

초등학생의 안전사고예방을 위한 웹기반수업 프로그램 개발 및 효과분석

정 은 순¹⁾ · 정 인 숙¹⁾ · 송 미 경²⁾

서 론

연구의 필요성

국내 유·초·중·고교에서 발생하고 있는 안전사고는 해마다 크게 늘어나고 있으며, 이로 인한 사망 또한 매년 꾸준히 증가하고 있는 추세이다(Korea National Statistical Office, 1997). 아동은 성인과는 달리 자기보호능력이 미숙하고 주의력이 결핍되어 있으며, 호기심이 많은데다가 안전에 대한 학습의 기회가 없어 쉽게 사고를 당한다(Sewell & Gaines, 1993). 또한 사망에 이르지 않더라도 아동에서의 안전사고는 어른에 비해 사고로 인하여 흉터가 남거나 불구가 되어 생활해야 하는 시기가 더욱 길어지기 때문에 개인, 국가, 사회 및 의료진반에 걸쳐 그 손실정도가 훨씬 크다(Bae, 2003).

이러한 아동에서의 안전사고 심각성과 높은 발생가능성을 고려할 때 아동의 안전사고 예방을 위한 노력은 아무리 강조해도 지나치지 않으며, 안전사고예방 교육은 가장 기본적인 것도 중요한 중재방안이다(Korea Occupational Safety & Health Agency, 1997). 특히 학령기아동은 각종 지식을 가장 잘 받아들이며 학습동기가 강하고 보다 바람직한 방향으로 변화하려는 경향이 강하며(Choi, 1998), 성인에 비해 교육에 대한 실천율이 높다(Lee, 1997). 따라서 학령기 때부터 지속적인 보건교육을 통하여 지식과 태도의 변화를 도모하고 안전사고예방행위를 습관화함으로써 평생 안전사고예방을 위한 기틀을 마련할 수 있다. 현재 초등학교의 안전 관련 교육은 체육교과내 보건단원에서 안전에 대한 내용을 중심으로 이루어지고 있

며, 교육과정의 개선과 함께 교육시간도 늘고 학년간 연계성이 향상되고 있다(Moon & Kim, 2002). 그러나 이러한 변화에도 불구하고 교육에 따른 효과는 향상되지 못하고 오히려 안전사고의 발생이 증가하는 추세를 보이고 있음을 감안할 때 보건교육방법에 대한 검토 및 획기적인 변화가 필요하다고 생각된다.

기존의 교과서 중심의 전통적인 수업은 학습이 끝난 후 상호작용효과가 없으며 단순히 지식전달에 그치고 있고 학생들의 흥미와 동기유발전략이 부족하며 교사 및 학생들이 구할 수 있는 학습관련자료는 많이 있지만 단편적인 것들로 적절한 정보의 수집과 자료의 제시가 부족하여 수업의 효과를 기대하기 어려우며(Jang, 2002), 비록 학습에 의한 일시적 효과는 있으나 장기적인 효과를 기대하기 어렵다. 이에 비해 웹기반 학습은 기존의 전통적인 교실수업 체제나 면대면 수업 혹은 전화통화에서와 같은 동시적 상호작용뿐만 아니라 시간과 공간을 초월한 비동시적 상호작용을 가능하게 해 주며(Romisowski & Mason, 1996), 반복학습이 가능하여 학습의 효과가 장기적으로 지속될 수 있는 장점이 있다. 이로 인해 국가에서는 교단선진화정책의 일환으로 2000학년도부터 각 초등학교 1학년에서 시작하여 주당 1시간씩 재량활동시간에 컴퓨터 수업을 실시하고, TV와 인터넷의 보급을 통해 인터넷을 활용한 수업을 적극 권장하고 있으며 여러 교과목에서 웹기반수업이 진행되고 있다(Cho, 2002). 그러나 아직까지 보건교육은 교과서를 이용하여 수업하는 전통적 수업방식이 일반적이며 현행 7차 교육과정에서 교과서에 맞게 개발된 안전사고예방을 위한 웹기반수업 프로그램은 Lee(2000)의 프로그램

주요어 : 안전, 사고, 웹기반수업

1) 부산대학교 의과대학 간호학과, 2) 경주 동천초등학교

투고일: 2003년 12월 16일 심사완료일: 2004년 2월 4일

에 불과한 실정이며, 프로그램에 대한 평가는 이루어져 있지 않다. 그러므로 본 연구자는 초등학교 3학년의 안전사고예방을 위한 웹기반수업 프로그램을 개발하고 이를 실제에 활용한 후 학습효과를 평가해 보는 연구가 필요하다고 생각하여 본 연구를 시도하게 되었다.

연구목적

본 연구는 7차 교육과정에서 안전사고예방단원이 처음으로 포함되는 3학년 안전사고예방 웹기반수업 프로그램을 개발하고, 적용한 후 웹기반수업군과 전통적 교과서기반수업군에서 시간경과(수업전, 수업직후, 수업4주후)에 따라 안전사고예방에 관한 지식, 태도, 실천, 학습동기에 차이가 있는지를 알아보는 것이다.

연구가설

- 가설 1. 웹기반수업과 교과서기반수업간에 시간의 경과에 따라 안전사고예방에 대한 지식, 태도, 실천에 차이가 있을 것이다.
- 가설 2. 안전사고예방 학습동기는 웹기반수업이 교과서기반수업에 비해 더 높을 것이다.

용어정의

● 안전사고

안전사고란 안전을 위한 여러 규칙을 지키지 않아 일어난 사고(The Korean Language dictionary, 2003)로서, 본 연구에서는 초등학교 3학년의 체육교과서내의 보건단원에서 언급되고 있는 학교 안에서의 사고(교실, 복도, 계단, 운동장, 체육시간, 쉬는 시간, 급식시간)와 학교 밖에서의 사고(교통사고, 자전거사고, 여가활동시 사고 등)를 말한다.

● 웹기반수업

웹기반수업(Web-based Instruction, WBI)이란 웹의 특성과 웹이 제공하는 자료들을 활용하여 전개하는 하이퍼미디어 기반의 수업방법(Kahn, 1997)으로, 본 연구에서는 연구자가 개발한 웹기반수업 프로그램을 가지고 웹환경에서 이루어지는 수업활동을 말한다.

