

겨울철 中學校教室의 物理的 學習環境實態에 관한 研究*
-제주시를 중심으로-

A Study on the Physical Environment of Middle School Classrooms in Winter
-Focusing on the Classrooms in Cheju City-

제주여자중학교
교사 오인순
제주대학교 가정관리학과
조교수 김봉애

Cheju Girls' Middle School
Teacher : Oh, In-Soon
Dept. of Home Management, Cheju National University
Assistant Professor : Kim, Bong-Ae

〈목 차〉

- | | |
|----------|----------------|
| I. 서론 | III. 연구결과 및 해석 |
| II. 연구방법 | IV. 결론
참고문헌 |

〈Abstract〉

The purpose of this study is to measure some physical environmental factors and to document students' perceptions of them. 11 middle schools in Cheju City were divided into four areas according to their locations and two schools were selected for the study. 144 thirteen-year-old students in two middle school in a overcrowded area in Cheju City—one middle school building is insulated and the other is not insulated—were taken for the questionnaire survey.

The finding of the study are as follows:

1) The classrooms were not equipped with any heating equipment. The buildings are not insulated well. As a result, the room temperature was much lower(12.9-16.2℃)

* 본 논문은 1996년 8월 제주대학교 교육대학원 석사학위논문 일부 발췌한 것임.

than comfortable indoor temperature in winter(21.5-24.5°C). The classroom were found to be colder(12.9-16.2°C) than usual pleasant indoor temperature(21.5-24.5°C) in winter.

2) The classrooms were so far from the street(20m) that there was little noise from traffic. Nevertheless, the noise level was higher(62.5-66.2 dB(A), when the windows were open; 51.7-62.8dB(A), when closed) than the noise tolerance level specified in the Environment Protection Laws(50.0dB(A)).

3) As for the visual environment, the location of classroom, the adequate sun exposure, and the total states of windows in classrooms influenced on the illuminance. While standard indoor illuminance is 300 Lux, the classrooms facing south had illuminance of 231 Lux, from day light: and the ones facing west, 380 Lux.

4) Students generally found other aspects of the physical environment of their classrooms unsatisfactory. Chalk dust was generated to a serious extent near the main chalkboard(0.25mg/m³) of classrooms.

I. 서론

그동안 우리나라에서는 폭발적인 교육수요를 충족시키는 데 급급한 나머지 교실환경 실태를 정확히 파악하지 않고 부족 교실 확보에만 관심을 기울여 교단, 책상, 걸상, 흑판만 마련되어 있으면 충분한 것으로 간주되었다. 인간 발달 과정 중에서 급격한 발달을 가져오는 시기에 환경이 청소년에게 미치는 영향이 크다는 것을 감안한다면 교실환경은 결코 소홀히 다룰 수 없는 문제이다.

학교의 시설 및 환경은 단순한 물리적 존재로서 의미가 있는 것이 아니라 교육의 목적을 달성하는데 빼 수 없는 중요한 요소가 되며 학생들의 성장발달에 끊임없이 작용하는 정신적인 영향력으로서 의미가 있는 것이다.(정원식, 1987) 특히 자라나는 학생들에게 학습환경으로서의 교실은 학생들의 지적 성취, 학습효과, 태도 및 신체적 성장에 영향을 미친다. 학생들은 하루의 상당 부분을 학교에서 생활하고 있고, 학습활동의 대부분이 교실에서 이루어지기 때문에 교실의 학습환경은 중요하다고 말할 수 있다.

