

초등 저학년 교과교육에서 통계교육 웹 자료 개발 및 영향 분석

- 초등학교 2학년 교과를 중심으로 -

임혜영*, 김종우**

Lim, Hye Young , Kim, Chong Woo

The Development and Anaysis of Web Data for Statistical Education in
Elementary School 2 Grades Subject Matter Education

목 차

- I. 서 론
- II. 통계교육
- III. 웹 사이트의 설계 및 구현
- IV. 웹 자료 개발 및 분석
- V. 결론 및 제언
- * 참고문헌

* 제주대학교 교육대학원 대학원생

** 제주대학교 교육대학 컴퓨터교육과 교수

요 약

초등학교 2학년 교과목을 중심으로 통계 교육을 위한 웹 자료를 개발·적용해 봄으로써 아동들의 통계 교육에 대한 흥미도, 통계에 관한 인지도 및 통계 학습 성취도의 변화에 어떠한 효과가 있는지 알아보는데 목적이 있다. 웹 자료를 활용한 통계 교육이 아동들의 자료 처리 능력에 미치는 영향과, 여러 가지 통계적 사회 현상 및 자연 현상을 이해하고 해석하는 능력과 태도 변화에 대하여 평가를 통해 비교 분석하였다.

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

현재의 7차 교육과정에는 통계 관련 학습의 내용이 다양한 과목에서 활용되고 있다. 예를 들어, 수학과에서는 통계 관련 문제들을 표와 그래프로 제시하여 지도하도록 하고 있으며 사회과에서는 통계 자료와 각종 정보 자료 등을 활용한 교육을 통하여 다양한 정보 활용 능력을 기르도록 하고 있다. 그러나 학교 교육에서는 생활 속의 다양한 통계 정보 자료 활용 능력의 필요성과 통계 교육의 중요성에도 불구하고 이와 관련된 지도가 충분히 이루어지고 있지 않다. 또한, 통계 교육을 실시한다 해도 주로 수학적 계산 측면을 강조하여 이루어져 왔기 때문에 통계의 의미 알기, 분석하고 해석하기, 통계가 어떤 상황에 이용되는지 등의 총체적인 이해가 부족하며, 어려서부터 실생활의 자료를 통계적 정보로 만들어 분석하고, 실생활에 활용해 보는 실용 통계 학습 경험도 부족한 실정이다.

따라서 통계의 중요성을 바르게 인식시켜 주고 통계 이용을 생활화하기 위해서는 학생들의 흥미와 관심을 끌 수 있는 통계 학습 환경을 조성하고, 통계 활용의 경험을 넓혀 주는 것이 중요하다. 그리고 통계는 과거의 수량적 자료로부터 어떤 규칙성을 발견하여 미래를 예측하게 함으로써 합리적인 의사 결정을 내릴 수 있게 한다. 특히 오늘날의 정보화 시대에서는 정보가 어떻게 처리되며 어떻게 유용한 지식으로 전이되는가에 대한 이해를 필요로 한다. 따라서 현재와 같은 정보화 사회에서 통계의 응

용은 더욱 절실히 요구되고 있으며, 이러한 요구를 만족시키기 위한 적절한 통계 교육이 필요하다.

그러나 현재 교육과정에는 탐구와 조작, 실생활과 관련되어진 통계 교육이 이루어지지 못하고 있기 때문에 아동들에게 있어서 통계에 관한 내용은 의미 없고 흥미 없는 것으로 인식 되어 버렸다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 통계 교육을 위해서 웹의 특징을 활용하여 학습 환경을 개발한다면 아동들의 자료 처리 능력을 신장시키는데 도움을 줄 수 있을 것이고, 여러 가지 통계적 사회 현상 및 자연 현상을 이해하고 해석하는 능력과 태도를 기를 수 있을 것이다. Kearsley(1996)에 의하면, 웹은 그것이 지닌 속성에 의해 교실과 실세계간의 인위적 벽을 없앨 수 있으며, 학습자들이 자신들의 작품을 널리 공개하고, 다른 사람의 것도 검색하여 평가할 수 있으며, 멀티미디어 자료를 만들어서 사이버 공간에 게시할 수도 있고, 자신들의 작품을 웹 정보자료에 새로이 첨가할 수도 있다. 또한 Khan(1997)은 웹기반 교육의 주요 특성을 '핵심적 특성'과 '부가적 특성'으로 구분하고 있다. 상호작용적 학습 환경, 멀티미디어 자료를 활용한 다양한 학습 환경의 제공, 열린 학습체제, 온라인 검색의 기능, 여러 전문가의 관점 제공, 학습자의 통제환경 등은 웹기반 교육의 핵심적 특성이고, 사용의 편리성, 온라인 지원체제, 실제적인 문제해결 환경과 협동 학습 환경의 제공, 높은 비용 효과성 등은 부가적 특성으로 분류할 수 있다. 이처럼 웹이 하이퍼미디어적, 상호작용적 특성을 갖고 있기에 보다 진보된 학습 환경을 제공하지만 학습자의 고립감, 방향감 상실, 방대한 정보에 의한 혼돈 등의 문제 역시 공존하고 있다. 이러한 웹기반 교육의 단점을 극복하고 장점을 극대화하기 위해 학습자들이 능동적으로 학습에 임하고 다른 학습자들과 의사소통 하면서 학습과정에 대해 반성적으로 고찰하는 활동을 하도록 북돋우는 것이 필요함을 알 수 있다.

II. 통계 교육

1. 통계 교육

1.1 통계 교육의 의미

통계는 과거의 수량적 자료로부터 어떤 규칙성을 발견하여 미래를 예측하게 함으로써 감정이나 고집 또는 직관 등에 의한 것이 아닌 합리적인 의사결정을 내릴 수 있게 한다. 예상과 의사결정을 위한 자료의 사회적 수요가 확산되기 때문에 학생들이 자료 분석에 사용되는 개념과 과정을 이해하는 것은 중요하다.

이러한 입장에서 본다면 어떤 경우에 나타나는 자료들을 정확하고 신속하게 처리하는 능력에 관한 통계 지식을 길러 주는 교육은 수학적 지식이라는 측면에서보다는 민주사회에서의 건전한 삶을 누릴 수 있도록 하는 국민 소양교육으로써 필요한 것이라고 볼 수 있다.

1.2 통계 교육의 문제점

입문과정에서 통계를 마치 수학인양 제시하는 것은 이 분야에 대한 부적절한 像을 주게 된다. 확실히 통계의 수학적 형식은 유용할 뿐 아니라 아름다운 형식이다. 그러한 통계의 확률론적 형식이 내용을 압도하고 통계의 본질적인 아이디어의 지도는 소홀히 되는 결과가 초래되었다. 그러나 수학은 통계학의 수단이어야 하며 내용이 형식을 지배해야 한다.

수학교사교육 프로그램은 통계의 이론과 실세계와의 관계를 상당히 고려한 통합적 접근을 해야 할 것이다. 그리고 통계 교육과정에서의 문제해결을 위한 실제적인 자료 분석과 확률분포 이론 및 통계적 추론이 상호 관련된 분리할 수 없는 요소로 간주되어야 하며 통계적 사고에 대한 직관적인 개념적 이해가 중시되어야 한다.