● 안전사고예방수업효과

안전사고예방수업효과란 안전사고에 대한 연습이나 경험의 결과로 발생하는 비교적 영구적인 행동의 변화로, 본 연구에서는 연구자가 개발한 안전사고예방 지식, 태도, 실천, 학습동기에 대한 질문지로 측정한 점수를 말한다.

연구 방법

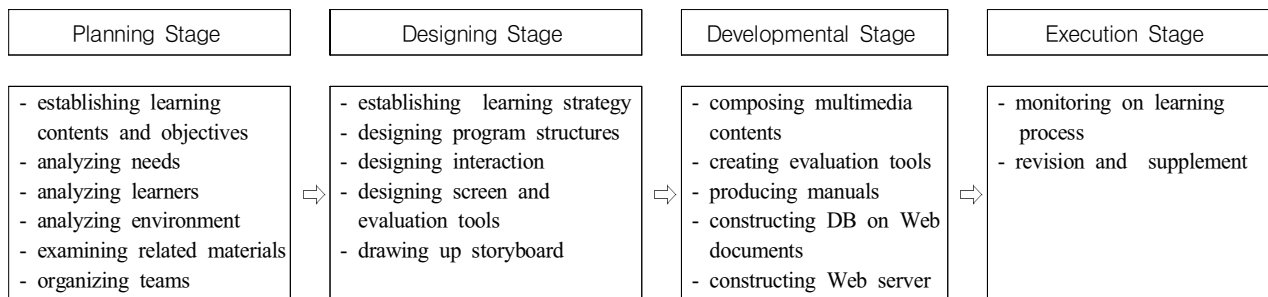
웹기반수업 프로그램 개발

2002년 10월1일부터 2003년 4월30일(6개월)까지 Keller (Keller & Suzuki, 1988)의 ARCS이론과 웹기반 자료개발 절차에 대한 문헌고찰(Kang, 1997)을 통해 인터넷 학습자료 개발 단계를 응용하여 본 연구에 맞는 안전사고 예방을 위한 웹기반수업 프로그램을 개발하였으며, 개발된 사이트는 <http://www.safeschool.co.kr> 이었다(Figure 1>).

● 1단계 : 기획단계

교육내용은 초등학교 3학년 1학기의 보건단원 중 안전한 생활로 안전한 학교생활, 안전한 놀이활동, 안전한 등교길을 주제로 하였다. 안전한 학교생활에서는 실내 안전사고의 원인과 사고방지를 위한 실내생활, 안전한 놀이활동에서는 운동장 놀이 중 일어나는 사고와 사고방지를 위해 지켜야 할 일, 그리고 안전한 등교길에서는 통학로를 안전하게 오가는 방법, 통학로의 위험한 장소, 버스나 열차를 이용할 때 지킬 점 등에 대해 알아보는 것으로 하였다.

학습자의 웹수업선호도, 학습자의 안전사고경험, 환경분석을 하기 위해 본 프로그램 개발에 앞서 경주시 일개 초등학교 3



<Figure 1> Process of program development for web-based instruction

학년 학생 50명을 대상으로 설문지를 이용하여 웹수업선호도, 안전사고경험, 환경분석 등을 실시하였다. 그 결과 학습자들 중 웹을 이용한 수업을 원하는 비율은 54.9%이었고, 안전사고 경험은 실내사고 경험(25.7%), 운동장 사고경험(55.6%), 등교길 사고경험(12.5%)으로 나왔다. 학습자 중 가정에서 인터넷이 가능한 경우가 88.9%, E-mail사용이 가능한 경우가 41.7%, 인터넷을 이용한 숙제가 가능한 경우가 84.0%이었다.

관련자료로 현행 7차 교육과정에서는 Lee(2000)가 만든 웹기반수업 자료인 '3학년 건강한세상'(http://www.woorisung.com)이 있으며 그 이외에 안전과 관련된 내용으로, Bae(2003)의 '어린이 안전사고 예방교육'(http://www.kidsafety.co.kr)', Cho, Ahn 과 Lee(2000)의 '꼬마 안전쟁'(http://ccoma.redcross.ac.kr)의 구성과 내용을 검토분석하였다.

본 프로그램의 개발 팀은 연구자, 지도교수, 각 학년별 담당교사와 보건교사, 전산전문가로 구성하였다. 연구자는 기획에서 실시의 전 단계에 걸쳐 총괄하였으며, 필요한 경우 지도교수와 각 학년별 담당교사와 보건교사들의 조언을 구하였다.

프로그램의 개발과 수정과정은 전산전문가에게 의뢰하였으며 연구자는 정기적인 모임을 통해 개발과 수정에 참여하였다.

● 2단계 : 설계단계

학습전략은 교사의 안내 하에 웹을 활용하여 학습자가 상호작용(피드백)을 통해 효과적으로 활용할 수 있는 소프트웨어로서 각 장면이 끝날 때마다 교사가 잠깐씩 안전사고예방에 대한 중요도를 언급하는 것으로 제작하였으며, 전체적으로 프로그램 시작 처음에 알쏭달쏭 퀴즈를 넣어서 학습동기를 불러 일으켰다. 또한 화면이 바뀔 때마다 일관성 있는 화면을 제공하여 내용이 진행되고 있음을 알려주었고, 퀴즈문제를 통해 학습에 흥미를 일으켰으며, 보상으로 아바타 게임을 사용하도록 하여 수업이 끝날 때까지 학습에 대한 흥미를 유지하도록 하였다.

프로그램 구조설계의 경우 인트로 화면 밑으로 메인화면이 뜨며 메인화면은 글쓰기, 채팅, 질문과 답, 관련사이트, 자료실, 숨씨자랑, 안전동영상 아이콘과 수업내용을 선택할 수 있도록 구분 아이콘으로 구성하였다. 학년아이콘을 클릭 할 경우 3차시분의 구체적인 수업관련 화면이 뜨게 되며, 각 차시별 마지막 화면에 '아바타게임하기'가 제공된다.

웹기반수업의 상호작용 설계를 위하여 Moore & Kearsley (1996)가 제안한 학습자-내용의 상호작용, 학습자-교수자의 상호작용, 학습자-학습자 상호작용의 3가지 유형에 따라 설계하였다. 학습자와 학습할 내용과의 상호작용은 인터페이스 설계, 알쏭달쏭 퀴즈, 수업 후 복습을 위한 가상체험공간 등의 내용을 삽입하였다. 학습자간의 상호작용은 게시판, 채팅 등 학습자간 상호 정보 및 의견 교환을 할 수 있도록 하였고, 학습자

와 교수자의 상호작용은 글쓰기, 자료실, 게시판, 질문과 답을 통하여 학습 도중의 어려운 과제해결을 위한 자료의 업로드, 질의 내용에 대한 응답제공, 제공된 자료의 다운 횟수 등 학습자와 교수자의 상호작용 설계를 하였다.

