

초등학생의 교실 환경 인식을 위한 학습시스템 구축에 관한 연구

황재원⁰, 홍명희
성남중앙초등학교, 서울교육대학교 컴퓨터교육과
99turtle@daum.net⁰, mhhong@snue.ac.kr

The Study on Construction of Learning System for Elementary School Students's classroom Environment Recognition

Jae-Won Hwang⁰, Myung-Hui Hong
Dept. of Computer Education, Seoul National University of Education

요 약

초등학교는 교실에서 생활하는 학생 수가 다른 건물에 비해 매우 많은 편이나 이를 관리할만한 적당한 환기 시스템도 갖추고 있지 못하다. 실내 환경 상태가 건강과 직결되면서 사회적 관심을 불러일으키고 있으나 그 환경에 노출된 학생들은 스스로 위해 요인을 인지하고 회피할 수 있도록 하는 환경 개선 교육을 경험하지 못하고 있는 실정이다. 실제 측정된 데이터와 자료를 분석하여 일상생활에 관련된 주변 환경의 유해성 정보 및 어린이 건강호보를 위한 교육이 활발히 이루어진다면 실내 환경의 중요성 인식과 어린이 건강을 위한 환경 조성에 기여할 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 관련 자료를 정리·분석하고 실제적인 실내 환경 교육 시스템을 설계·개발하여 수업현장에 적용해보고자 한다.

1. 서 론

학교는 같은 면적에 활동하는 학생 수가 사무실용 빌딩에 근무하는 사람보다 약 4배 이상 많아 학생 활동에 의한 미세먼지, 열, 이산화탄소 등으로 실내 환경이 매우 열악한 상태다. 그러나 학교의 교실 환경은 특수기계장치가 아니라 대부분 창문만을 이용한 자연환기 시스템으로 외부 환경 영향에 취약함을 보이고 있다. 이렇게 취약한 학교 실내 환경은 대부분의 시간을 학교에서 보내는 성장기 학생들의 건강과 학습 능력 등에 직접적인 영향을 미치는 매우 중요한 사항이다.

하지만 현재 이루어지고 있는 학교의 실내 환경 관리는 그 중요성에 비해 매우 미흡한 실정이다. 이는 관리의 책임이 어디에 있는지가 문제가 아니라 사회적 관심이 적기 때문으로 생각되며 시급한 개선이 요구된다.

다행히 환경부는 2006년 5월 어린이 건강

보호를 위한 환경보건정책 추진계획을 마련하여 어린이 건강보호에 눈높이를 둔 환경보건정책을 집중 추진하고 있으나 국내에서는 아직 일상생활 속 주변 환경의 유해성 정보 및 어린이 건강보호를 위한 교육·홍보가 이루어지고 있지 못하다. 따라서 어린이 스스로 위해 요인을 인지하고 회피할 수 있도록 하는 교실 환경 개선 교육과 실내 환경에 대한 관리 및 기초 자료의 정립이 필요하다.

따라서, 본 연구는 이를 위해 학교 실내 환경에 대한 기초 자료를 정리하고 어린이를 대상으로 하는 교실 환경 학습 시스템을 개발하여 어린이 환경 건강 교육 및 유해성 정보 전달에 기여하고자 한다.

이를 위해 2장에서는 학교 실내 환경의 요소들과 그 특징, 관련 연구를 분석하고, 3장에서는 교육 과정에서 실내 환경과 관련된 내용을 분석함으로써 본 시스템 설계에서 고려해야 할 내용들을 살펴보았다. 4장에서는 초등

학생을 위한 실내 환경 교육시스템을 설계하여 5장에서 이를 구현하고, 마지막으로 6장에서 결론을 맺도록 하겠다.

2. 이론적 배경

2.1 학교 실내 환경의 요소 및 특징

1) 조도

학교는 건물을 사용하는 시간이 주간이고 우리나라 학교 교실의 대부분은 남측을 향하면서 상대적으로 넓은 창을 확보하고 있어 자연채광 확보에 유리한 것으로 평가된다. 그러나 자연채광에 관한 계획이 잘 되어 있지 않은 경우에는 교실 내의 조도 불균형을 발생시키는 원인이 되어 오히려 재실자에게 불편감을 주거나 학습 능력을 저해할 수 있다. 따라서 자연채광의 이용에 있어서 학교 교실 환경에 적합한 자연채광 계획이 필요하다.