현대 통계학의 주요한 기능의 하나는 무작위로 자료를 수집하기 위한 설계이며, 이는 통계 입문 과정의 중요한 요소가 되어야 한다. 표본추출에 대한 기본적인 이론, 비교 실험의 설계와 분석은 통계 이론의 본질적인 부분이며 그 중심적인 요소는 무작위화이다. 그러나 이들 요소는 현재 통계교육에서 중심적 요소로 간주되고 있지 못하다. 결론적으로 현재의 통계교육의 근본 문제는 학생들에게 통계적 사고의 본질이 적절히 교육되지 못하고 있다는 점이다. 자료를 지적 도전이 전혀 없는 처방에 따라 기계적으로 처리하도록 하는 경향이 있고 수학기론에 모든 통계적 사고가 포함되는 것으로 간주되어 실제적인 통계적 사고 경험이 적절히 제공되지 못하고 있다.

1.3 통계 교육 개선을 위한 컴퓨터의 활용

통계의 기본적인 사항 중 하나는 자료를 다루는 것이며, 컴퓨터는 여기에 사용할

수 있는 유용한 도구가 될 수 있다. 컴퓨터는 단지 평균, 표준편차 등의 계산뿐만 아니라 입력된 데이터를 분석하여 그 결과를 탐구할 수 있으며, 자료를 바꾸고 분포를 예측하는 학습도 쉽게 할 수 있다.

통계에서의 새로운 강조점은 탐구적인 자료 분석이다. 통계처리 컴퓨터 소프트웨어는 데이터의 조직과 표현을 크게 향상시킬 수 있다. 데이터베이스 프로그램은 학생들이 정보를 구조화하고 기록하며 조사하는 등 다양한 범부로 정보를 빨리 분류하고, 다양한 방법으로 조직화하는 수단을 제공한다. 다른 소프트웨어는 데이터를 시각화하기 위해 도표와 그래프를 쉽게 구성함으로써 똑같은 데이터가 다양한 방법으로 제시될 때 시각적인 메시지가 어떻게 변화될 수 있는지를 보여줄 수 있다. 이러한 기술 공학적 도구는 학생들이 통계의 본질, 즉 많은 관점에서 데이터를 분석하고 추론하며 논증하며 논증을 구성하고 평가하는 데 더 많은 시간을 사용하도록 해 준다. 또한 컴퓨터는 학생들의 이해력을 높일 수 있는 시각적인 표현을 허용해 대다수의 통계개념들과 방법들의 이해를 높이는 도구가 될 수 있다. 통계의 전반에 걸쳐 있는 중요한 개념은 무작위성(randomness)이다. 이것은 소수의 학생들만이 이해할 수 있는 어려운 주제이지만 선거결과 예측, 여론조사, 물가지수 등 우리의 일상생활과도 깊은 관련이 있다. 일부 교사들은 칠판에 그림을 그리거나 주사위, 동전 등을 이용하지만 학생들은 잘 이해하지 못하는 경우도 있다. 하지만 컴퓨터 그래픽을 잘 활용하면, 학생들에게 시각적으로 지도할 수 있다.

2. 초등학교 통계 교육

2.1 초등학교 통계 교육의 방향

통계 교육은 흩어진 자료를 목적에 따라 질서 있게 모아서 전체와 부분을 명료하게 나타내고, 각각의 수치들 사이에 담겨져 있는 의미를 찾아가는 과정이라 볼 때 초등학교의 통계 교육의 방향은 단순히 읽고 그리는 방법만이 아니라, 어떤 목적에서 표나 그래프로 분류·정리하는가에 대한 시각을 기르는 것이다. 또한 대상을 통계적으로 관찰하고 생각하는 태도를 길러 여러 분야에서 활발하게 이용할 수 있어야 한다고 통계 교육 지도자과정에서 강조하고 있다.

2.2 초등학교 통계 교육의 목표

통계는 흩어진 자료를 목적에 따라 질서 있게 모아서 전체와 부분을 명료하게 나타내고 각각의 수치들 사이에 담겨져 있는 의미들을 찾아내는 과정이라고 볼 때, 통계 교육의 방향은 단순히 읽고 그리는 방법만이 아니라, 어떤 목적에서 표와 그래프로 분류·정리하는가에 대한 시각을 길러야 함은 물론 대상을 통계적으로 관찰하고 생각하는 태도를 길러 여러 분야에서 활발하게 이용할 수 있어야 한다.

2.3 초등학교 2학년 통계 관련 내용 체계

초등학교 7차 교육과정 중 2학년 교육과정 내에서 각 교과별, 단원별 통계학습이 적용 가능한 통계 관련 주제를 바탕으로 <표 II-2>, <표 II-3>, <표 II-4>와 같이 내용 체계를 구성하여 보았다.

<표 II-2> 2학년 1학기 지도 내용 1

교과	단원명	차시	본시학습 주제	통계관련 주제
국어 (쓰)	첫째마당 1. 2학년이 되어	1-2/6	바른 자세로 글쓰기	• 바른자세로 글쓰는 모습과 그렇지 않은 모습 사진 수집 그래프 해석
국어 (읽)	첫째마당 2. 정다운 우리	6/9	바른 자세로 이야기 읽기	• 바른자세로 책을 읽는 사람과 그렇지 않은 사람의 차이
국어 (말듣)	둘째마당 2. 찾아서 배우는 우리	4/6	소리를 말로 나타내기	• 여러 가지 소리듣고 구분하기
국어 (말듣)	셋째마당 1. 말의 재미	2/6	흥내내는 말로 나타내기	• 흥내내는 말 생각하기
국어 (읽)	셋째마당 2. 즐거운 마음	6/9	재미를 느끼며 이야기 읽기	• 십자말 풀이
국어 (읽)	넷째마당 1. 내 의견	2/9	가리키는 말 생각하며 글 읽기	• 친구들이 좋아하는 음식을 조사하여 통계표로 나타내기
국어 (말듣)	넷째마당 한 걸음 더	6/6	더 나아가기	• 환경오염에 직접적인 영향을 미친 것이 무엇인지 원인 분석하기
수학	1. 세 자리 수	9/9	숨겨진 수 찾기	• 숫자카드놀이의 결과표와 해석
수학	3. 도형과 도형 움직이기	1/11	선분과 직선 알기	• 생활에서 직선과 곡선의 분류
수학	3. 도형과 도형 움직이기	7/11	모양 변화 살피기	• 생활에서 직선과 곡선의 분류
수학	4. 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈(1)	10/10	문제 만들기	• 숫자카드의 분류

