

공간 감각을 기르기 위한 웹기반 멀티미디어 컨텐츠 개발

정상영*, 이경현**

부경대학교 전산교육전공*, 부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부**

The Web-based Multimedia Contents Development for Training Sense of Space

Sang-Young Jeong*, Kyung-Hyune Rhee**

Dept. of Computer Science Education, PuKyong National University

요 약

이 연구의 목적은 근래에 초등학교 수학과 교육과정의 도형영역에 새로이 도입된 ‘공간감각’을 기르기 위한 웹 코스웨어를 개발하여 단순히 교과서에만 제시된 구체물 조작만으로는 기르기 힘든 공간감각을 기르는데 있다. 개발된 코스웨어는 학습내용을 수준별로 구성하고 있어 바로 학습 현장에 투입하여 수준별 학습, 개별화 학습을 실현할 수 있도록 하였다. 또한 초등학교 저학년에 게 구체물로서는 조작할 수 없는 것들을 다양한 애니메이션 기법을 통하여 직접 조작해 볼 수 있도록 하고, 재미있는 놀이를 학습에 적절히 활용함으로써 학습 흥미도를 높이고자 하였다.

1. 서론

2000학년도에 초등학교 1, 2학년부터 적용되기 시작한 제 7차 수학과 교육과정에서 새로이 도입된 ‘공간감각 기르기’ 영역은 학생들이 자신의 눈을 통하여 관찰한 정보와 사고를 통해 얻은 정보를 종합적으로 인지하여 학습하게 되므로[1] 그림이나 도형을 그리거나, 이동, 변환을 시킬 수 있게 설계된 컴퓨터 프로그램의 활용은 학생들로 하여금 도형 영역에서 이해하기 어려운 부분에 대한 직관적이고 용이한 이해를 가능하게 해줄 수 있어 이의 활용을 권장하고 있다.[2]

교사의 입장에서 근래에 도입된 ‘공간감각 기르기’는 학습 지도에 어려움이 있을 것으로 예상된다. 따라서 ‘공간감각 기르기’ 학습에 활용할 수 있는 적절한 컴퓨터 프로그램이 있다면 자료 준비를 위한 교사의 업무량을 줄일 수 있으며, 학생들의 교수-학습 활동에 많은 노력을 기울일 수 있을 것이다.

학생의 입장에서 수학과와 여러 학습 영역에서 도형영역의 학습은 학생들의 이해도가 낮은 부분이라 할 수 있다.[3]

특히 ‘공간 감각 기르기’는 변환 기하의 초기 학습으로서 많은 어려움이 예상되므로 학습 초기단계부

터 학생들이 애니메이션 기법이 포함된 컴퓨터 교육 프로그램을 이용하여 직접 조작하면서 학습할 수 있다면 학생들이 추후에 학습하는 도형의 대칭이동, 회전 등의 개념도 쉽게 형성할 수 있을 것이다.

기존의 연구에서는 주로 2, 3학년 중 한 학년만을 대상으로 하고, 교과서의 내용을 그대로 재현하는 것이 대부분이었으나, 이 연구에서는 두 학년에 걸친 내용을 담음으로써 학년 연계가 될 수 있도록 하고, 교과서 내용뿐만 아니라, 교과서 내용 외에 공간감각을 기를 수 있는 도구들을 구현하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 컴퓨터를 활용한 수학학습

2.1.1 수학교육에서의 컴퓨터 활용

컴퓨터가 가지는 다양한 기능은 추상적인 수학내용을 시각화하여 지도할 수 있을 뿐만 아니라, 그 시각화가 학생들의 직접적인 경험이나 통제를 통해 이루어질 수 있다는 점에서 수학학습의 어려움을 완화시켜줄 수 있다.