한국공업규격(KS A3011-1993)에서는 학교에 관한 조도기준을 규정하고 있다. 학교 교실의 경우, 활동 유형을 일반회도 대비 혹은 작은 물체 대상의 시 작업 수행에 관련된 항목으로 분류하여 최저허용조도를 300lux, 표준기준조도를 400lux로 최고허용조도를 600lux로 규정하고 있다.

2) 소음

사람이 원하지 않는 소리를 총칭하는 소음 중 교실내의 소음은 학생이 떠드는 소리와 교실 밖에서의 소음에 의해 좌우된다. 교실 소음은 원활한 언어소통에 지장을 주어 교육활동에 직접적인 영향을 주고, 학생들의 정신집중을 방해하여 학습능률을 저하시킨다. 또한 피로와 두통 식욕감퇴 등을 유발하기도 한다.

우리나라에서는 소음·진동법에 학교녹지경계에서 50m 이내 지역의 소음규제기준으로 주간에는 50 dB(A), 야간에는 40dB(A)로 규정하고 있다.

3) 온·습도

온도는 교실 등의 공기에서 학생이 감각적

으로 느끼는 것으로 덥다, 춥다 등의 감정이 일어나는 원인이 되며, 의복의 착용 상태에 따라 느끼는 감정도 다르다. 습도도 온도와 상관관계 상에 있어 착의상태와 계절에 따라 큰 차이가 있을 수 있다.

교실에서 낮은 온도가 계속되면 학생의 손발이 차가워지고, 활동이 둔해져 학습능률이 저하되며, 고온이 지속되면 피부 및 체온이 상승하고 혈관의 팽창에 따라 맥박수가 증가되어 순환기 계통에 영향을 줄 수 있다. 특히 저온, 저습은 알레르기성 반응(파민반응)을 유발하는 중요한 원인이 되기도 한다. 겨울에는 차가운 외기와 실내의 저습도가 인플루엔자 등 감염성 질환의 원인이 되므로 적정 온도 유지를 위해 난방 장치가 필요하며 여름의 경우에는 주의 집중과 사고력의 증진을 위해서라도 냉방 장치가 되어야 한다.

교실의 적정 온도는 움직임, 의복의 착용 상태, 재실 시간 등에 따라서 다르기 때문에 확일적으로 정하기는 힘들지만, 학교보건법시행규칙 제3조 제1항 제1호에 따르면 실내온도는 섭씨 18도 이상 28도 이하로 하되, 난방온도는 섭씨 18도 이상 20도 이하, 냉방온도는 섭씨 26도 이상 28도 이하로 할 것, 비교습도는 30% 이상 80% 이하로 하도록 정하고 있다.

4) 실내 공기 및 먼지

미세먼지는 호흡 시 기도를 통해 체내에 들어와 각종 호흡기 질환을 일으키는 원인이 된다. 먼지에 의한 건강상의 피해로는 호흡기 증상관련 질환(어린이와 천식과 같은 심폐 질환을 가진 환자)의 증가, 어린이와 천식환자의 폐기능 감소, 허파조직과 구조 그리고 호흡기 계통의 방어기작의 이상변화 등을 지적할 수 있다.

또 실내공간의 환기정도를 가늠하는 인자로서 간주되는 이산화탄소는 무색, 무미, 무취의 기체로 일반적으로 대기 중에 0.04% 정도 포함되어 있다. 독성은 없지만 그 양이 증가하면 혈액 속에 녹아 있는 이산화탄소가 폐에서 사

라지지 않게 되며, 18% 이상인 곳에서는 생명이 위협하다. 이산화탄소는 주로 실내 공기 질 또는 환기상태의 척도로 사용되고 있으며, 실내공간에서 농도가 증가하면 호흡에 필요한 산소의 양이 부족하게 되어 일산화탄소와 함께 중요한 실내오염 물질 중의 하나로 취급되고 있다.

