1. 시스템 구현 환경

SDG기반의 협동학습 영어, 수학 교육 프로그램은 Microsoft사의 Visual C# Express Edition을 사용하여 구현되었으며, 두 개 이상의 입력 장치를 인식하기 위해 캐나다 Calgary University Grouplab 연구실의 SDG Toolkit을 사용하였고, 2차원 도형을 매끄럽게 표현해내기 위하여 Microsoft사의 DirectDraw7을 사용하였다. 전체적인 시스템 구현환경은 표 2와 같다.

표 2. 시스템 구현환경
Table 2. System configuration

구분	사양
운영체제	한글 Windows XP
개발언어	Visual C# Express Edition
저작도구	Visual Studio 2008
라이브러리	SDG Toolkit, DirectDraw7

2. 프로그램 개요

SDG기반의 영어, 수학 협동학습 프로그램의 학습 교안은 표 3, 4와 같다.

표 3. SDG기반의 영어 협동학습 프로그램 학습교안
Table 3. Lesson plan for SDG english education program

학습 목표	위쪽에 떠다니는 단어의 알파벳을 맞추는 과정을 통한 영어 단어 학습	
1단계 ~ 3단계	1. 주어진 단어와 알맞은 적군의 알파벳을 맞추기 2. 올바르게 맞춘 단어 당 1점 (예 : fire = 1점)	선택한 학년별 영어 단어 학습
4단계 ~ 10단계	1. 주어진 단어와 알맞은 적군의 알파벳을 맞추기 2. 적군이 학습자를 향해 공격을 시작합니다 3. 적군이 학습자와 점점 가까워집니다. 4. 단어의 알파벳 당 1점 (예 : fire = 4점) 5. 게임 종료 후 현재 기록점수가 최고점수보다 높을 경우 최고점수를 갱신합니다. 6. 10단계를 통과하거나 모든 학습자가 적군의 공격으로 인해 제거되면 1단계부터 학습을 다시 시작합니다.	

표 4. SDG기반의 수학 협동학습 프로그램 학습교안
Table 4. Lesson plan for SDG math education program

학습 목표	상황에 맞는 곱셈 수식 완성을 통해 두 수의 곱셈, 세 수의 곱셈 익히기.	
1단계	1. 두 수의 곱셈의 답 찾기 2. 맞는 답을 선택 할 경우 +20점 3. 틀린 답을 선택 할 경우 -10점	구 구 단 익히기
2단계	1. 답이 주어진 두 수의 곱셈에서의 두 수 선택하기 2. 맞는 답을 선택 할 경우 +20점 3. 틀린 답을 선택 할 경우 -10점 4. -30점이 될 경우(3회 오답) 1단계로 강등	
3단계	1. 2단계와 학습내용 동일 2. 시간제한 25초추가 3. 시간제한 내에 맞추지 못할 경우 2단계로 강등	
4단계	1. 답이 주어진 세 수의 곱셈에서의 세 수 중 두 수 선택하기 2. 맞는 답을 선택 할 경우 +20점 3. 틀린 답을 선택 할 경우 -10점 4. -30점이 될 경우(3회 오답) 3단계로 강등	세 수의 곱셈 익히기
5단계	1. 4단계와 학습내용 동일 2. 시간제한 25초추가 3. 시간제한 내에 맞추지 못할 경우 4단계로 강등 4. 정답을 맞추게 되면 마지막 장면이 보인다.	

3. SDG기반의 교육 프로그램의 역할

SDG기반 교육 프로그램의 학교 현장에서 강조되고 있는 ICT(Information & Communication Technology) 활용 교육에 있어서 학습도구의 한 역할을 수행할 수 있다. 또한 단어학습 및 두 수의 곱셈, 세 수의 곱셈을 배워야 하는 초등학교 교육에서 학습 도구로서 활용될 수 있다.

4. 영어 교육 프로그램의 학습자 인터페이스 구현

학년선택의 처음화면은 그림 2와 같이 F5 ~ F8까지의 키로 학습자의 학년을 선택할 수 있고, 간단한 조작 키 설명으로 구성 하였다.