2.1.2 기하교육에서의 컴퓨터 활용

컴퓨터 활용하면 다음과 같은 측면에서 기하교육에서의 탐구 활동을 강화시킬 수 있다.[4]

첫째는 좀 더 직관적인 방법으로 기하개념을 지도할 수 있으며, 학생들의 지각적 직관력 향상에 도움이 된다. 둘째는 추정하거나 탐구하는 활동에 초점을 맞출 수 있다. 셋째는 논리적 사고력을 향상시킬 수 있다. 넷째는 LOGO 프로그래밍 언어를 통해 기하학의 중요원리를 조기에 도입할 수 있다. 다섯째는 변환기하를 쉽게 도입할 수 있다. 여섯째는 고도의 계산 능력을 요구하는 내용이 쉽게 도입될 수 있다. 일곱째로는 적절한 소프트웨어를 이용하여 기하나 여러 다른 과목(대수, 물리, 화학, 확률 등)의 아이디어를 통합시킬 수 있다.

2.2 웹(Web) 코스웨어

2.2.1 웹 코스웨어의 정의와 특징

웹 코스웨어란 인터넷상의 분산 하이퍼미디어 정보 시스템을 전달 매체로 하는 교육용 소프트웨어를 말하는 것으로 하이퍼미디어로 구성되어 있다. 하이퍼미디어는 하이퍼텍스트와 멀티미디어가 혼합된 것이다.

하이퍼텍스트란 컴퓨터를 통하여 저장된 정보를 학습자가 필요와 관심, 또한 인지 스타일에 따라 자유롭게 검색하도록 도와주는 비순차적(Non-sequential)텍스트의 전개 원리이다.[5]

멀티미디어란 여럿을 의미하는 멀티(multi)와 정보 전달의 매체를 뜻하는 미디어(media)의 합성어로 여러 정보 유형을 한꺼번에 다룰 수 있는 미디어라는 의미이다.

2.2.2 웹에서의 인터페이스 설계 전략

웹 코스웨어를 설계할 때는 학습자가 쉽게 접근하여 정보를 열람하고 기능을 사용할 수 있으며, 또한 간단 명료하고 일관된 인터페이스로 작성하여 자신의 학습 진행과정을 인지하면서 할 수 있어야 한다.

웹 코스웨어의 인터페이스를 설계할 때에는 아래와 같은 점에 유의하여 설계한다[6]

첫째, 덩어리(chunk), 개요(overview), 선행 조직자, 지도(map) 등과 같은 구조적 단서를 제공한다.

둘째, 활성 영역을 분명하게 찾을 수 있도록 한다.

셋째, 학습자가 선택과 같은 조치를 하면 어떤 변화가 있게 된다.

넷째, 진행되고 있는 증거가 제시 되도록 한다.

다섯째, 문자 정보만, 문자정보+그래픽, 문자정보+다양한 멀티미디어 정보 등과 같은 다양한 컨텐츠 버전으로 제시되되, 컨텐츠의 각 페이지 내용은 많지 않

게 한다.

여섯째, 필요한 플러그인(plug-in)프로그램을 알려줌으로써 학습자가 필요한 멀티미디어 자원에 접근할 수 있도록 한다.

일곱째, 같은 페이지의 다른 부분으로 가도록 하지 말고, 다른 페이지로 전환되도록 설계한다.

여덟째, 링크의 수는 너무 많지 않아야 하며, 적합한 이름을 갖도록 한다.

아홉째, 페이지의 중요 내용은 상단에 위치시키다.

2.3 공간 감각[7]

관찰자 주변의 사물에 대한 직감의 일부분이다. 수학적, 심리적 용어에 있어서 공간 감각은 공간 지각 또는 공간 시각화로 구분된다.

공간 지각 능력이란 눈을 통해 물체의 패턴, 모양, 위치, 움직임 등을 파악하는 것으로 공간적 지각 능력, 다른 관련 감각기관의 협응, 과거 경험의 반영 등이 포함되며, 이러한 공간적 능력은 다음의 6가지 능력으로 표현할 수 있다. ①눈과 협응 운동 ②형태 바탕 지각 ③지각 지속성 ④공간 내에서의 위치 감각 ⑤시각적 변별 ⑥시각적 기억

웹 코스웨어 설계시 위의 6가지 능력을 골고루 기르기에 적합한 내용으로 구성하여야 공간 감각 기능이 효율적으로 신장되어 학습의 효과가 나타날 수 있을 것으로 생각된다

3. 학습 시스템 설계

3.1 학습 내용의 분석

3.1.1 도형영역의 학년 목표

초등학교 2학년, 3학년 도형영역의 공간감각 관련 단원의 학년목표는 <표1>과 같다.