2.2 관련 연구 분석

국내의 공기질은 실내와 실외로 구분되어 환경부가 실외공기는 관리하고 있으나 실내공기질 관리업무는 환경부, 보건복지부, 건설교통부, 교육인적자원부 등 여러 부처에서 분산 관리되고 있어 체계적인 관리가 어려운 상황이다. 학교의 실내공기질은 교육인적자원부가 <학교보건법>에 의거해 미세먼지와 이산화탄소는 기준을 명시하여 관리하고 있으나 채광시설 및 환기시설 등은 적정 유지하도록 명시하고 있으나 그 기준은 없는 실정이다.

이상복 등(2001)이 초, 중등학교 학생들의 학교환경위생에 대한 인식과 태도에 대해 조사한 결과, 교실 내 먼지 정도는 학생의 과반수 이상이 많다고 생각하였으며 그 발생 원인은 학생활동, 외부유입, 바닥재 순으로 꼽았다. 또 교실내 공기오염이 인체에 미치는 영향 정도도 학생의 대부분이 영향을 미친다고 생각하였으며 학교 주변의 소음이 커 학교생활에 지장을 주는 것으로 나타났다.

2005년 9월 열린우리당 지병문 의원이 교육인적자원부로부터 제출받은 자료에 따르면 학교 교실 10곳 가운데 1곳은 교실 내 조도가 기준에 미달돼 시정명령을 받았으며 2004년 6월에서 2005년 3월에 걸쳐 교육인적자원부에서 조사한 실태 결과를 보면, 조사대상 55개교 중 85.5%인 47개교에서 1개 항목 이상이 기준치를 초과하였다. 또한 학교시설에 관한 실태조사에서는 학교 교실 내 미세먼지 등을 배출할 수 있는 환기시설이 매우 부족한 실정이었으며 소음방지와 열관리를 위한 2중창과 같은 건축구조로 소음과 교실은

도는 관리하는 반면, 공간은 더욱 밀폐되어 실내공기질의 개선에 어려움이 있었다.

3. 환경 관련 교육통계 및 교육과정 분석

3.1 생활시간 및 교육통계 분석

초등학교 수업시간은 40분씩으로 저학년인 1, 2학년은 하루에 4시간을 학교에서 생활하고 있다. 아침자습시간, 쉬는 시간, 점심시간, 청소시간을 모두 합친 하루 동안 학교에서 생활하는 시간은 보통 4시간이다. 3, 4학년은 이보다 더 많은 5~6시간을 학교에서 생활하고 있으며, 5, 6학년은 7~8시간 정도를 학교에서 생활하고 있다. 여러 장소들 중에서 한 장소에서만 보내는 시간이 이렇게 길다는 것은 교실이라는 공간이 학생에게 미치는 영향이 그 어떤 장소보다도 크다는 것이다. 게다가 컴퓨터실, 어학실, 시청각실, 과학실, 미술실, 음악실 등 특별실로 이동하는 시간이 각 교실에서 생활하는 시간에 비해 매우 적기 때문에 각 학급 교실 환경이 더 중요하다고 할 수 있다.

<표 3-1> 초등학생 학교생활 시간

학년	수업시간/하루	하루 총 생활시간(시간)
1,2	4	4
3,4	5-6	5-6
5,6	6	7-8

2006년 당시 교육통계 자료를 보면 초등학교 학급당 학생 수는 30.9명, 중학교 학생 수는 35.3명을 기록하고 있다. 이는 OECD 평균 학급당 학생 수는 초등 21.6명, 중등 23.9명에 비해 큰 차이를 보이는 수치이다. 교실 환경이 개선되어 가고 있으나 아직도 열악한 환경에서 학생들이 생활하고 있다.