본 연구에서의 화면설계는 Kim(2000)의 화면설계의 과정모형에 따라 글자크기, 글자색, 주요단어에 대한 강조, 나레이션의 속도 등을 조절하였다. 화면개발과 관련한 평가도구는 Kounig(2001)의 WBI를 이용한 안전학습에 대한 학생용 설문지를 수정 보완하여 사용하였다.

본 연구에서는 스토리보드 화면을 작성 할 때 Keller(Keller & Suzuki, 1988)의 ARCS 이론을 적용하여 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감등의 요소를 삽입하였다. 주의집중요소는 효과음 삽입, 플래시기능 활용, 글자색 깜빡거림, 화면전환의 경우 애니메이션 삽입, 일관성 있는 화면 진행이며, 관련성요소는 자신의 이름을 이용한 로그인, 초등학생 캐릭터, 초등학생이 선호하는 색의 사용, 초등학교 앞 그림과 통학로 등 친숙한 배경 사용 등이었다. 자신감요소는 쉬운 문제에서부터 어려운 문제로 퀴즈를 구성하였고 만족감 요소는 퀴즈문제에 대한 보상으로 아바타 점수를 제공, 정답을 맞출 경우 '참 똑똑하시군요' 라는 칭찬문구를 넣어 학습에 대한 의욕을 고취시켰다.

● 3단계 : 개발단계

멀티미디어 제작에서 텍스트는 학생들이 보기 편안하고 친숙한 신명조체를 사용하였고, 그래픽은 친숙한 이미지를 전달하기 위해 초등학생 캐릭터에 밝은 색 계열의 색상(노랑, 빨강, 초록, 파란색)을 사용하였다. 학습흥미를 돕기 위하여 애니메이션은 각 장면마다 넣었으며, 음향효과는 클릭을 할 때마다 나오도록 하였고, 그 이외에도 화면 곳곳에 상황이 제시되는 곳에 효과음을 삽입하였다. 학생 내레이션은 본교 방송부 학생 6명(남 3명, 여 2명)의 목소리로 녹음을 하였고, 어른 내레이션은 성인으로서 성우 경험이 6년 이상인 성우 2명(남 1명, 여 1명)의 목소리로 녹음을 하였다.

평가도구제작에서 평가문항은 웹기반수업과 교과서기반수업의 각 내용을 중심으로 본 연구자가 기존의 문헌을 참고하여 개발한 것으로 웹기반수업 16문항, 교과서기반수업 3문항으로 각각 구성하였으며, 평가문항에서 웹과 교과서간의 문항수 차이가 나는 이유는 교과서에 대한 평가문항은 국정교과서로서 이미 여러 심사위원의 충분한 검증을 거쳐서 전국의 초등학생에 사용하는것이므로 검증이 되었다고 보아 기본적인 3가지 질문만 하였으며, 웹은 본 연구자가 개발한것이므로 학생들에게 사용할 경우 충분한 검증이 필요하므로 질문문항수가 많았다.

웹기반수업 프로그램 매뉴얼은 웹 사용방법과 진행방법에 대한 매뉴얼을 제작하였다.

웹문서 DB 구축에서 글자의 크기, 색상을 고려하여 스토리 보드에 따라 학습내용을 제시하고 멀티미디어 요소를 편집, 수정한 후 총 197장면 22,699KB의 웹문서를 작성하였다.

● 4단계 : 실시단계

학습과정 모니터링은 개발된 프로그램을 현장에 적용해 보고 오류를 수정하는 과정으로 2002년 12월 중순~2003년 2월 중순까지 경북 경주시에 소재 하는 인근 2개 학교(O학교와 K 학교) 3학년 학생 1개반 학생들을 대상으로 시범 적용하였다. 모니터링 과정에서 학생들과의 면담을 통해 글자의 크기나 색상, 사운드의 실행, 그림의 크기, 링크와 화면의 오류, 글씨의 오·탈자와 맞춤법 등을 중심으로 실행 점검하고 수정·보완하였다.

웹기반수업 프로그램 효과분석

● 연구설계

웹기반수업과 전통적 교과서 기반수업의 학습효과를 검증하기 위해 비동등성 대조군 전·후 설계를 이용하였다. 웹기반수업군을 실험군으로, 전통적 교과서 기반수업군을 대조군으로 하였다. 독립변수인 중재는 3차시분의 웹기반수업과 교과서기반수업이며, 종속변수는 수업후 학습효과로 안전사고예방 지식, 태도, 실천 및 학습동기로 하였다. 종속변수 중 지식, 태도 및 실천은 학습의 즉각적 효과와 지연효과로 구분하여 수업전, 수업직후 및 수업 4주후 2차에 걸쳐 측정하였고, 학습동기는 수업 4주후에만 측정하였다. 수업 4주 후에 학습효과를 측정한 이유는 교육 효과의 지속기간이 적어도 2주 이상이라는 문헌(Kwon, 1999)과 한 달이라는 문헌(Park, 1994)을 근거로 (수업후 31일째 80%망각)하였으며, 4주후에는 학습지속효과에 큰 차이가 날것으로 판단하였다.

● 연구대상 및 기간

본 연구의 모집단은 2003년 3월 G시 48개 초등학교에 재학 중인 3학년학생이며, 본 연구에서는 근접모집단으로 본 연구자가 근무하는 G시 D초등학교를 선정하였다. 표본은 근접모집단으로부터 무작위 집락추출방법을 통해 선정하였으며, 이때 표본추출단위는 반으로 하였다.

안전과 관련된 웹기반수업과 전통적 교과서 기반수업과의 학습효과를 비교한 기존의 선행연구가 없어 직접적인 효과의 크기를 구할 수 없으나 기존의 여러 연구에서 웹기반수업후 학습효과가 유의하게 향상된다는 연구결과에 따라 전체적으로 효과크기를 중간수준($f=0.2$)으로 하였다. 이 경우 집단의 수는 2, 유의수준 0.05, 검정력 0.8로 하였을 때 한 그룹당 최소 표본수는 45명이었다(Lee, Lim, Park, 2000).