〈표 II-3〉 2학년 1학기 지도 내용 2

교과	단원명	차시	본시학습 주제	통계관련 주제
수학	4. 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈(1)	10/10	문제 만들기	• 순자카드의 분류
수학	5. 길이재기	6/9	길이 어렵하기	• 모듬별로 길이 어렵하여 표 나타내기
수학	7. 시간 알아보기	4/6	달력 읽기	• 표 만들고 해석하기
바른생활	1. 단정한 옷차림	3/6	깨끗한 옷차림	• 단정하고 깨끗한 옷차림과 그렇지 않은 옷차림의 자료수집 분류
바른생활	3. 스스로 하는 어린이	3/4	학교에서 스스로 공부하는 어린이	• 시간을 효율적으로 사용했는지 스스로 공부하는 생활 했는지 점검하기
바른생활	4. 아껴 쓰는 생활	3/4	물건 아껴 쓰고 정리하기	• 학교 물건 아껴쓰기 점검하기
바른생활	5. 바른 말 고운 말	1/4	대화 예절	• 실천기록장 참고하여 그래프로 나타내기
바른생활	7. 정다운 이웃	1/4	예절 바른 이웃	• 내가 알고 있는 이웃 조사하기
바른생활	8. 보람 있는 여름 방학	2/4	지난 일 반성하기	• 나의 생활 점검표를 보고 생활을 잘 하였는지 통계표 만들기
슬기로운생활	1. 자라나는 우리들	5/5	키와 몸무게의 변화	• 키와 몸무게의 변화표 나타내기
슬기로운생활	2. 살기 좋은 우리집	4/8	집에서 기르는 식물	• 집에서 기르는 식물의 종류 조사해보기
슬기로운생활	3. 더불어 사는 우리 이웃	2/7	이웃 사람 알아보기	• 이웃 사람들이 하는 일, 가족 수 등을 통계표로 나타내기
슬기로운생활	5. 내가 만든 장난감	5/10	장난감 만들 계획 세우기	• 장난감의 종류 알아보기

〈표 II-4〉 2학년 2학기 지도 내용

교과	단원명	차시	본시학습 주제	통계관련 주제
국어 (읽)	첫째마당 2. 본 대로 들은 대로	4/6	중요한 내용 간추리기	• 통·식물 표와 그래프로 나타내기
국어 (쓰)	첫째마당 2. 본 대로 들은 대로	3-4/6	있었던 일 쓰기	• 친구가 쓴 글 읽어 보고 분류하기
국어 (말듣)	둘째마당 1. 주인공이 되어	1/6	인물이 한 일을 파악하기	• 친구들의 생각이나 느낌을 분류하여 표에 나타내기
국어 (읽)	둘째마당 2. 상상의 나라	4/9	끝부분 상상하기	• 부탁하고 싶은 일 조사 분류하기
국어 (읽)	넷째마당 1. 간직하고 싶은 이야기	3/9	소리를 말로 나타내기	• 친구들이 좋아하는 책 종류별로 표로 나타내기
국어 (쓰)	다섯째마당 1. 주고받는 마음	2/4	고마운 마음의 편지 쓰기	• 어른께 고마움을 느꼈던 일을 조사하여 표와 그래프로 나타내기
수학	1. 곱셈구구	1/13	선행학습 확인 및 단원도입	• 많이 쓰인 숫자 표로 나타내기
수학	1. 곱셈구구	4/13	6, 7의 단 곱셈구구	• 구구단을 표로 나타내기
수학	6. 표와 그래프	1/7	표에 대하여 알아보기	• 개인별로 좋아하는 음식으로 나타내기
수학	6. 표와 그래프	2/7	그래프 그리기	• 통계 지식 자료 처리
수학	6. 표와 그래프	4/7	조사하고 정리하기	• 표와 그래프에서 여러 가지 알아보기
바른 생활	1. 소중한 약속	2/5	약속의 중요성 알기	• 친구들과 등교시간을 표로 나타내기

각각의 통계 관련 주제는 차시별로 제시된 학습 주제를 바탕으로 통계 학습 가능한 주제를 선택하여 통계와 연관을 시켜 보았다.

Ⅲ. 웹사이트의 설계 및 구현

1. 설 계

1.1 설계의 기본 방향

통계교육을 위한 웹 자료의 개발과정에서 교수설계에 따른 각 단계의 내용을 간단히 살펴보면 아래와 같다.

첫째, 요구분석 단계이다. 이 단계에서는 학생들이 흥미를 끌 수 있는 학습주제의 선정과 웹 자료가 적용될 학습 환경 및 개발 방향의 설정이다.

둘째, 설계 단계이다. 이 단계에서는 학습 주제에 맞는 학습 내용의 전달을 위한 웹사이트의 유형을 설정하고 웹사이트 제작을 위한 스토리보드 작성이다.

셋째, 개발 및 실행 단계이다. 이 단계에서는 앞의 두 단계에서 계획 설계한 내용을 연결하여 웹 자료를 제작, 수정 등의 과정을 거쳐 완성하는 단계이다.

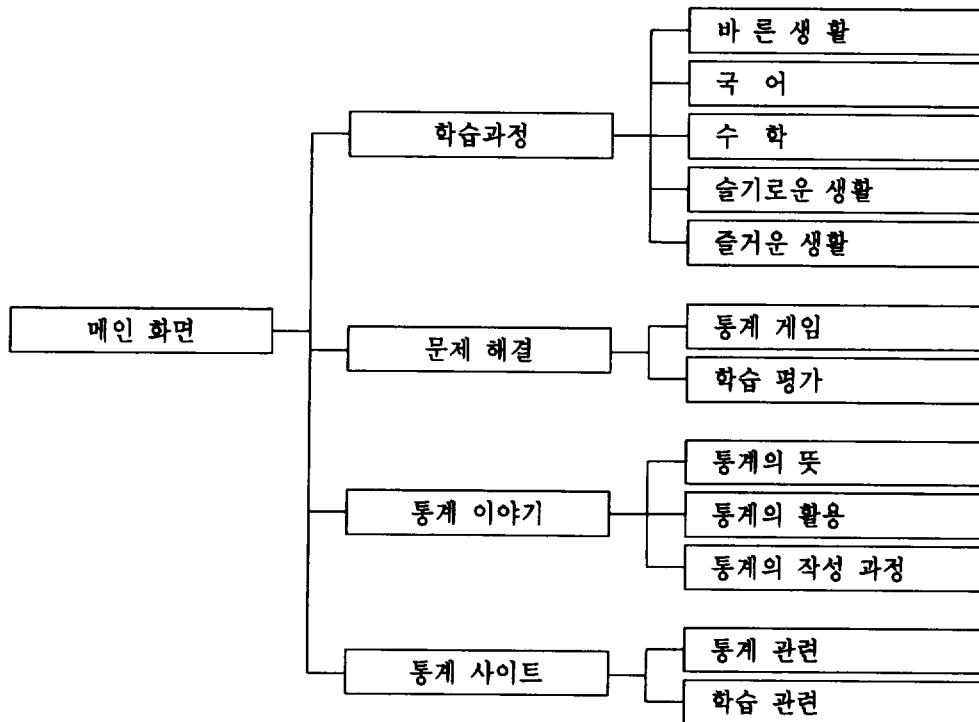
넷째, 활용 및 평가 단계이다. 이 단계에서는 개발되어진 웹사이트를 아동들에게 적용 시켜보고 활용 결과를 분석하여 보는 단계이다.

이러한 과정을 거쳐 아동들의 통계 교육이 도움이 될 만한 웹 자료를 구현해 보고자 한다.