<표 3-2> 2006년 과밀학급 수

연도	학교급	총학급	과밀학급	과밀학급 비율
2006	초등학교	127161	8543	6.7%
	중학교	58771	8626	14.7%
	일반고	38034	1630	4.3%
	실업고	16556	38	0.2%

학생 수 41명 이상 과밀학급 수도 개선되어 가고 있으나 아직은 만족스럽지 못한 실정이다. 2006년 총 18837학급, 즉, 전체학급의 7.8%가 과밀학급이며 고등학교에 비해서 초·중등학교의 과밀학급 수가 많음을 볼 수 있다.

시도별 냉방시설 면적 비율도 살펴보면 일반계 고등학교에서 43.6%로 가장 높았으며, 초등학교는 28.6%로 가장 낮은 비율을 차지하여 여름철 온습도 조절에 어려움이 있는 것으로 보인다.

<표 3-3> 냉방시설 면적 비율 (단위 : %)

시도	전체	초등학교	중학교	고등학교		
				전체	일반계	실업계
합계	32.4	28.6	31.6	38.6	43.6	29.3
서울	36.4	31.3	36.7	42.2	45.3	33.6
경기	46.9	42.9	45.2	55.0	59.1	47.5

3.2 교육과정 분석

실내 환경과 관련된 학습 요소를 교육과정에서 찾아보면, 바른생활, 도덕, 과학, 실과 과목에서 찾을 수 있다.

<표 3-4> 실내 환경 관련 단원 및 학습 요소

교과	학년	단원	학습요소	
바·생	1	쓰레기를 바르게 처리해요.	청결, 위생	
도덕	3	깨끗한 생활	청결, 위생, 정리	
과학	3	소중한 공기	공기	
		온도 재기	온도	
		날씨와 우리 생활	바람	
	4	빛의 나아감	빛	
		소리내기	소리	
		열의 이동과 우리 생활	교실 안 공기	
		기온과 바람	기온	
		5	물의 여행	습도
		6	환경과 생물	온도, 빛
			여러 가지 기체	기체
실과	6	쾌적한 환경	환경 개선 태도	
	5	깨끗한 생활 환경	청소 필요성	
	6	아름다운 환경 꾸미기	교실 환경	

저학년을 대상으로 하는 바른 생활 과목에서 쓰레기의 올바른 처리 방법과 교실 청소, 정리 정돈에 대한 내용이 제시되어 있으며, 3

학년 도덕 과목에서는 청결, 위생, 정리정돈 습관을 기르는 데에 중점을 두고 있다.

실내 환경 요소 빛, 소음, 습도, 온도, 공기에 관한 내용은 3~6학년에 걸친 과학 교과 내용에 그 기본 개념이 제시되어 있으며 3학년에서는 온도계의 종류와 사용 방법, 5학년에서는 습도계의 원리와 습도를 재어보는 활동이 제시되어 있다.

5, 6학년 실과 교과 내용에서는 자연과 조화를 이룬 쾌적하고 아름다운 생활환경을 가꿀 수 있는 안목을 키우는데 중점을 두고 스스로 생활환경을 개선하고 가꾸려는 태도를 기르는 습관을 가질 수 있도록 하는 내용으로 구성되어 있다.

4. 실내 환경 학습시스템 설계

4.1 실내 환경 학습 시스템의 설계의 기준

본 연구는 실내 환경에 대한 학습을 한 후, 실제 환경 측정 데이터를 해당 기준과 비교하고 그 실태를 파악하여 초등학교 학생들의 학교 실내 환경 개선에 대한 인식을 향상시키는 데 목적이 있다. 본 연구의 목적을 달성하기 위한 설계의 기본방향을 다음과 같이 설정하였다.

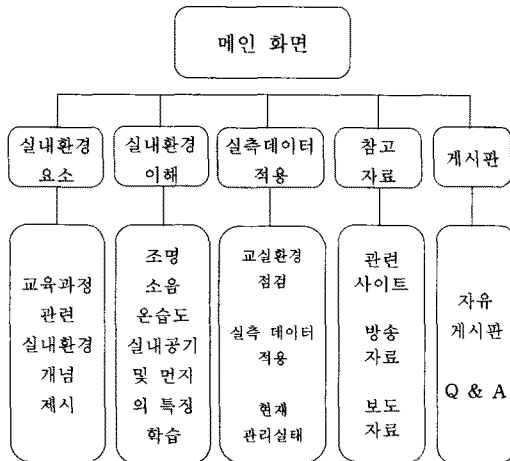
첫째, 초등학교 학생의 실내 환경에 대한 인식 개선을 위하여 학생들이 스스로 실제적이고 주도적으로 학습할 수 있도록 하는 자료들을 구성한다.