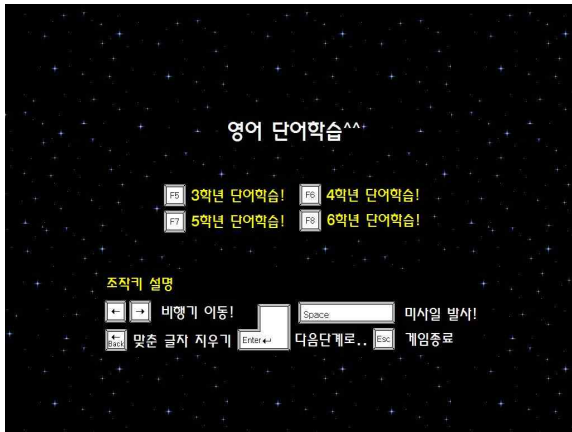


그림 2. 영어 단어학습의 첫 화면
Fig. 2. The first screen of english word program

학년도를 선택하고 난 후에는 그림 3과 같이 가운데 윗 부분에 선택된 학년이 출력되며, 왼편에는 목표 단어의 뜻과 현재 학습자가 맞춘 알파벳이 출력된다. 오른편에는 현재 단계와 누적 점수, 최고점수가 기록된다. 그림 3에서의 빨간색 동그라미가 처진 비행기 4대는 키보드가 4개 연결되었음을 의미한다.



그림 3. 1단계 화면
Fig. 3. First level screen

5. 수학 교육 프로그램의 학습자 인터페이스 구현

좌측 상단에는 점수, 우측 상단에는 난이도를 나타내는 별이 있고, 중앙 최 상단에는 직전 문제가 맞았는지 틀렸는지 나타내는 O, X모양이 표시된다. 바로 아래에는 직전 문제와 답이 나온다. 그 아래에 문제가 나오고 화면의 중앙에는 머리 위에 숫자를 달고 있는 두더지 9마리가 위치한다. 그림 4는 이 같은 사항이 잘 나타난 2단계의

한 장면이다.

그림에 표시된 빨간색 동그라미 두 개는 영어 교육 프로그램과 마찬가지로 마우스가 두 개가 연결되어 있음을 의미한다.

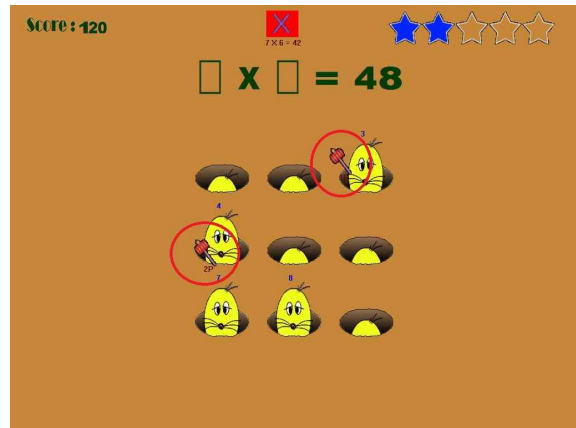


그림 4. 두 수의 곱셈 화면
Fig. 4. Screen for multiplication of two numbers

시간제한이 있는 단계에서 노란색 바는 남은 시간을 의미하며, 화면 좌측에 위치한다. 4단계 이상의 단계에서는 세 수의 곱셈을 학습하게 된다. 그림 5는 이를 잘 나타내고 있는 5단계의 한 장면이다.



그림 5. 두 명이 같이 학습하는 5단계 곱셈 화면
Fig. 5. 5 levels to learning multiplication with two students



그림 6. 수학 프로그램 사용하는 어린이들
Fig. 6. Children use math programs

실험은 그림 6과 같이 한 초등학교 6학년 학생 6명을 상대로 수행하였다. 수행 결과 대부분의 학생들이 이 학습프로그램을 통해 학습한 전과 후에 실시한 테스트에서 영어 단어 학습인 경우 그림 7과 같은 변화를 나타냈으며 학생들의 만족도도 높게 나타났다.