1.2 시스템 구성도

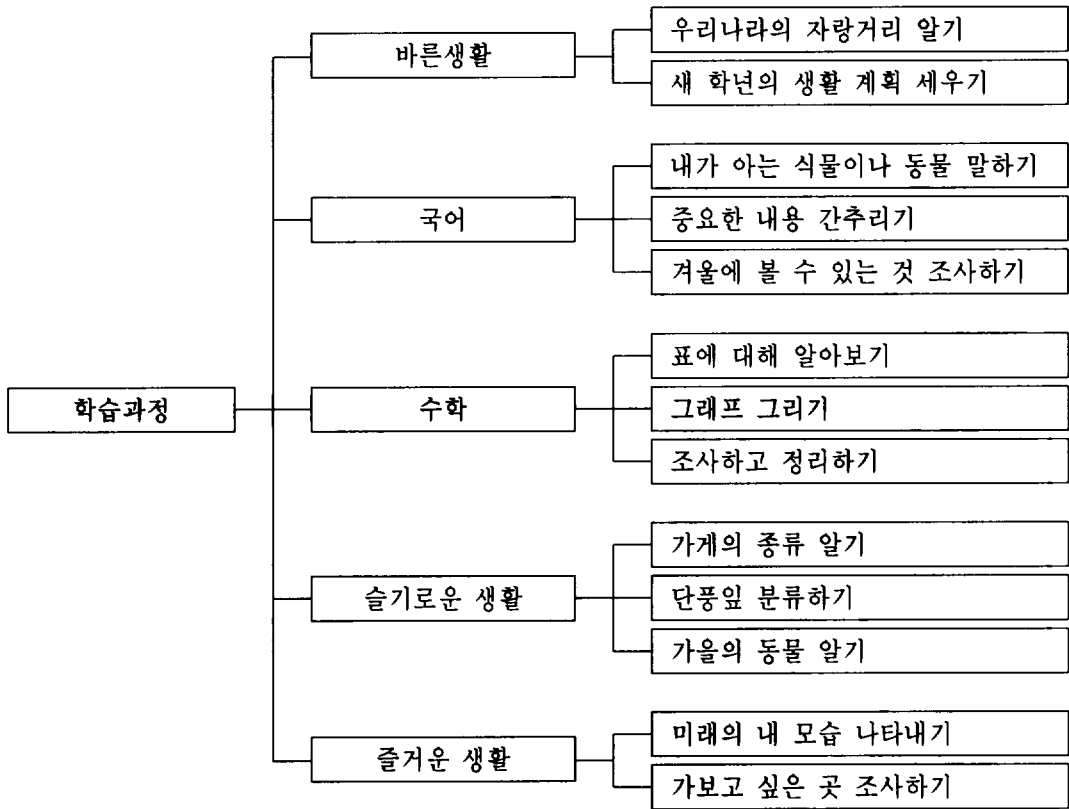
효과적으로 학습목표를 달성하기 위하여 학습 방법을 결정하고 교육적 측면에서 학습내용에 가장 적합한 교수·학습 유형을 설정하기 위하여 통계 웹사이트의 학습 유형을 '학습과정', '문제해결', '통계사이트', '통계이야기' 로 나누었다.

기본 메인 화면의 전개 구조는 <그림 Ⅲ-1>과 같다.

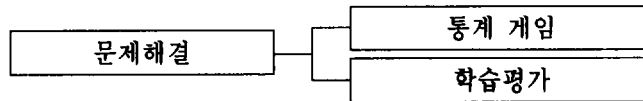


〈그림 Ⅲ-1〉 메인 화면의 구성

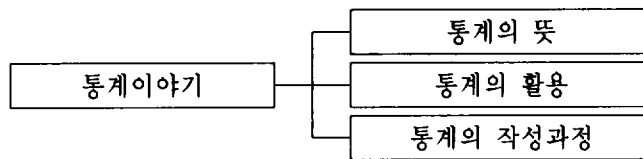
각 학습유형의 전개 구조는 〈그림 Ⅲ-2〉, 〈그림 Ⅲ-3〉, 〈그림 Ⅲ-4〉, 〈그림 Ⅲ-5〉와 같다.