둘째, 학습자가 실제 멀티미디어 데이터를 보고 학습 내용을 이해할 수 있도록 충분한 그래픽, 사운드, 동영상 자료를 제공하고, 실습을 할 수 있는 방법을 제시한다.

셋째, 7차 교육과정에서 주어진 학교교육과정의 재량활동시간을 이용하여 초등학교 학생들이 웹 기반 실내 환경 학습시스템을 편리하게 사용할 수 있도록 학습자 인터페이스를 쉽고 간단하게 설계하고 이용의 편의성을 제공할 수 있도록 설계한다.

4.2 실내 환경 학습 시스템 모델의 구성

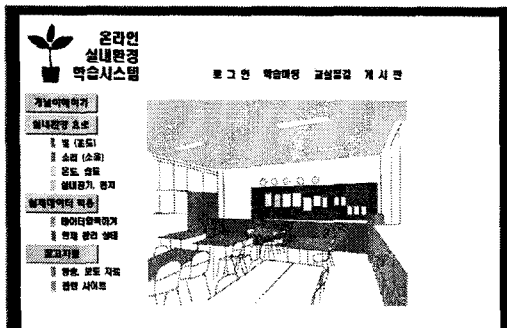
본 시스템은 실내 환경에 대한 요소의 특징과 측정방법 등을 학습하여 학생들이 실제 교실의 환경 데이터를 측정하여 입력하고 법적 기준과 비교하여 실내 환경 상태를 인식하는데에 의의가 있다. 시스템의 전체적인 구성은 <그림4-1>과 같다.



<그림 4-1> 시스템 구성도

5. 실내 환경 학습시스템 구현

5.1 메인 화면



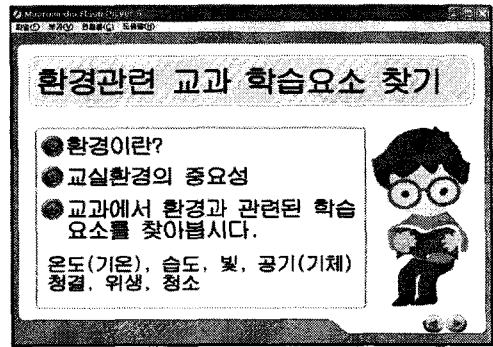
<그림 5-1> 메인화면

학습자들이 본 시스템의 구성을 살펴보고 학습할 부분을 선택할 수 있는 화면이다. 상단에는 로그인, 학습마당, 교실점검, 게시판으로 구성되어 학습과 관련된 메뉴를 선택할 수

있도록 하였다. 그리고 왼쪽에는 학습하고자 하는 실내 환경 요소별 개념과 특징, 측정 방법 등을 학습할 수 있도록 구성하였으며 실제 측정 데이터를 입력해보고 기준과 비교해 볼 수 있도록 하였다.

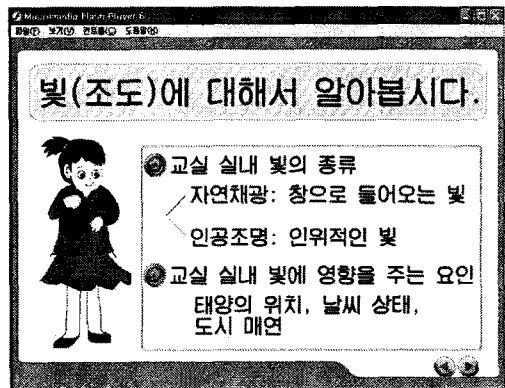
5.2 학습 화면

1) 실내 환경 요소 학습



본 학습시스템에서 가장 먼저 접하게 되는 부분으로 환경이라는 개념에 대해 이해하고 교실 환경의 중요성을 인식한 후, 수업시간에 배웠던 환경 관련 학습 요소를 찾아보는 활동이다.