이러한 점에서 볼 때 보다 편리하고 쾌적한 교실환경을 조성하는 교육적인 배려는 매우 의의있는 일이다. 오늘날의 교육에서 요구되는 이상적인 교실은

학습자들의 학습과 창의적 생활에 자극을 주고 사회성과 정서의 안정 및 건강 증진을 조성해 줄 수 있는 환경으로서 채광과 조명, 환기와 통풍, 온도와 습도, 방음 등의 요인에 특히 유의하여 학생들이 쾌적한 환경 속에서 생활할 수 있도록 시설 및 설비가 갖추어져야 한다. 그러나 제주도는 도서라는 특유의 지리적 조건과 해양성 기후 등으로 겨울철에는 다른 지역보다 외기온이 높지만 바람이 많아 실제 체감온도는 낮게 느껴진다. 학생들이 건강을 유지하고 심리적 긴장을 해소하여 학업성취 효과를 높이기 위해서는 쾌적한 실내온도를 유지해 주어야 하는데 제주도내 학교교실의 난방시설은 너무나 미비한 실정이다. 따라서 이 연구에서는 중학교 교실의 물리적 학습환경의 여러 항목에 대해 측정하여 교실환경의 전반적인 실태에 대해 실측, 조사함으로써 바람직한 학습환경을 조성하는 데 필요한 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있으며 이를 위한 세부사항은 다음과 같다.

- ① 교실의 온열환경 실태를 측정하고 학생들의 시각 상태를 조사하여 분석한다.
- ② 실내소음환경 실태를 측정하고 학생들의 시각 상태를 조사하여 분석한다.
- ③ 교실의 조명 환경에 대해 측정하여 학생들의 만족도를 조사하고 분석한다.

- ④ 교실의 분진실태에 대해 측정하고 분석한다.
- ⑤ 기타 교실의 물리적 학습 환경 실태를 파악하고 개선사항에 대하여 검토한다.

II. 연구 방법

1. 조사대상 및 측정도구

본 연구의 실측 및 조사는 제주시내 중학교 11개 교를 광양로터리를 기준으로 동, 서, 남, 북 4개의 지

〈표 1〉 측정대상 교실의 일반적 사항

대상학교		A 교	B 교
방 향		남향	서향
실 면 적		67.5㎡	69.75㎡
1인 점유면적		1.35㎡	1.40㎡
창호면적		17.78㎡	16.41㎡
창호면적 실면적		26.35%	23.53%
실내 구조	벽	시멘트 몰탈 위 수성페인트 마감(흰색)	시멘트 몰탈 위 수성페인트 마감(아이보리색)
	천정 바닥	시멘트 몰탈 위 수성페인트 마감(흰색) 인조석 현장 몰탈기 콘크리트	시멘트 몰탈 위 수성페인트 마감(아이보리색) 기초 인조석 연출 위 흰색 계통과 밝은 벽돌색의 바 둑판 모양의 아스타일
창호 구조	교실외부창	플라스틱 하이샷시, 복층유리 12mm (열관류율:3.09(0.53)kcal/m ² h ^o C)	알루미늄 샷시, 투명유리 3mm (열관류율:5.98(1.0)kcal/m ² h ^o C)
	교실복도측	플라스틱 하이샷시, 투명유리 3mm	나왕니스, 투명유리 3mm
단열유무		교실 외벽에 단열처리됨 0.5B 시멘트 벽돌 70mm공간/50mm스티로폼 1.0B 시멘트 벽돌	교실 외벽은 단열처리 되지 않고 벽돌과 벽돌 사이에 공기층을 둔 벽구조 (건물 외벽 방수 몰탈 처리)
천정고		3.3m	3.2m
책상	높이(m)	70cm	70cm
	색채 재료	밝은 황토색 나무	밝은 황토색 나무
책판	색채	검은색	청록색
	재료	합판	합판
조 명		20W한 쌍씩 6부분 설치	20W 한 쌍씩 6부분 설치
커튼의 유무		남면창에만 있음(밝은 다홍색)	서면창에만 있음(아이보리색)
건물층수(측정교실)		4층(2층)	3층(2층)
건 물 구 조		철근콘크리트	철근콘크리트
교 구 비 품		이동식 교탁, 책상, 의자, TV함	이동식 교탁, 책상, 의자, TV함, 사물함, 위생도구
준 공 년 도		1992년	1972년
비 고		20W 조명등 2부분 켜지지 않음 책판 등 20W 2개설치(1개 작동 안됨) 교실상대 청결함	책판등 20W 2개 설치됨 교실상대 청결함

역으로 구분하였다. 4개의 지역 중 학교가 가장 밀집된 지역(5개교)을 선정하여 단열구조로 건축된 A교(남녀공학, 공립)와 단열구조로 건축되지 않은 B교(여학교, 사립)를 택해 2개 교실을 측정하였는데 정 교실의 일반적 사항은 <표 1>과 같다.