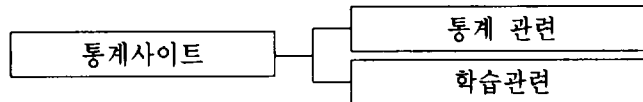
〈그림 Ⅲ-2〉 '학습과정' 메뉴의 구성



〈그림 Ⅲ-3〉 '문제해결' 메뉴의 구성



〈그림 Ⅲ-4〉 '통계 이야기' 메뉴의 구성

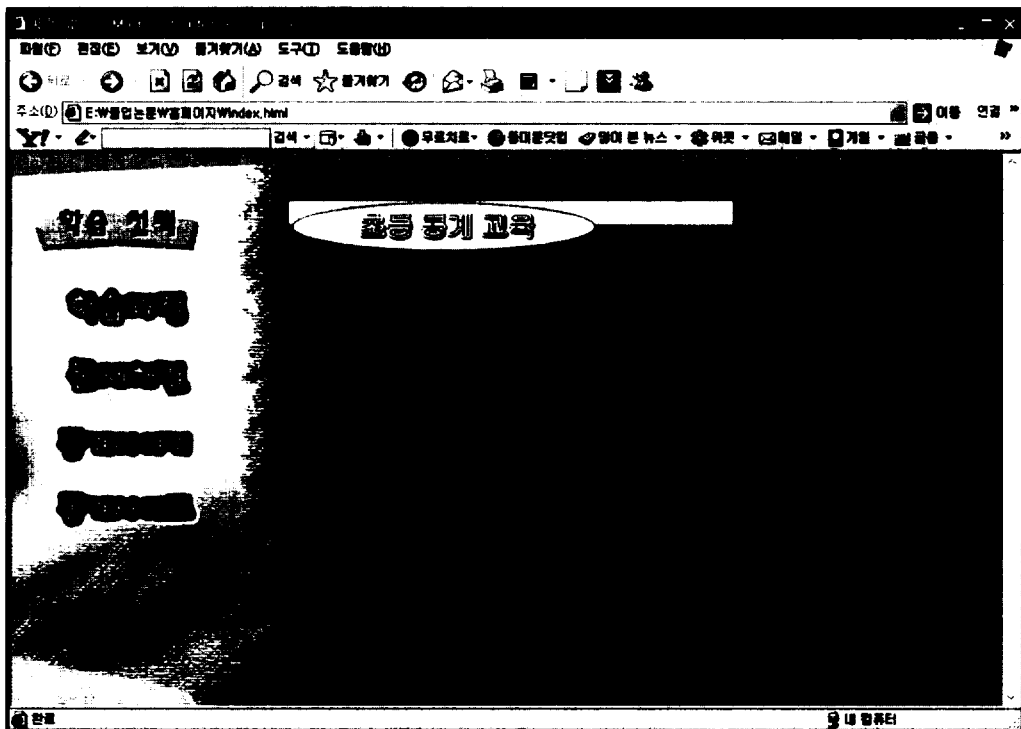


〈그림 Ⅲ-5〉 '통계 사이트' 메뉴의 구성

2. 구 현

2.1 초기 화면

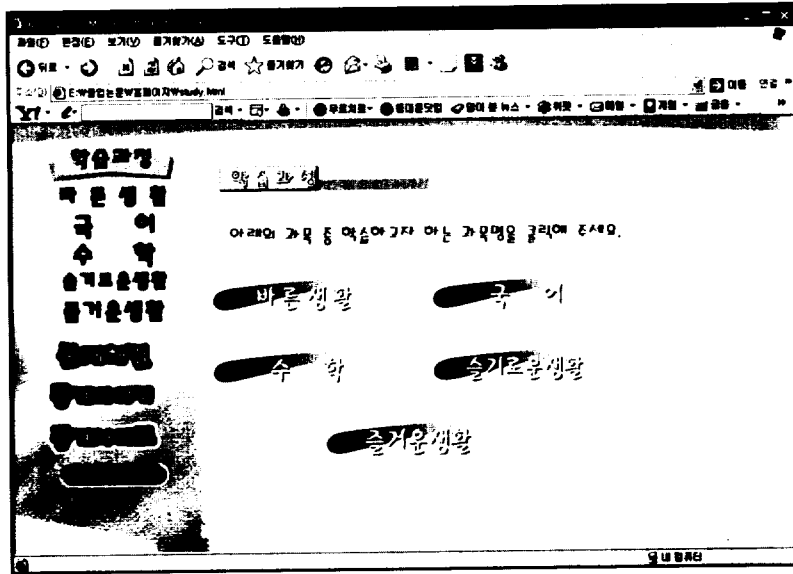
웹사이트의 첫 화면은 <그림 III-6>과 같으며, 메인화면에는 통계학습 웹 자료의 제작 의도와 초등학교 2학년을 대상으로 제작되었다는 등에 대한 설명이 제시되어 있고 각각의 학습영역과도 하이퍼링크로 연결을 해 놓고 있어서 어느 영역으로든 연결이 가능하다.



<그림 III-6> 메인 화면

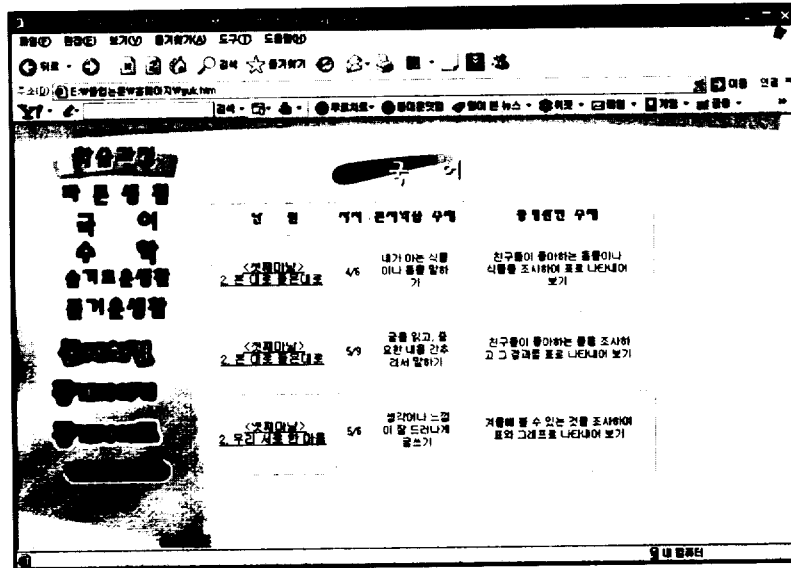
2.2 학습과정의 화면 구성

메인 화면에서 '학습과정' 메뉴를 클릭하면 <그림 III-7>과 같은 화면이 나타난다. 이 화면에서는 초등학교 2학년 교과목을 제시하고 있다. 각 과목별로 자신이 원하는 교과목을 선택하면 교과목과 관련한 학습이 이루어지도록 하였다.



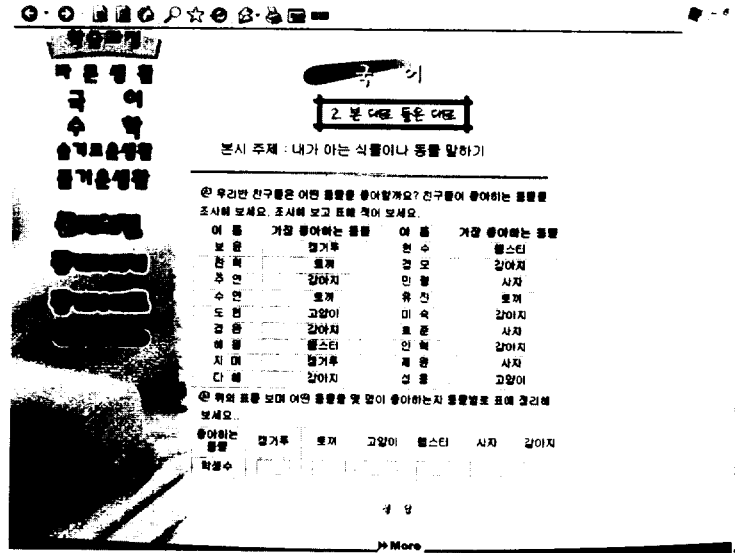
〈그림 Ⅲ-7〉 '학습과정' 메뉴의 초기 화면

각 과목의 기본 화면 구성은 과목별로 통계와 관련한 단원과 학습주제를 제시하여 각 차시에 맞게 선택하여 수업에 활용할 수 있게 하였다. 〈그림 Ⅲ-8〉은 국어 교과의 기본 화면을 보여주고 있다.



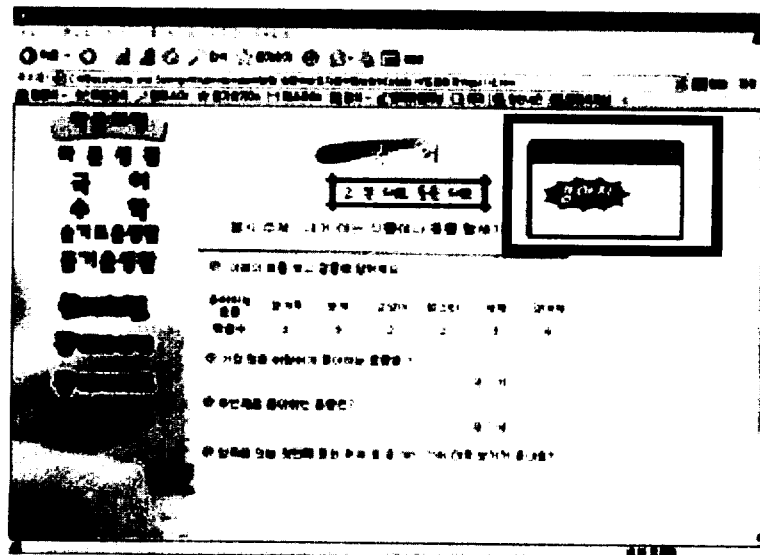
〈그림 Ⅲ-8〉 국어 교과의 기본 화면

〈그림 Ⅲ-9〉는 국어 교과 중 한 차시를 보여주고 있다. 여기서는 학생 스스로 자료를 집계하여 집계표에 답을 입력할 수 있도록 하고 있다.