2) 실내 환경 이해 학습



<그림 5-2> 개념학습화면

이해 학습은 빛, 소음, 온도, 습도, 실내공기의 실내 환경 요소별 특징과 건강에의 영향 등의 내용을 플래시 미디어 자료로 구성하여 학습자에게 제공하고자 하였다.

3) 실내 환경 요소 측정방법 학습

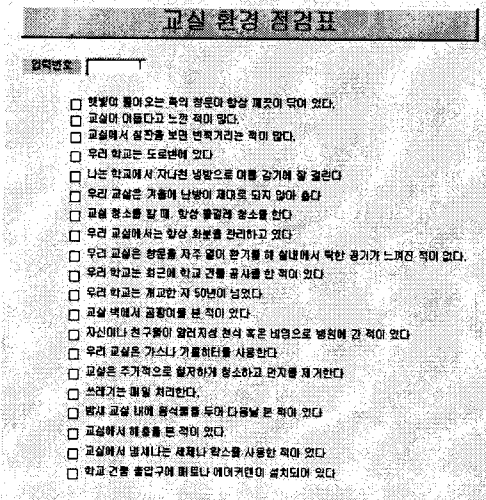


<그림 5-3> 측정방법 학습화면

실내 환경 요소별 측정 방법을 학습자가 알기 쉽도록 주의해야 할 점을 중심으로 순서대로 플래시 미디어 자료로 제작하여 제시하였다.

4) 교실 환경 점검표 입력 화면

학생들이 자신이 생활하는 교실을 직접 점검하여 실내 환경 실태를 알아볼 수 있도록 체크리스트를 제시하였다.

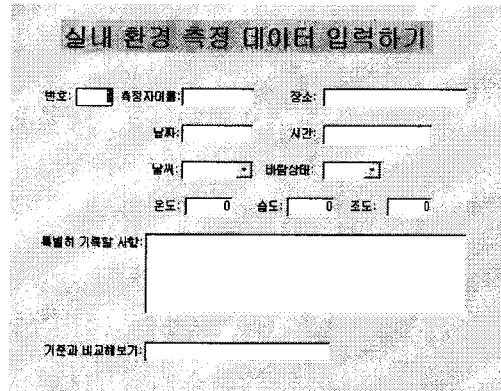


<그림 5-5> 교실 환경 점검표

5) 실측 데이터 적용 화면

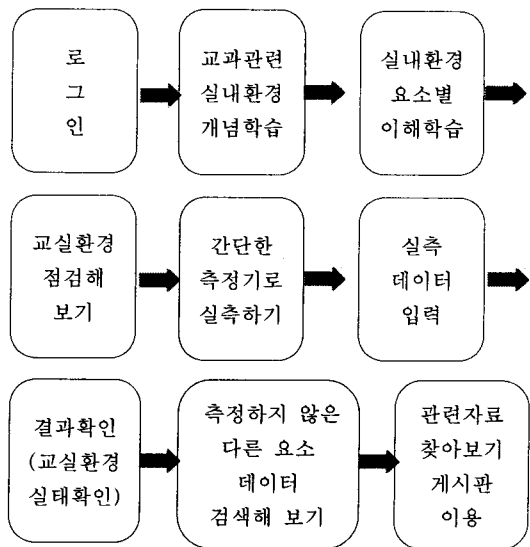
<그림5-4>은 데이터 입력 버튼을 클릭했을 때 나타나는 입력 화면으로 메타데이터 요

소에 해당하는 입력항목으로 구성되어 있다.



<그림 5-4> 측정 데이터 입력 화면

5.3 학습 활동



<그림 5-5> 학습 활동 과정

본 실내 환경 학습시스템에서 이루어지는 활동은 위 <그림 5-5>와 같다.