<표1> 도형영역 공간감각 관련 단원의 학년 목표

학년목표
2-가 단계 · 선분, 직선, 삼각형, 사각형, 원은 이해하고, 그 모양을 그리거나 만들 수 있으며, 기본적인 평면 도형의 구성 요소를 알고, 서로 비교할 수 있다. 구체물이나 그림의 옮기기, 뒤집기, 틀리기 등의 활동을 통하여 그 변화를 관찰할 수 있도록 하여 기초적인 공간 감각을 익히도록 한다.
3-가 단계 · 생활의 예를 통하여 각과 직각을 알고 직각삼각형, 직사각형, 정사각형을 이해할 수 있다. 도형을 여러 방향으로 옮기기, 뒤집기, 틀리기 등의 활동을 통하여 그 변화를 관찰할 수 있도록 하여 기초적인 공간 감각을 익히도록 한다.

3.1.2 도형영역에서 공간감각 관련 학습 요소 추출

2-가와 3-가의 도형 영역 단원을 중심으로 공간 감

각 관련 학습 요소를 추출한 결과는 다음과 같다.

< 표2 > 2-가 3. 도형과 도형 움직이기 단원의 공간감각 관련 학습 요소

차시	주제	공간 감각 관련 학습 요소
1	선분과 직선	<ul style="list-style-type: none"> * 두 점을 이은 끝은 선을 선분 * 선분을 늘린 선이 직선이라는 것을 알게 하기 * 기호를 붙여 나타내기
2	사각형	<ul style="list-style-type: none"> * 사각형의 뜻 알기 * 주변에서 사각형 모양 찾아 그리기 * 사각형의 꼭지점, 변을 알고 그 수구하기
3	삼각형	<ul style="list-style-type: none"> * 삼각형의 뜻 알기 * 주변에서 삼각형 모양 찾아 그리기 * 삼각형의 꼭지점, 변을 알고 그 수구하기
4	원	<ul style="list-style-type: none"> * 구체물에서 원을 찾아보기 * 구체물의 본을 떠서 원 그리기
5	여러 가지 모양 만들기	<ul style="list-style-type: none"> * 색종이로 도형을 오려 여러 가지 모양 꾸미기 * 주어진 모양의 색종이 오려 구체물 모양 꾸미기
6	모양 옮기기	* 구체물을 옮기면서 모양 변화에 대해 말하기
7	모양 뒤집기	* 구체물을 뒤집어 보고 모양변화에 대해 말하기
8	모양 돌리기	* 구체물을 돌려보고 모양 변화에 대해 말하기
8	규칙찾기	<ul style="list-style-type: none"> * 문제, 무늬모양을 보고 어떤 규칙으로 알아내기 * 배열의 규칙에서 다음에 올 것 알게 하기
9	잘 공부했는지 알아보기	<ul style="list-style-type: none"> * 잘 공부했는지 알아보기 * 다시 알아보기 * 좀더 알아보기
10	재미있는 놀이 문제해결	<ul style="list-style-type: none"> * 색종이로 도형을 오려 내어 제시된 모양 만들기 * 사각형이 되는 데 꼭 필요한 것이 알기 * 문제의 움직인 모습 설명하기
11	도형 움직임 설명하기(심화)	* 밑에서 옮기기, 뒤집기, 돌리기 한 후의 모양을 설명하게 하며 도형의 공간 감각을 기르도록 하기