〈그림 Ⅲ-9〉 국어 학습 예제 1

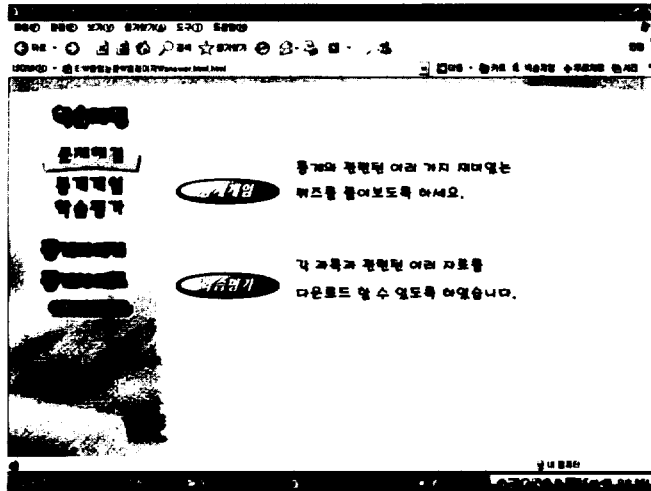
그리고 학습을 하는 중 각자가 통계를 계산한 후 '확인'을 클릭할 경우 팝업창이 떠서 아동 스스로 정답을 확인할 수 있도록 하였다.



〈그림 Ⅲ-10〉 국어 학습 예제 2

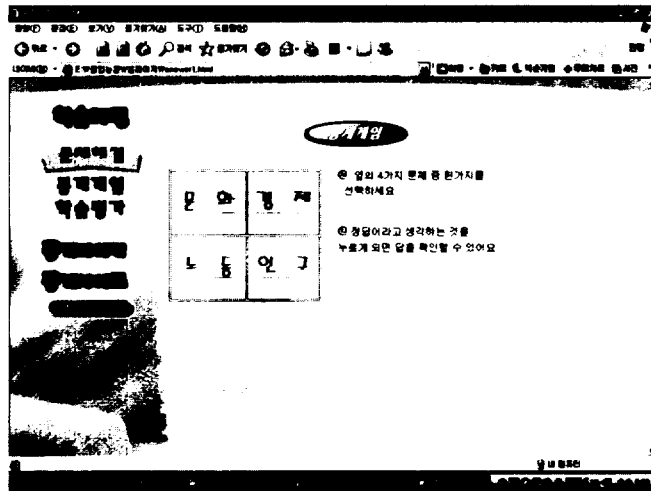
2.3 문제해결 화면 구성

'문제해결'에서는 <그림 III-11>과 같이 통계 게임과 학습평가의 두 부분으로 나뉘어 통계와 관련한 게임과 앞에서 다룬 통계에 관련한 학습을 평가해 볼 수 있게 하였다.



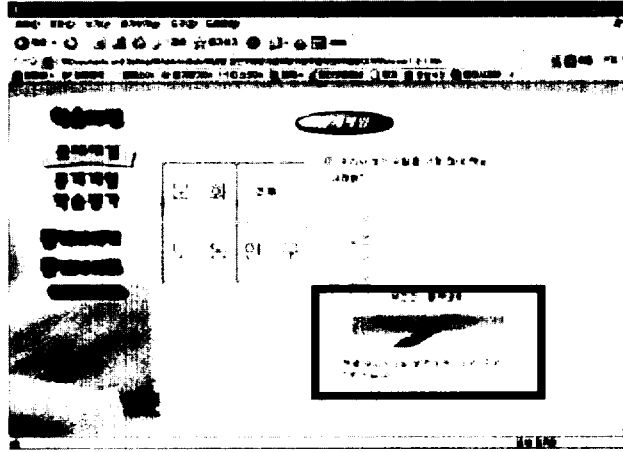
<그림 III-11> '문제해결' 기본 화면

'통계 게임'을 보면 <그림 III-12>와 같이 자신의 원하는 분야를 선택하면 문제가 나온다. 그런 후 정답이라고 생각되는 것을 클릭하면 정확한 정답과 이유가 함께 나오게 된다.



<그림 III-12> '통계 게임' 초기 화면

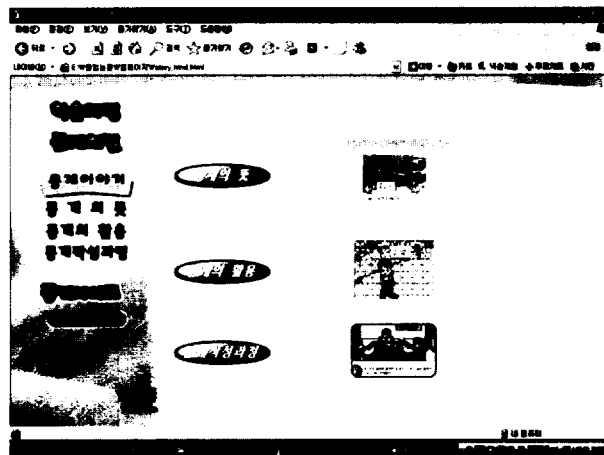
만약 '경제' 라는 문제를 클릭하면 <그림 Ⅲ-13>과 같은 화면이 나타난다. 그리고 여기서 정답이라 생각하는 번호를 클릭하면 <그림 Ⅲ-13>의 사각형으로 그려진 부분 처럼 정답인지 아닌지 확인할 수 있고 정답에 대한 설명도 해 놓았다.



<그림 Ⅲ-13> 통계 게임 예제

2.4 통계 이야기 화면 구성

'통계이야기'에서는 <그림 Ⅲ-14>와 같이 통계의 뜻, 통계의 활용, 통계 작성과정의 세 부분으로 나뉘어져 있다. 통계에 대하여 잘 알지 못하는 아동들을 위해 통계의 의미, 통계의 활용 방법, 통계의 작성 과정 등을 플래시 자료를 보며 쉽게 이해할 수 있게 만들었다.



<그림 Ⅲ-14> 통계 이야기 초기 화면

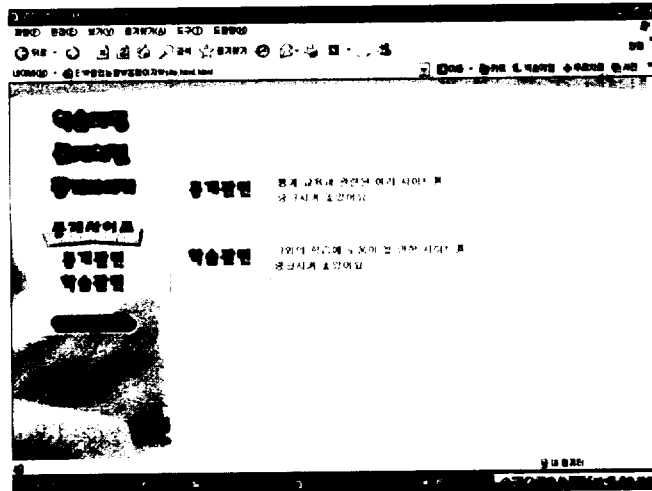
'통계 이야기' 화면에서 자신이 알고자 하는 메뉴를 클릭하면 <그림 III-15>와 같이 플래시 화면이 제시되어 학생들이 통계에 관해 쉽게 접근할 수 있도록 하였다.