먼저, 교과에서 제시되었던 실내 환경 개념들을 찾아보고 실내 환경을 구성하는 각 요소별 특징과 교실 기준, 측정방법 등에 대해서 학습한다. 알아본 개념과 이론들을 바탕으로 체크리스트를 활용하여 직접 교실환경을 점검해보고 소음계, 온도계, 습도계, 조도계 등 과

학실에 구비되어 있는 간단한 측정기를 활용하여 데이터를 측정한다. 실제로 측정된 데이터를 입력해보고 현행 기준에 비교하여 결과를 확인한다. 마지막으로 보도 자료나 방송 자료 등의 관련 자료와 사이트를 참고하는 과정으로 정리한다.

6. 결 론

본 시스템의 특징은 다음과 같다.

첫째, 실내 환경에 관한 학습요소를 추출하여 텍스트, 그래픽, 동영상 데이터로 초등학생들이 학습할 수 있도록 구축하였다.

둘째, 간단한 측정기를 이용하여 측정할 수 있는 실내 환경 요소 데이터를 직접 입력하여 현재 실내 환경 상태를 인지할 수 있도록 하였다.

셋째, 데이터베이스에 자료를 저장할 때 메타데이터의 양식에 맞춰 입력함으로써 사용자의 검색 편의성을 돕고, 관리자의 관점에서 자원의 제어와 관리를 도울 수 있도록 하였다.

본 시스템을 활용하여 얻을 수 있는 이점은 다음과 같다.

첫째, 재량 시간에 환경 교육의 일환으로 실내 환경의 중요성에 대해 학습할 수 있는 자료로 활용할 수 있다.

둘째, 실측 데이터를 법적인 기준에 비교하여 그 상태를 인지하여 현재 환경의 위해정도에 대해 파악할 수 있다.

본 연구는 측정기기의 구축 제한으로 다양한 환경 요소의 측정 데이터를 활용하지 못한 점이 제한점으로 남는다. 이는 향후 측정기기의 대중화와 측정 데이터의 공개 등을 통해 지속적인 수정과 보완작업을 거쳐 실제적이고 유용한 시스템이 될 수 있도록 더 많은 연구가 이루어져야 할 것이다.

7. 참고문헌

- [1] 이상복, 이홍석, 김윤신(2001). 초,중등학교 학생들의 학교환경위생에 대한 인식과 태도에 관한 연구. 한국교육보건의학회지, 14-2, 117-186.
- [2] 김정덕(2003). 학교 실내 환경의 PM10과 VOCS의 농도 및 실내공기질 인식에 관한 연구. 박사학위논문, 순천향대학교.
- [3] 환경부(2006). 어린이 건강 보호를 위한 환경보건정책 본격 추진
- [4] 홍석표(1999). 교사환경기준에 관한 연구. 석사학위논문. 한국교원대학교.
- [5] 서울특별시교육청(2004). 학교관리자 및 교직원을 위한 교내 환경위생 자료 체계화 교실환경 만들기1. 서울:문성정보문화주식회사.
- [6] 교육인적자원부(2006). 2006년 유초중고 교육통계조사 결과 보도자료, 한국교육개발원 교육통계정보센터
- [7] 교육인적자원부(2003). 교사용 지도서 초등 1학년 바른생활, 대한교과서주식회사.
- [8] 교육인적자원부(2003). 교사용 지도서 초등 2학년 바른생활, 대한교과서주식회사.
- [9] 교육인적자원부(2003). 교사용 지도서 초등 3학년 도덕, 대한교과서주식회사.
- [10] 교육인적자원부(2003). 교사용 지도서 초등3학년 과학, 대한교과서주식회사.
- [11] 교육인적자원부(2003). 교사용 지도서 초등4학년 과학, 대한교과서주식회사.
- [12] 교육인적자원부(2003). 교사용 지도서 초등5학년 과학, 대한교과서주식회사.
- [13] 교육인적자원부(2003). 교사용 지도서 초등6학년 과학, 대한교과서주식회사.
- [14] 교육인적자원부(2003). 교사용 지도서 초등5학년 실과, 대한교과서주식회사.
- [15] 교육인적자원부(2003). 교사용 지도서 초등5학년 실과, 대한교과서주식회사.