현재 초등학교 각 반당 학생수는 35명 내외이므로 실험군과 대조군 각각 2학급씩을 표본으로 선정하기로 하였으며 그 결과 웹기반수업군 78명, 교과서기반수업군 78명 총 156명이 연구대상으로 선정되었다. 그러나 자료수집과정에서 12명이 탈락(웹기반수업군 3명, 교과서기반수업군 9명)하여 총 144명(웹기반수업 75명, 교과서기반수업 69명)이 최종분석대상이 되었다.

● 연구도구

연구도구는 자가보고형 질문지로 일반적 특성, 안전사고예방에 대한 지식, 태도, 실천, 학습동기, 그리고 웹기반과 교과서기반의 장단점으로 구성하였다.

• 일반적특성

성별, 학업성적, 등교수단, 다친 장소별 여부(학교실내, 운동장, 등교길), 안전단원학습 할 때 좋은 교수방법 등의 5문항으로 구성하였다.

• 안전사고예방 지식, 태도, 실천도구

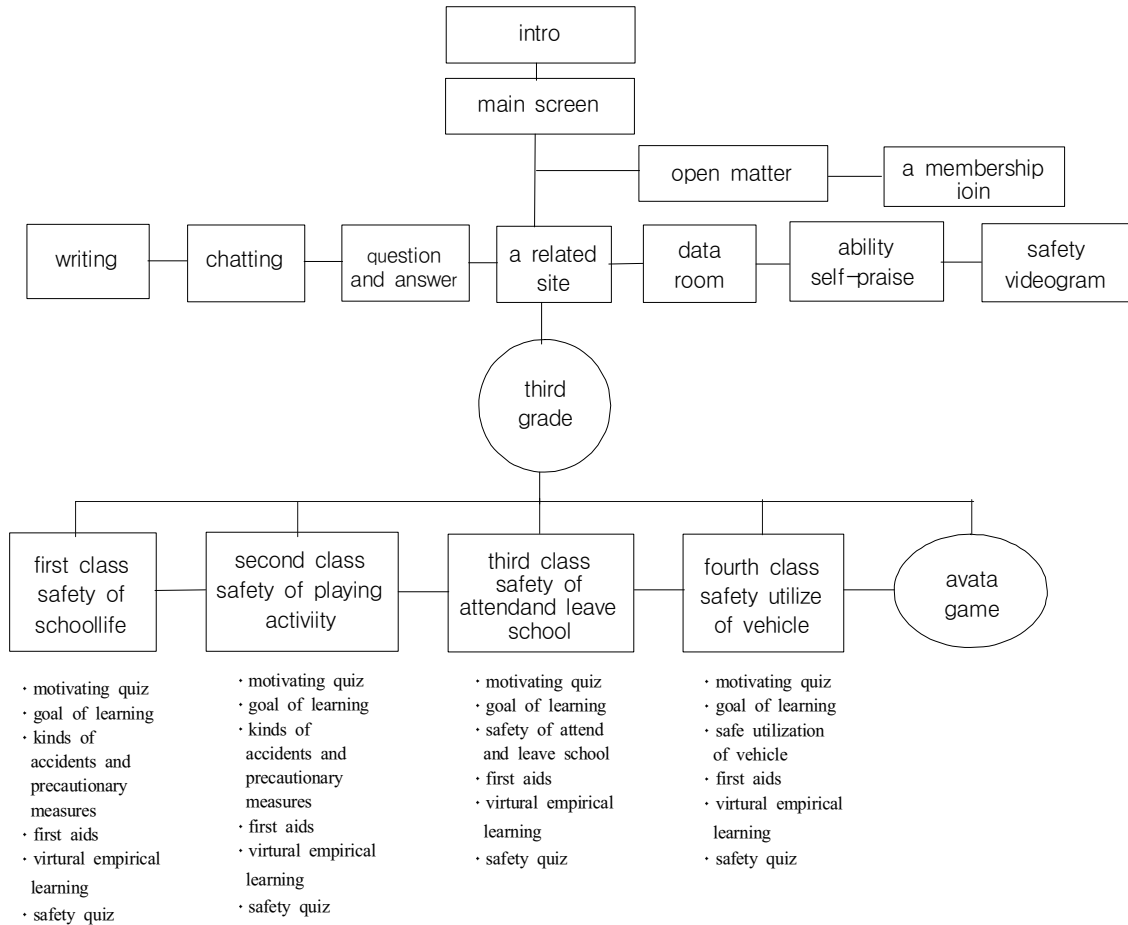
안전사고예방 지식, 태도, 실천도구는 선행연구(Guyer, 1989)에서 사용한 질문지와 초등학교 3학년 체육 교사용 지도서 그리고 교과서를 참고로 하여 연구자가 개발하였다. 먼저 기존의 안전관련문헌을 기초로 예비문항을 작성한 후, 초등학교 3학년 교사 5인에게 질문지를 의뢰하여 일차 수정보완하였다. 이후 간호학 교수 4인, 교육학 교수 1인에게 내용타당도 평가를 의뢰하였으며, 내용타당도 지수가 85% 이상인 문항을 우선 선정하고 이 보다 낮은 문항은 수정보완하였다.

안전사고예방지식도구는 총 25문항으로 안전한 학교생활 5문항, 안전한 놀이활동 4문항, 안전한 등교길 13문항, 응급처치 3문항이며, 각 문항은 '맞다', '틀리다'로 측정하였다. 점수는 맞으면 1점, 틀리면 0점 처리하였으며 점수범위는 0-25점으로 점수가 높을수록 지식수준이 높음을 의미한다.

안전사고예방 태도도구는 총 25문항으로 안전한 학교생활 5문항, 안전한 놀이활동 3문항, 안전한 등교길 14문항, 응급처치 3문항이며, 각 문항은 4점 Likert 척도로 구성하였다. 점수는 '매우 위험하다' 1점, '위험하다' 2점, '안전하다' 3점, '매우 안전하다'의 4점으로 처리하였으며, 점수범위는 0-100점으로 점수가 높을수록 태도가 좋음을 의미한다. 본 연구에서 도구의 내적일관도(Cronbach's alpha)는 .80 이었다.