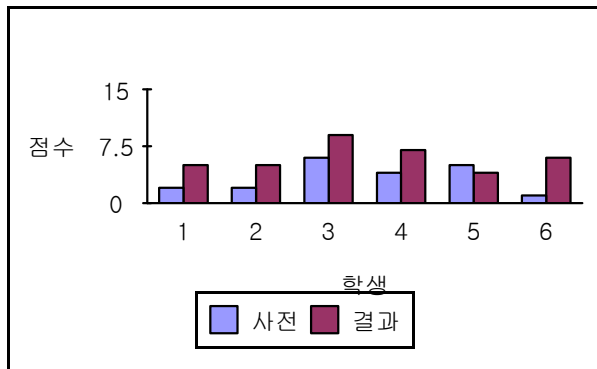


그림 7. 영어 학습 전후 개별 테스트점수
Fig. 7. Individual test scores before and after learning English

IV. 결론

현대 초등학생들이 컴퓨터를 사용하는 시간이 많다는 점과 기존의 주입식 교육의 문제점, 정보화, 글로벌 시대에 맞는 인재 육성 활동에 있어서 협동학습의 필요성이 중요시 되고 있다.

본 연구에서는 초등학생들이 학교에서 기피하고 있는 영어, 수학과목을 조금 더 친근하고 재미있게 접근할 수

있도록 SDG기반의 협동학습 프로그램을 구현하였다. 본 연구에서 구현한 SDG기반의 컴퓨터를 활용한 교육을 통해 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

첫째, SDG기반의 컴퓨터를 활용한 교육 중 주입식 교육의 단점을 해소할 수 있는 그룹별 학습 인원간의 원활한 협력 및 토론을 통해 사회성과 문제해결능력을 기르고 이와 동시에 이루어지는 디스플레이 상에서의 입력 등으로 학습자들의 교육에 대한 흥미를 고취, 교육에 대한 성취도를 올릴 수 있다. 이는 기존의 경쟁학습에서 나타나는 실패자들이 교육환경을 이탈하는 현상을 막을 수 있으며, 그룹 간 개개인의 학업 성취도를 향상시킬 수 있는 결과를 가져온다.

둘째, 영어, 수학 협동학습을 통해 교과 과정에 맞는 단어와 두 수의 곱셈, 세 수의 곱셈 학습을 진행하며 기억력, 수리력을 기를 수 있다.

셋째, 이러한 효과를 기반으로 지식 정보화 시대에 대응하는 인재를 양성할 수 있으며, SDG기반의 상호협동 프로그램은 이러한 인재를 양성하기 위한 훌륭한 학습도구가 될 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 변영계, 김광휘, "협동학습의 이론과 실제", 서울학지사, 1999
- [2] 김명관, 노재현, 유귀현, "SDG기반 도서관 이용 교육 시스템에 관한 연구". 한국문헌정보학회 논문지, 제14권 4호, pp. 217-227, 2007
- [3] 김명관, 박한진, "SDG기반의 협동학습 교육퍼즐 시스템 구현에 관한 연구". 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제11권 제6호, 2008
- [4] Benjamin B. Benderson, Jason Stewart, Allison Durin, "Single Display Groupware", 1999
- [5] 강홍숙, 강만철, "협동학습의 효과에 관한 메타분석". 한국아동교육학회논문지. 제15권 제1호. pp. 69-73, 2006
- [6] 이병기, "정보활용 교육론". 조은글터, 2006.
- [7] 스펜서 케이건, 협동학습, 디모데. 1999
- [8] 이지선, 홍의석 (2008), "게임을 이용한 웹기반 협동학습 시스템의 설계 및 구현". 한국콘텐츠학회논문지, 제8권 제10호, 2008

- [9] Druin, A. (Ed.). "The design of children's technology". San Francisco, Morgan Kaufmann, 1999
- [10] Inkpen, K. M., Booth, K. S., Klawe, M., & McGrenere, J. "The effect of turn-taking protocols on children's learning in mouse-driven collaborative environments". Canadian Information Processing Society Graphics Interface: GI 97, pp. 138-145, 1997

저자 소개

김 명 관(정회원)



- 1981년 3월~1985년 2월 숭실대학교 전자계산학과 학사
 - 1985년 3월~1987년 2월 숭실대학원 전자계산학과 석사
 - 1996년 9월~2004년 2월 숭실대학원 컴퓨터학과 박사
 - 1989년 8월~1993년 2월 한국전자통신연구소 인공지능연구실 연구원
 - 1993년 3월~2007년 2월 서울보건대학 컴퓨터정보과 부교수
 - 2007년 3월~현재 을지대학교 의료IT마케팅학과 부교수
- <관심분야 : 인공지능, 자연어처리, 질의응답시스템, 시멘틱 웹>