<그림 III-15> '통계의 활용' 메뉴의 화면

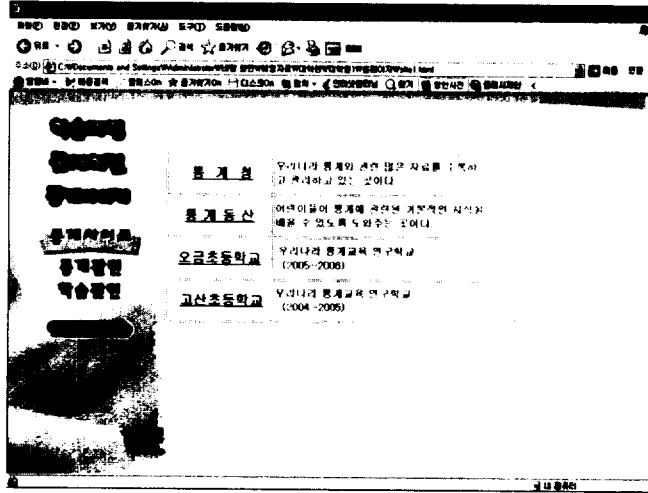
2.5 통계 사이트

'통계 사이트'에서는 <그림 III-16>과 같이 통계 사이트, 학습 사이트 두 부분으로 나뉘어 통계 교육에 도움이 될 만한 사이트와 초등학교 2학년 학습 과정에 도움이 될 만한 사이트를 링크시켜 놓았다.



<그림 III-16> 통계 사이트 초기 화면

만약 <그림 III-17>과 같이 통계 관련 메뉴를 클릭하면 통계에 대하여 학습할 수 있는 사이트가 정리되어 있고, 각 사이트에 대한 간단한 소개도 해 놓았다.



<그림 III-17> 통계 관련 사이트 모음

IV. 웹 자료 적용 및 분석

1. 적용

1.1 실험 가설 및 실험 집단

본 연구의 효과를 검증하기 위한 가설은 다음과 같다.

가설 : 교과교육에서 통계 개념을 적용한 학습은 학업성취도 향상에 효과적일 것이다.

이를 검증하기 위하여 서귀포시 소재의 OO초등학교의 2학년을 대상으로 실험집단과 비교집단을 구성하였으며 실험집단과 비교집단의 아동 수는 <표 IV-1>와 같으며, 두 집단은 학업 성적면에서나 학교 생활면에서 비슷한 두 집단이다.

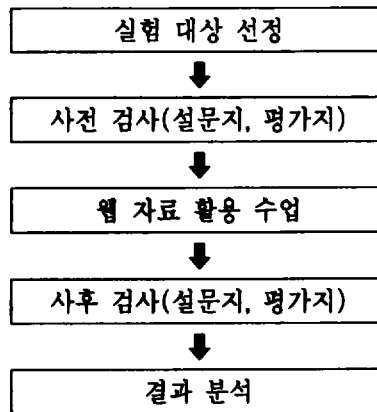
〈표 N-1〉 연구대상

구 분	아 동 수		
	남	여	계
실 험 집 단	18	14	32
비 교 집 단	18	14	32
계	36	28	64

1.2 실험 설계

웹사이트를 이용한 교육을 실시하기 전에 실험집단과 비교집단이 통계에 관한 기본 이해도나 흥미도 등에 있어서 동질 집단인지 확인하기 위해 두 학급을 대상으로 설문지 조사를 실시하였다. 그리하여 전반적인 수치가 비슷하게 나왔고, 그 중 한 집단을 실험집단으로 선택하였다. 그 후 웹 자료를 이용한 교육을 실시하고 나서 실험집단에 대해 사후 설문지를 통해 또다시 통계에 관한 설문을 실시하였다. 그리고 실험집단과 비교집단 두 집단 모두에게 통계에 관한 아동들의 학습 성취도를 알아보기 위해 사전과 사후에 평가도 실시하였다.

이 연구의 전체적인 실험 설계를 보면 〈그림 N-1〉와 같다.



〈그림 N-1〉 실험 설계

2. 검증 및 분석

2.1 검증 방법

- 1) 통계에 대한 학습자의 반응은 설문지를 통하여 사전, 사후 2번에 걸쳐 조사하였으며, 그 결과는 항목별로 백분율(%)을 이용하여 분석하였다.
- 2) 통계 관련 학업 성취도 평가는 사전, 사후 2번에 걸쳐 실시하였으며, 그 결과는 각 집단별로 t 검증을 하였다.

2.2 분석 결과

1) 통계 교육에 대한 학생 반응

실험집단이 통계 교육을 위한 웹 자료의 활용을 하기 전, 비교집단과 실험 집단 사이에 사전 설문지를 통해 통계와 관련한 여러 질문을 하였다.

그리고 실험집단은 웹 자료를 이용하여 수업을 진행한 후, 사후설문지를 통해서 통계에 대한 변화 정도를 질문하여 보았다.

2) 사전 설문 결과

실험집단과 비교집단 모두에게 통계에 대한 이해 정도를 묻는 질문에 <표 IV-2>와 같이 2명의 학생(3%)만이 통계의 의미를 알고 있었으며, 53명의 학생(83%)들은 통계에 대하여 모르고 있었다. 통계를 이용하여 스스로 문제를 해결한 적이 있는 지에 대한 질문에는 <표 IV-3>와 같이 대다수인 59명의 학생(92%)들이 활용해 본적이 없다고 하였다. 통계를 이용한 수없이 재미있는지에 대한 질문에는 '재미있다'고 대답한 학생이 5명(8%) 뿐으로 대다수의 학생이 통계에 흥미가 없는 것으로 나타났다. 그리고 통계를 배울 때 인터넷을 활용한 경험이 있는지에 대한 질문에는 인터넷을 이용한 경험이 한 명도 없는 것으로 나타났다.

<표 IV-2> 통계의 의미 이해 정도

반응유형	잘 알고 있다	보통이다	잘 모른다	계
인원수(명)	2	9	53	64
백분율(%)	3	14	83	100

〈표 N-3〉 통계 활용 정도

반응유형	많이 한다	보통이다	하지 않는다	계
인원수(명)	1	4	59	64
백분율(%)	2	6	92	100

〈표 N-4〉 통계에 관한 흥미 정도

반응유형	재미있다	보통이다	재미없다	계
인원수(명)	5	24	35	64
백분율(%)	8	37	55	100

〈표 N-5〉 통계교육에 컴퓨터의 활용 정도

반응유형	많이 이용한다	이용한 적 있다	이용한 적 없다	계
인원수(명)	0	4	60	64
백분율(%)	0	6	94	100

3) 사후설문 결과

실험집단에게 통계의 의미를 알고 있는가에 대한 질문에는 4명의 학생(12%)의 학생을 제외한 대부분의 학생이 어느 정도는 통계의 의미에 대하여 이해한 것으로 보인다. 통계에 대한 흥미도도 사전 설문지를 할 때와는 달리 많은 학생이 재미있다는 반응을 보였다. 그리고 통계 학습을 위해 인터넷의 활용 정도도 1명의 학생(3%)만을 제외한 나머지 학생은 한 번 이상 사용해 보았다고 답했다.

〈표 N-6〉 통계의 의미 이해 정도

반응유형	잘 알고 있다	보통이다	잘 모른다	계
인원수(명)	12	16	4	32
백분율(%)	38	50	12	100

〈표 N-7〉 통계에 관한 흥미 정도

반응유형	재미있다	보통이다	재미없다	계
인원수(명)	18	11	3	32
백분율(%)	56	34	10	100

〈표 N-8〉 통계교육에 컴퓨터의 활용 정도

반응유형	많이 이용한다	이용한 적 있다	이용한 적 없다	계
인원수(명)	10	21	1	32
백분율(%)	31	66	3	100

4) 학업성취도

실험집단과 비교집단의 학업성취도를 파악하기 위한 사전·사후 평가지는 교과서에 나타난 평가 문항 중 통계와 관련한 문항을 발췌하여 제작하였다.