안전사고예방 실천도구는 총 20문항으로 안전한 학교생활 4문항, 안전한 놀이활동 3문항, 안전한 등교길 13문항이며, 각 문항은 4점 Likert 척도로 구성하였다. 점수는 '항상 그렇다' 1점, '자주 그렇다' 2점, '어쩌다 그렇다' 3점, '전혀 그렇지 않다' 4점으로 처리하였으며, 점수범위는 0-80점으로 점수가 높을수록 실천이 좋음을 의미한다. 본 연구에서 도구의 내적일관도(Cronbach's alpha)는 .81이었다.

(http://www.safeschool.co.kr)



◁Figure 2> Structural drawing of the site for safeschool life

• 학습동기유발 측정도구

Keller & Song(1999)의 주의력, 관련성, 자신감, 만족감의 네 가지 영역을 측정하는 IMMS (Instructional Materials Motivation Survey)를 번안하여 사용하였으며, 초등학생의 응답능력을 고려하여 4가지 하위영역 중 각 영역별로 4문항씩을 선별하여 총 16문항으로 구성하였다. 각 문항은 5점 Likert 척도로 '매우 그렇다' 1점, '약간 그렇다' 2점, '보통이다' 3점, '거의 그렇지 않다' 4점, '전혀 그렇지 않다' 5점으로 점수화하였으며, 점수범위는 0-80점으로 점수가 높을수록 동기유발이 잘 되는 것을 의미한다. 도구의 내적일관도를 보면 Keller & Song(1999)의 연구에서 0.96, 본 연구에서는 .86이었다.

● 연구절차

• 웹기반수업 프로그램

웹기반수업 프로그램의 구성도를 보면 주메뉴, 하위메뉴,

그리고 부메뉴로 구성되어 있다. 주메뉴는 각 차시별 교육내용으로 안전한 학교생활, 안전한 놀이생활, 안전한 등교길이며, 하위메뉴는 '홈', '알쏭달쏭 퀴즈', '학습목표', '수업내용', '가상체험공간', '안전퀴즈', '끝' 등을 포함하였다. 부메뉴는 글쓰기, 채팅, 질문과 답, 관련사이트, 자료실, 숨쉴자랑, 안전동영상 등이 있다<Figure 2>.

개발된 웹기반수업 학습진행 화면구성은 그림 2와 같으며. 로고버튼과 차시알림버튼을 통하여 각 학습차시를 알 수 있게 하였고, 각 화면을 '이전'과 '다음', '다시보기'를 할 수 있으며, 진행과정 바로가기 아이콘을 이용 매 화면마다 각 진행단계로 학생들이 자유롭게 이동할 수 있게 하였다. 또한 애니메이션을 활용한 주의 집중과 효과음 삽입등으로 만족감, 호기심등을 유발하였고, 각 장면 학습 후 정리하는 내용으로 사고를 예방하기 위한 내용을 알려 주고, 글씨는 내레이션과 함께 차례대로 뜨도록 하였다.

- 교과서기반 학습지도안 개발

교과서기반 수업 프로그램은 7차교육과정으로 3학년 정규 교과 체육교과서의 보전단원 중 안전차시부분을 학년성에 맞게 지도안을 작성하였으며, 40분씩 3차시 분으로 1차시는 '안전한 학교생활', 2차시는 '안전한 놀이활동', 3차시는 '안전한 등교길'로 하였으며, 각 차시별로 '도입, 학습목표확인, 전개, 정리, 확인(형성평가)' 등으로 구성하였다. 보조자료는 본 연구자가 직접 만든 자료를 사용하였으며, 3학년 1차시에서는 자료 8개, 그림자료 2개가 포함되며, 2차시에는 자료 10개, 그림자료 3개, 3차시에는 자료 6개, 그림자료 8개가 포함하였다.

- 연구보조자 훈련

본 연구에서 연구자가 직접 수업을 하면 연구자 편견이 개입될 수 있어 웹기반수업 및 교과서 기반 수업을 위한 연구보조자를 활용하였다. 연구보조자는 연구대상학교에 재직하고 있는 3학년 담임 교사 중 성별, 교직경력, 컴퓨터활용능력등을 고려하여 능력이 비슷한 4명을 선정한 후 다시 제비뽑기에 의하여 1명을 추첨하였고, 선정된 보조자에게 본 연구자가 매뉴얼을 이용하여 2주간 웹기반수업 프로그램 사용과 교과서기반수업 교수방법에 대하여 자세히 설명하였다.

- 수업전 검사

수업이 실시되기 2일전 연구자가 실험군과 대조군 반을 방문하여 안전사고예방 지식, 태도, 실천, 학습동기 측정 설문지를 동시에 배부한 후 작성된 설문지는 그 자리에서 바로 수거하였다.

- 중재(수업)

중재는 2003년 3월 24일에서 3월 29일까지 1주일간 실시하였으며, 훈련된 한 명의 연구보조자가 각 반별로(총 4학급) 총 3차시 분량을 수업하였다(총 12차시). 연구보조자는 실험대상 각 4학급(웹 2반, 교과서 2반)에 대해 2학급씩(웹1반, 교과서1반) 같은 날 수업을 실시하였으며, 웹기반수업군은 컴퓨터실에서 수업을 받았으며, 연구보조자가 수업전 매뉴얼을 통해 연습한 내용에 따라 40분간 수업을 진행하였다. 교과서기반수업군은 교실에서 수업을 받았으며, 연구보조자가 학습지도안에 근거하여 실물화상기, 패도 및 연구자가 제공한 그림 및 관련자료를 이용하여 40분간 수업을 진행하였다.

- 수업후 검사

3차시분의 수업이 모두 끝난 수업직후와 수업직후로부터 4주후(수업 4주후)에 수업전 검사와 동일한 방법으로 수업직후 검사 및 수업 4주후 검사를 실시하였다.

- 자료분석방법

학교안전사고예방 질문지를 통하여 수집된 자료는 코딩 후 SPSS Win (Version 10.0)프로그램을 이용하여 입력 및 분석하였다. 통계적 검정은 유의수준은 .05에서 양측검정하였다.

- 실험군과 대조군의 일반적 특성은 빈도와 백분율을 구하고, 집단간 동질성을 확인하기 위해 χ^2 검정을 실시하였다.
- 실험군과 대조군의 수업전 안전사고예방에 대한 지식, 태도, 실천 점수를 구하고, 집단간 동질성을 확인하기 위해 t검정을 실시하였다.
- 두 집단간의 시간적 경과에 따른 효과(지식, 태도, 실천) 차이는 반복측정분산분석(Repeated measures ANOVA)로 분석하였다.
- 두 집단의 학습동기 차이를 보기 위해 t검정을 실시하였다.