< 표3 > 3-가 5. 도형 움직이기 단원의 공간감각 관련 학습 요소

차시	주제	공간 감각 관련 학습 요소
1	도형 옮기기	<ul style="list-style-type: none"> * 투명종이를 이용해 도형을 옮기는 방법 알아보기 * 주어진 도형을 여러 가지 방향으로 옮겨보기
2	도형 뒤집기	<ul style="list-style-type: none"> * 투명 종이를 이용해 도형을 뒤집는 방법 알아보기 * 주어진 도형을 여러 가지 방향으로 뒤집어보기
3	도형 돌리기	<ul style="list-style-type: none"> * 투명 종이를 이용해 도형을 돌리는 방법 알아보기 * 주어진 도형을 왼쪽, 오른쪽으로 정해진 만큼 돌려 보기
4	재미있는 놀이, 문제해결	<ul style="list-style-type: none"> * 카드를 이용한 놀이를 통하여 도형 옮기기, 뒤집기, 돌리기 * 여러 가지 경험을 통하여 공간 감각을 기르고 문제 해결의 전략적 사고 가지기
5-6	수준별 학습	<ul style="list-style-type: none"> * 잘 공부했는지 알아보기 * 다시 알아보기[보충과정] * 좀더 알아보기, 실생활에 적용하기[심화과정]

3.2 설계 기본 방향

1) 제 7차 초등학교 수학과 교육 과정에서 공간 감각 기르기를 구체적으로 다루는 2-가 단계의 '도형과 도형 움직이기' 단원과 3-가 단계의 '도형 움직이기' 단원을 중심으로 내용을 선정하되 이들을 통합하여 교육과정을 재구성한다.

2) 수준별 학습을 위하여 각 차시별로 활동이 끝난 다음에 수행평가를 실시하여 보충학습과 심화학습을

실시한다.

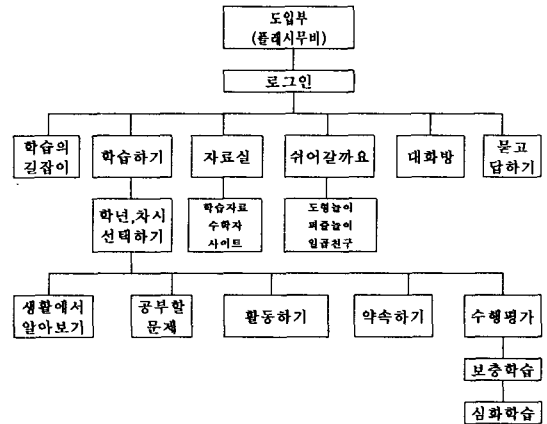
3) 대화방과 게시판을 이용하여 학습자와 교수간의 의사소통을 할 수 있게 해준다.

4) 저학년 수준에 맞게 구조와 사용법을 간단하게 하고, 부가적인 기능과 보조 학습 장면보다는 핵심적 요소의 제시와 꼭 필요한 부분만으로 간결하게 한다.

5) 개별화 학습이 될 수 있도록 설계한다.

6) 학습동기를 유발시켜 능동적 학습을 유도한다.

3.3 설계 구성도



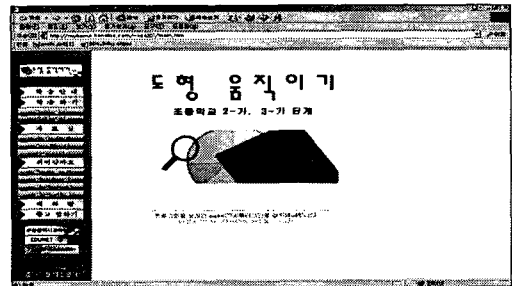
4. 학습 시스템 구현

1) 회원 인증 과정

사용자가 회원가입을 하지 않고는 모든 기능을 사용할 수 없도록 하였다. 로그인을 할 때 ASP(Active Server Page)의 Session객체를 이용하여 페이지의 접근을 허가하거나 금지하도록 하였다.

2) 초기화면

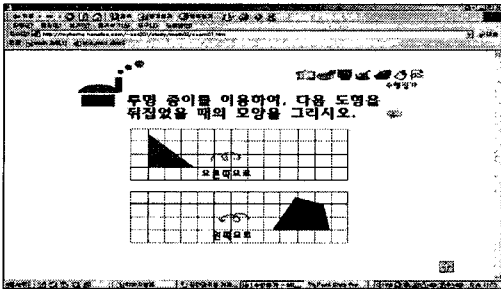
로그인이 끝나면 전체 메뉴가 나열된 화면이 제시된다. 학습의 길잡이 메뉴를 클릭하면, 프로그램에 대한 소개와 학습 방법에 대한 안내를 받을 수 있다.