(1) 실험 집단과 비교 집단 간의 기초 학력 차이 검증

두 집단 간에 기초 학력에 대한 차이가 있는지를 검증하기 위하여 사전 평가 점수의 평균치의 차를 t 검증하였다. 그 결과는 〈표 IV-9〉와 같다.

〈표 N-9〉 사전 평가 검증 결과

집단	N	평균	표준편차	t	자유도	유의확률
실험집단	32	76.25	13.380	.182	62	.856
비교집단	32	75.63	14.128			

실험집단과 비교집단 간의 학업 성취도 차이 t 검증 결과, 유의수준 확률값(0.856)이 0.05보다 크므로 유의미한 차가 나타나지 않았다. 따라서 실험집단과 비교집단은 동질적으로 구성되었음을 확인할 수 있었다.

(2) 실험 집단과 비교 집단 간의 사후 학업성취도 차이 검증

웹을 이용한 통계 교육 후에 실시한 학업 성취도 평가와 일반적인 교육 후에 실시

한 학업 성취도 평가를 t검증하여 분석하였고, 그 결과는 <표 IV-10>와 같다.

<표 N-10> 사전 평가 검증 결과

집단	N	평균	표준편차	t	자유도	유의확률
실험집단	32	90.63	10.140	2.346	62	.022
비교집단	32	83.44	14.053			

학업성취도에 대한 t 검증 결과, 유의수준 확률값(0.022)이 0.05보다 작으므로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

V. 결론 및 제언

1. 결 론

본 연구는 초등학교 2학년을 대상으로 학생들이 통계에 대하여 갖는 어려움을 극복하고 흥미를 갖고 다가갈 수 있도록 하기 위해 학생들이 쉽게 접할 수 있는 웹을 이용한 통계 교육 웹 자료를 개발하는 데 중점을 두었다.

본 연구를 통하여 얻은 결론은 정리하면 다음과 같다.

첫째, 웹 자료를 이용한 학급과 일반적인 수업을 실시한 학급과의 학업성취도를 비교해 볼 때 유의미한 차이가 나타났으므로, 웹을 이용한 수업이 학생들의 학업성취 향상에 도움을 준다는 것을 알 수 있다.

둘째, 수학 교과만이 아닌 다른 교과에서도 통계 개념을 다룸으로써 통계의 인지도를 높였다. 그리고 다양한 자료를 통한 통계의 접근으로 통계의 생활화에 어느 정도 이바지 했다고 할 수 있으며, 학생들의 통계적 사고 능력도 향상되었을 것으로 본다.

셋째, 웹 자료의 이용은 학습에만 국한 된 것이 아니라, 게임이나 플래시 자료들을 통한 통계에 관한 접근을 쉽게 하여 학생들의 이해를 도왔으며, 학생들의 흥미를 끄는 데도 효과가 있었음을 알 수 있다.

2. 제 언

본 연구 결과로부터 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서 개발된 웹 자료는 학습자와 교사간의 상호작용은 크게 다뤄지지 못했다. 따라서 학습자-학습자, 교사-학습자 간에 상호작용이 이루어질 수 있는 프로그램을 좀 더 수정·보완하여 개발한다면, 보다 효과적인 통계 교육이 이루어질 것이다.

둘째, 본 연구에서 개발한 웹 자료만으로는 아동들의 통계 교육이 제대로 이루어졌다고 볼 수는 없다. 그러므로 다양한 방법을 통한 통계 교육이 계속해서 이루어져야 할 것이다.

셋째, 컴퓨터 사용에 대한 이해가 낮은 학생에게는 웹을 이용한 통계학습의 학습효과를 얻는데 어려움이 많으므로 교사가 철저히 지도해야 할 것이다.

넷째, 각 교과교육에서 다루어야만 될 교육목표를 통계 개념 교육을 통해 향상시킬 방안을 찾아야 할 것이다.

다섯째, 통계 개념이 해당 교과에 미치는 영향에 대한 조사가 필요하다.

〈참 고 문 헌〉

- [1] 교육인적자원부(2001), 초등학교 교육과정, 대한교과서주식회사
- [2] 고산초등학교(2005), 통계 정보 자료 활용을 통한 통계적 사고 능력 신장, 연구학교 운영보고서
- [3] 순천남산초등학교(2005), 통계정보 자료 활용을 통한 문제 해결력 신장, 연구학교 운영 보고서
- [4] 이수정(2000), 통계지도에 관한 고찰, 서울대학교 석사학위 논문
- [5] 김영신(2001), 초·중등학교 수학과 교육과정의 확률과 통계 지도 내용에 관한 연구, 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문
- [6] 통계청(2002), 통계를 알면 똑똑해진다, 통계 연수부
- [7] 백영균(1999), 웹 기반 학습의 설계, 양서원
- [8] 박광박(1999), 기초통계학, 교우사
- [9] 허운나(1994), 교육매체로서의 컴퓨터, 한국과학교육학 동계 세미나 자료집
- [10] 정부자(1999), 중학교 통계를 중심으로 한 웹사이트 개발 및 적용에 관한 연구, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문
- [11] 오충호(2006), 웹을 기반으로 한 수학과 학습자료 개발 연구, 제주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문
- [12] 이수정(2000), 통계지도에 관한 고찰, 서울대학교 대학원 석사 학위 논문
- [13] 김성식(1998), 웹 기반 컴퓨터 보조 학습, 홍릉과학출판사
- [14] 김호진(1998), 웹 기반의 가상현실 화석학습 코스웨어의 설계 및 구현, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문
- [15] 정인성(1999), 웹 기반 교육 - 나일주 편, 교육과학사
- [16] 교육인적자원부(2001), 초등학교 교육과정 해설, 교육과학사
- [17] 김병업(2004), 초등학생의 성격유형이 웹기반 교육의 학업성취도에 미치는 효과, 연세대학교 교육대학원
- [18] 통계청(1998), 재미있고 신기한 통계, 통계 연수부
- [19] 정인성(1998), 평생교육 실현을 위한 월드와이드웹에서의 교수·학습 모형 개발, 한국방송대학교 방송통신교육연구소

- [20] Harasim, L. M(1995), *Learning network*. Cambridge, Massachusetts:MIT Press
- [21] Khan, B. H.(1997), *Web based instruction (WBI) : What is it and why is it?*
In B. H. Khan(Ed.), *Web Based Instruction*, Englewood Cliffs, NJ :
Educational Technology Publications.
- [22] Berge, Z(1999), *Interaction in post-secondary web-based learning*, Educational
Technology Publication, Inc
- [23] Fox, G. and Mills, K(1997). *Web Technologies and the Potential for Innovation
in Distance Education*, International Journal of Modern Physics, Volume 8,
Number 1
- [24] Gerlach V, S, & Ely, D. P.(1980), *Teaching & edia A Systematic Appriach*,
2nd(ed.), Holt, Rinehart and Winston, New York
- [25] Relan, A. and Gillani, B.B.(1997), *Web-Based Information and the Traditional
Classroom: Similarities and Differences*. In Khan, B.H.,(Ed.), *Web-Based
Instruction*, Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, New Jersey,
pp41-46