연구 결과

웹기반수업 프로그램의 효과분석

- 대상자의 특성 및 동질성 검정

중재 전 웹기반수업군 75명, 교과서기반수업군 69명으로 총 144명이었다. 성별은 남자가 51.4%로 여자보다 많았고, 학업 성적은 중위가 51.4%로 가장 많았다. 등교수단은 도보가 75.4%로 가장 많았으며, 실내사고경험이 있는 경우 25.7%, 운동장 사고경험이 있는 경우 55.6%, 등교길 사고경험이 있는 경우 12.5%로 나왔으며, 각 문항에 대하여 χ^2 검증을 한 결과 유의한 차이가 없어($p>.05$) 동질집단임을 알 수 있었다.

중재 전 두 집단간 안전사고예방 지식, 태도, 실천도 및 동질성 검정결과는 <Table 1>과 같았다. 웹기반수업집단과 교과서기반수업집단간에는 수업전 지식 및 태도점수에서 유의한 차이가 없었으며($p>.05$), 실천점수에서는 교과서기반수업집단이 웹기반수업집단보다 통계적으로 유의하게 높았다($p<.05$).

<Table 1> Result of homogeneity verification for pre-class knowledge on safety accident prevention, attitude, and practice

Classification	Web-Based Instruction(n=75)		Textbook-based Instruction(n=69)		t	p
	M	SD	M	SD		
knowledge	17.5	2.1	17.8	1.9	.78	.43
Attitude	78.6	5.0	77.8	4.8	.95	.34
practice	59.1	8.1	61.7	7.8	1.96	.05

- 연구가설 검증

- 가설 1. 웹기반수업과 교과서기반수업간에 시간의 경과에 따라 안전사고예방에 대한 지식, 태도, 실천에 차이가 있을 것이다.

웹기반수업에서는 수업전검사보다 수업직후가 안전사고예방 지식점수가 높고, 수업직후검사와 수업 4주 후 검사간에는 차이가 없으며, 교과서기반수업은 수업전검사보다 수업직후검사

가 높고, 수업직후검사보다 수업 4주 후 검사가 낮았다. 즉, 웹기반수업과 교과서기반수업에서 시간의 경과에 따라 지식점수에는 통계적으로 유의한 차이가 있었으며 가설이 지지되었다($p<.0001$)<Table 2>.

<Table 2> Repeated measures ANOVA for knowledge of safety accident prevention

Source of Variation	SS	df	MS	F	p
Groups	23.77	1	23.77	4.24	0.04
Error	12738.31	1	380.34		
Time	2118.3	1.81	1166.21	343.1	<.0001
Time×Group	57.54	1.81	31.67	9.32	<.0001
Error(time)	876.61	257.93	3.33		

웹기반수업에서는 수업전검사보다 수업직후가 높고, 수업직후검사와 수업 4주 후 검사간에는 차이가 없으며, 교과서기반수업은 수업전검사보다 수업직후검사가 높고, 수업직후검사보다 수업 4주 후 검사가 낮은 양상을 보였다. 그러나 웹기반수업과 교과서기반수업에서 시간의 경과에 따라 태도점수에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 가설이 지지되지 않았다<Table 3>.

<Table 3> Repeated measures ANOVA for attitude of safety accident prevention

Source of Variation	SS	df	MS	F	p
Groups	151.57	1	151.572	2.170	.143
Error	9917.613	142	69.842		
Time	4203.521	1.84	2273.640	79.34	<.0001
Time×Group	111.910	1.84	60.53	2.11	.127
Error(time)	7522.905	262.531	28.65		

웹기반수업에서는 수업전검사보다 수업직후 안전사고예방실천점수가 높고, 수업직후검사와 수업 4주 후 검사간에는 차이가 없으며, 교과서기반수업은 수업전검사보다 수업직후검사가 높고, 수업직후검사보다 수업 4주 후 검사가 낮았다. 즉, 웹기반수업과 교과서기반수업에서 시간의 경과에 따라 실천점수에는 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 가설이 지지되었다

($p<.0001$)<Table 4>.

<Table 4> Repeated measures ANOVA for practice of safety accident prevention

Source of Variation	SS	df	MS	F	p
Groups	34.20	1	34.20	.34	.55
Error	14065.07	142	99.05		
Time	4489.34	1	4489.34	101.54	<.0001
Time×Group	793.89	1	793.89		<.0001
Error(time)	6277.97	142.00	44.21	17.95	

- 가설 2. 안전사고예방학습동기는 웹기반수업이 교과서기반수업에 비해 더 높을 것이다.

안전사고예방 학습동기는 수업직후검사만 실시하였는데, 웹기반수업은 평균 63.4점, 교과서기반수업은 평균 58.7점으로 웹기반수업에서 통계적으로 유의하게 높아 가설이 지지되었고($p=.008$) 각 하위요소별로는 관련성을 제외하고 모두 유의한 차이를 보였다<Table 5>.

논 의

본 연구는 7차 교육과정에 의한 초등학교 3학년의 안전사고예방을 위한 웹기반수업 프로그램을 개발하고 이의 효과를 평가한 것으로, 그 결과는 웹기반수업 프로그램으로 학습한 후 학습자의 지식과 실천이 전통적 교과서중심수업에 비해 향상되고 이러한 학습효과가 더 오래 지속되는 것으로 나타났다.