<그림1> 초기 메뉴 화면

3) 학습하기

학습자는 초기 메뉴 화면에서 원하는 학년, 단원, 차시를 선택하여 학습내용을 선택할 수 있도록 하였다. 각 차시별 화면 구성시 자기주도적 학습과 수준별 학습이 이루어질 수 있도록 하는데 주안점을 두었다.



<그림2>차시별 학습시 수행평가 화면

4) 자료실

자료실 메뉴는 학습자료, 수학자, 학습사이트 세 개의 소메뉴로 구성되어 있다. 학습자료 메뉴에는 각 차시별로 수준별 학습지를 다운로드 사용할 수 있도록 구성되어 있으며, 수학자 메뉴에는 역사적으로 유명한 수학자들을 만나볼 수 있도록 하였고, 학습 사이트 메뉴에는 수학 공부에 도움이 수학 사이트를 소개해 놓았다

5) 쉬어갈까요

쉬어갈까요 메뉴에는 2학년, 3학년 교과서에서 제시된 되지 않았지만, 놀이를 하면서 공간감각을 기를 수 있는 퍼즐, 칠교놀이와 같은 메뉴와 재미있는 수학이 야기로 구성되어 있다.



<그림4>칠교놀이 화면

6) 묻고 답하기

학습 도중에 발생하는 사항에 대해서는 대화방이나 게시판 메뉴를 통하여 해결할 수 있다. 질문이 올리지게 되면 교사(웹서버)나 그에 대한 대답을 알고 있는 사람은 답변을 할 수 있다

5. 결론

이 연구의 궁극적인 목적은 초등학교 2학년, 3학년 수학교과와 도형영역에서 공간감각을 기르기 위한 웹 상의 시스템을 설계 구현하여 학생들에게 적용해봄으로써 학습자들의 단순한 구체물 조작만으로는 기르기 힘든 공간감각을 기르는데 있다. 현재까지의 연구의 진행은 비록 웹 코스웨어를 구축하는 정도까지 이루어지지 못했지만, 앞으로 현재의 웹 코스웨어에 데이터 베이스를 탄탄히 구축하여 자기 주도적 학습과 개별화 학습이 철저히 이루어 질 수 있도록 할 것이다.

본 연구를 통하여 기대되는 효과는 다음과 같다.

첫째, 웹의 장점을 활용한 학습으로 시간, 장소의 제약 없이 언제, 어디서나 모든 학습자의 학습이 가능해 수업 시간 또는 과제학습으로 이용할 수 있어 학습자들에게 학습 기회를 더 많아 줄 수 있을 것이다.

둘째, 학습내용을 수준별로 구성하고 있어 바로 학습현장에 투입하여 수준별 학습, 개별화 학습을 실현할 수 있을 것이다.

셋째, 초등학교 저학년에게 구체물로서는 조작할 수 없는 것들을 다양한 애니메이션 기법을 통하여 직접 조작해 볼 수 있도록 하고, 재미있는 놀이를 학습에 적절히 활용함으로써 학습흥미를 높여 줄 수 있을 것이다.

넷째, 학습 부진아의 학습 상황에 대한 학습 기능을 향상시켜 도형영역의 공간감각을 기를 수 있을 것이다.

다섯째, 교사들이 수준별 교육과정을 운영하기 위한 많은 시간적, 비용적 부담을 줄여줄 수 있을 것이다.

[참고문헌]

- [1] 신국환, 공간지각과 7차 교육과정 상에서의 도형영역의 실제, 제23회 초등수학교육세미나(한국초등수학교육연구회), pp.170-171, 1999
- [2] 신동선·류희찬 공저, 수학교육과 컴퓨터, 경문사, pp.49, 1998
- [3] 현종익, 초등수학교육론, 학문사, pp.31, 1999
- [4] 신동선·류희찬 공저, 전개서, pp.30-32
- [5] 나일주·정인성, CAI개발과 활용, 교육과학사, 1990
- [6] 최현섭 외 8인, 원격 초등교육 시범 사업의 분석평가 및 발전방안 연구, 한국전산원, 1995
- [7] 한일숙, 3차원 퍼즐놀이학습이 유아의 공간지각능력에 미치는 영향, 석사학위논문, pp.8-15, 2000