구체적으로 살펴보면 수업 후 안전사고예방 지식은 웹기반수업의 경우 교과서기반수업에 비해 높았으며, 웹기반수업에서만 수업 4주후까지 학습효과가 지속되었다. 사실 웹기반수업을 하지 않더라도 수업후에는 안전사고예방을 위한 지식수준이 향상되는 것이 일반적이고 이는 여러 연구를 통해서도 확인되었으며(Hall-Long, Schell, & Corrigan, 2001), 본 연구에서도 수업직후 웹기반수업 및 교과서기반수업을 받은 학생들의 안전사고예방지식이 모두 향상되어 기존의 연구결과와 일치하였다. 그러나 웹기반수업을 받은 실험군의 경우 교과서수

<Table 5> Learning motivation for web-based instruction and textbook-based instruction on safety accident prevention

Sub variable	Total (n=144)		Web-Based Instruction (n=75)		Textbook-based Instruction (n=69)		t	p
	M	SD	M	SD	M	SD		
Attention	14.5	3.3	15.2	2.9	13.9	3.7	2.25	.026
Relevance	16.0	3.1	16.5	2.8	15.4	3.3	1.96	.051
Confidence	14.7	3.0	15.3	2.9	14.0	3.1	2.56	.011
Satisfaction	15.9	3.3	16.4	3.1	15.3	3.4	1.97	.050
Total	61.1	10.6	63.4	9.6	58.7	11.0	2.69	.008

업 대조군에 비하여 일정 시간이 경과한 후에도 학습 후 지식이 계속 유지됨을 본 연구를 통해 확인할 수 있었으며, 이러한 결과는 본 연구자가 만든 웹기반수업 프로그램이 애니메이션과 효과음 등이 포함되어 교과서기반 수업에서 사용한 인쇄자료보다 기억효과가 더 좋았을 뿐 아니라 수업이 끝난 후에도 수시로 접속하여 복습할 수 있었기 때문에 내용의 파지효과가 지속된 것으로 보인다.

안전사고예방 태도에 있어서는 수업 4주후에 웹기반수업에서만 학습효과가 지속되고 교과서기반수업에서는 태도점수가 낮아지는 양상을 보였으며 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 이러한 결과는 태도가 지식에 비해 변화속도가 느리기 때문(Kinsman et al, 2001)으로 생각되며, 추후 좀 더 긴 시간(8주후, 12주후)을 두고 조사한다면 차이가 나타날 것으로 생각된다.

안전사고예방 실천을 살펴보면 4주후에 웹기반수업이 교과서기반수업보다 학습효과가 지속되며 실천이 더 좋은 것으로 나타났다. 이러한 현상은 웹기반수업 프로그램은 교과서 기반 수업에 비하여 반복학습을 통해 더 오랫동안 학습한 내용을 실천할 수 있었으며 특히 학습자들의 컴퓨터에 대한 흥미로 동기부여가 더 잘 되었기 때문이라고 생각된다.

학습동기를 분석한 결과 웹기반수업 집단이 교과서기반 수업 집단에 비해 수업 후 학습동기가 더 높게 나타났으며 이는 기존의 연구결과와도 일치하였다(Do, 2002; Rha, 2001). 일반적으로 웹기반수업 프로그램을 설계할 때 강조되는 것이 학습동기를 유발할 수 있도록 매력적인 설계를 한다는 것이며(Kang, 1997), 본 연구에서도 웹설계시 학습동기유발을 돋우고자 노력한 결과라고 보여진다. 동기유발의 요소중 하위영역에서 특히 주의집중, 자신감, 만족감은 차이가 있었는데 이러한 결과는 웹프로그램은 동영상, 애니메이션이 포함되어 있고 관련사이트에 접속할 수 있어 정화상인 교과서자료에 비해 학습자의 주의집중이나 자신감, 만족감이 더 높게 나타난 것으로 보이며, 이는 웹기반수업 프로그램의 특성에 기인한 것으로 해석된다.

더불어 기존의 선행연구(Lee, 1997)에 의하면 교육을 받은 집단은 교육을 받지 않은 대조군에 비하여 확연히 사고가 줄어 들었고, Cunnane(1993)은 학생들에게 각 발달단계에 맞는 안전교육이 필요하며 시간경과에 따라 반복학습의 효과가 매우 중요하다고 하였다. 한국산업안전관리공단(1995)에서도 이러한 어린이 사고를 예방하기 위한 접근방법으로 사고위험 요인을 미리 제거하고 사고를 당했을 경우 이를 최소화할 수 있는 종합적인 대책이 필요하므로 안전 의식을 명확하게 어린이들에게 심어 주고 이행할 수 있도록 반복 교육이 필요하다고 하였다(Korea Occupational Safety & Health Agency, 1995). 이런 모든 것을 정리해 볼 때 각 초등학교에서는 학생

의 안전사고예방을 위하여, 웹프로그램으로 수업을 한 후 반복적인 학습을 유도하여 안전습관이 정착되도록 하는 것이 필요하다고 본다. 특히 학생들의 학습효과가 사라지는 4주 후부터 지속적인 교육의 반복이 이루어질 수 있도록 학교와 가정의 연계되어 사고가 발생하지 않도록 철저히 교육하는 것이 바람직하다고 보인다. 또한 본 연구자가 만든 프로그램 연구결과 초등학교 3학년에 적용 효과적이었으므로 학교현장에서 적극적으로 이를 활용하여 안전교육을 실시하고, 나아가 타학년의 안전프로그램 개발 및 평가와 더불어 더 향상된 프로그램개발이 이루어져야 할 것이다.

결론 및 제언

본 연구는 7차교육과정에 의한 초등학교 3학년의 교과단원 중 안전교육에 대한 WBI(Web- Based Instruction) 프로그램을 개발하여 안전에 대한 학습동기와 흥미를 학습자들로 하여금 유도하고, 나아가 그 효과를 검증하고자 시도하였으며 본 연구의 결과와 논의를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 웹기반수업을 하는 경우 교과서기반수업에 비해 안전사고예방 지식과 실천의 효과가 더 장기적으로 나타나고 있어 웹기반수업이 효과적이라고 할 수 있다. 둘째, 안전사고예방 학습동기유발은 웹기반수업에서 더 높아 웹기반수업이 효과적이라고 할 수 있다. 전체적으로 볼 때 웹기반수업은 교과서기반수업보다 안전사고예방 학습에 대한 지식, 태도, 실천 그리고 학습동기에 있어서 장기적인 효과가 나타났다. 그러므로 본 연구자가 만든 프로그램을 각급 학교에서 안전사고예방을 위한 교육에 활용 될 수 있기를 제언한다. 또한 본 연구에서는 수업방법과 시간경과에 따라 태도에서 수업 4주후만을 보았으므로 수업효과를 얻지 못하였다고 생각되어지며, 향후 후속연구에서는 수업 8주후, 수업 12주후 등 좀 더 긴 시간을 두고 관찰해 보는 반복연구가 이루어지기를 기대 해 본다.

References

- Bae, J. Y. (2003). Development of the safety education program for children. *Korean Acad Socf Child health Nurs*, 9(2), 162-172.
- Cho, K. C., Ahn, E. S., & Lee, G. Y. (2000). *The best safety for children*. Red Cross Nursing University.
- Cho, M. C. (2002). *An application of Web-based learning focused on environment education of elementary school science*. Unpublished master's dissertation of Kwangju National University of Education, Kwangju, Korea.
- Choi, Y. I. (1998). *A study on safety education in elementary school*. Unpublished master's dissertation of Chungbuk National University of Education, Chungbuk, Korea.

- Cunnane, S. (1993). Childhood origins of lifestyle-related risk factors for coronary heart disease in adulthood. *Nutr Health*, 9, 107-115.
- Do, J. Y. (2002). *A design and implementation of Web-Based diary writing system in elementary school*. Unpublished master's dissertation of Daegu National University of Education, Daegu, Korea.
- Guyer, B. (1989). The application of morbidity data in the Massachusetts Statewide childhood injury prevention program. *Can J Public Health*, 80(6), 432-434.
- Hall-Long, B. A., Schell, K., & Corrigan, V. (2001). Youth safety education and injury prevention program. *Ped Nurs*, 27(2), 141-146. DE.
- Jang, L. J. (2002). *Design and development of WBI material for the learning of many European countries in the elementary social studies*. Unpublished master's dissertation of Daegu National University of Education, Daegu, Korea.
- Kahn, B. H. (1997). Web-based instruction(WBI): What is it and why is it? In B.H. Khan(Ed.), *Web-based instruction* NJ: *Educational Technology Publications*. 5-18.
- Kang, M. H. (1997). Developing instructional software evaluation checklists. *J Educational Studies*, 26(1), 135-156.
- Keller, J. M., & Suzuki, K. C. (1988). *Use of the ARCS motivation model in courseware design instructional designs for microcomputer course ware*, New Jersey: LEA.
- Kim, H. K. (1999). *A Study on the effect of instructional materials based on the Keller's Motivational Model*. Unpublished master's dissertation of Sogang University, Seoul, Korea.
- Kim, M. R. (2000). Strategies on screen design of Learner-Centered Web-based instructional systems. *J Educational Technology Studies*, 16(4), 51-76.
- Kinsman, J., Nakiyingi, J., Kamali, A., Carpenter, L., Quigley, M., & Pool, R. (2001). Evaluation of a comprehensive school-based AIDS education programme in rural Masaka, Uganda. *Health Educ Res.*, 16(1), 85-100.
- Korea National Statistical Office. (2002). *Annual report of statistics on death causes*. Seoul.
- Korea Occupational Safety & Health Agency. (2001). *Reports of operating a model school for safety education(for primary schools)*. Seoul : Jeongmun Publisher.
- Koung, Y. I. (2001). *The effect of internet Web-Based Instruction using "The development of animal" in middle school science class*. Unpublished master's dissertation of Seoul National University, Seoul, Korea.
- Kwak, J. R. (1999). *Design and implementation of Web-based Instruction courseware using flash animation: Focus on volcano learning in science course of elementary school*. Unpublished master's dissertation of Yonsei University, Seoul, Korea.
- Kwon, D. S. (1999). *Measurement of effects of health educational methods on sex and AIDS*. Unpublished master's dissertation of Seoul National University, Seoul, Korea.
- Lee, C. K. (2000). <http://www.woorisung.com>.
- Lee, E. O, Park, H. A., & Im, N. Y. (2000). *Research methodology and statistical analysis in nursing science*. Seoul : Soomoonsa.
- Lee, S. J. (1997). *A study on the relationship between injury preventive behaviors and accidents for elementary school children*. Unpublished master's dissertation of Ewha Woman's University, Seoul, Korea.
- Moon, Y. I., & Kim, M. W. (2002). An analysis of health education contents of the 7th elementary curriculum. *J Korean Soc School Health*, 15(1), 107-121.
- Moore, M., & Kearsley, G. (1996). *Distance education. A systems view*. Boston: Wadsworth Publishing Company.
- Park, K. R. (1994). *Effects of Health Behavior Practice by Self-Recording*. Unpublished master's dissertation of Chungbuk National University of Education, Chungbuk, Korea.
- Rha, S. W. (2001). *A study on the effectiveness of ARCS model on middle school home economics.* Unpublished master's dissertation of Yonsei University, Seoul, Korea.
- Romiszowski, A. J., & Mason, R. (1996). *Computer-mediated communication*, in D. H. Jonassen(Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*. NY: Prentice Hall. 438-456.
- Sewell, K. H., & Gains, S. K. (1993). A developmental approach to child hood safety education. *Ped Nursing*, 19(5), 464-466.

Development and Effect Analysis of Web-Based Instruction Program to Prevent Elementary School Students from Safety Accidents

Chung, Eun-Soon¹⁾ · Jeong, Ihn-Sook¹⁾ · Song, Mi-Gyoung²⁾

1) Professor, Department of Nursing, College of Medicine, Pusan National University

1) Assistant Professor, Department of Nursing, College of Medicine, Pusan National University

2) School Health, Dong Chun Elementary School

Purpose: This study was aimed to develop a WBI(Web Based Instruction) program on safety for 3rd grade elementary school students and to test the effects of it. **Method:** The WBI program was developed using Macromedia flash MX, Adobe Illustrator 10.0 and Adobe Photoshop 7.0. The web site was <http://www.safeschool.co.kr>. The effect of it was tested from Mar 24, to Apr 30, 2003. The subjects were 144 students enrolled in the 3rd grade of an elementary school in Gyungju. The experimental group received the WBI program lessons while each control group received textbook-based lessons with visual presenters and maps, 3 times. Data was analyzed with descriptive statistics, and χ^2 test, t-test, and repeated measure ANOVA. **Result:** First, the WBI group reported a longer effect on knowledge and practice of accident prevention than the textbook-based lessons, indicating that the WBI is more effective. Second, the WBI group was better motivated to learn the accident prevention lessons, showing that the WBI is effective. As a result, the WBI group had total longer effects on knowledge, practice and motivation of accident prevention than the textbook-based instruction. **Conclusion:** We recommend that this WBI program be used in each class to provide more effective safety instruction in elementary schools.

Key words : Web-based, instruction, Safety, Accident

• Address reprint requests to : Song, Mi-Gyoung

School health, Dong-Chun Elementary School

586-10, Dong Chun Dong, Gyungju, Gyungbuk 780-934, Korea

Tel: +82-54-746-0533 Fax: +82-51-743-3883 E-mail: songmi7@hanmail.net