설문지 조사는 만13세의 중학교 1학년 A교 95명(남학생 47명, 여학생 48명), B교 49명 등 총 144명을 연구 대상으로 하였으며 재실자의 일반적 사항은 <표 2>와 같다. 측정항목은 온·습도, 복사열, 소음, 조도, 분진이었고 사용된 측정기기는 <표 3>에 나타

<표 2> 재실자의 일반적 사항

학교별	성별(나이)	신장(cm)	체중(kg)	체표면적(m ²)	착의량(clo)	안경착용자수(%)
A	남(13세)	155.1	48.9	1.41	1.20	18(38.3)
	여(13세)	153.1	45.8	1.36	1.23	15(31.3)
B	여(13세)	155.1	46.6	1.39	1.23	20(40.8)

* Fujimoto & Watanabe Formula 체표면적(m²) = 체중(kg)^{0.443} × 신장(cm)^{0.663} × 88.83 × 88.83 × 10⁻⁴

<표 3> 측정기기

측정기기	제조회사	모델명	제작국	측정내용
아스만 통풍건습기	佐蘇計量器製作所	8390	일본	실내온도, 습도
전자식자기온습도계	佐蘇計量器製作所	R-704	일본	실내온도, 습도
흑구온도계	佐蘇計量器製作所		일본	복사열
디지털룩스테스터 (조도기)	Beha, GmbH Thechmische Neuentwicklungen	93-10652	독일	조도
소음계	일본과학공업회사	4030	일본	실내소음
분진기	KANOMAX	3511	일본	분진

<표 4> 교실의 물리적 학습환경에 대한 조사내용 및 신뢰도 계수

변인	조사내용	문항수	신뢰도 계수	
질문지 1	온열환경 온도, 습도, 공기의 신선도 느낌, 체중, 신장, 착의 종류	3	.815	
질문지 2	소음 환경	6	.817	
	일반적인 물리적 학습환경	빛 환경	9	.718
		실내시환경 흑판과 좌석위치	2	.542
		작업면 시환경	2	.452
		실내눈부심	4	.719
교실색채	4	.623		
기타 교실의 물리적 학습환경	11	.814		

난 바와 같으며, 온·습도 측정은 현저한 온도 분포 차이가 없고 수업과 재실자의 활동에 지장이 적은 공간 중 책상 높이와 같은 교실바닥 위 70cm 위치에서 측정하였다. 복사열은 교실바닥 위 20cm, 70cm 높이에서 측정하였고 소음 측정은 교실바닥 위 1.2m 높이에서 창으로부터 1.5~1.8m 떨어진 곳에서 마이크로폰을 소음원이 되는 실내의 학생들을 향해 5초 간격으로 50번 측정하였다. 조도는 교실벽면에서 1m 떨어진 위치에서 2m 정도의 같은 간격으로 16곳의 책상면에 측정점을 표시한 후 점등, 소등하였을 때 오전, 오후 각각 3회에 걸쳐 측정하여 평균값을 산출하였다. 분진 측정은 분진의 영향을 많이 받는 흑판면을 중심으로 교실의 중앙부와 책상배열의 맨 앞 줄 중앙에서 오전, 오후 2회씩 측정하였다. 설문지의 기본 자료는 학생들의 온열환경의 지각변인을 측정하기 위해 이주영(1986)이 제작한 열환경 질문지를 기초로 하여 연구자가 수정보완하고, 관련 선행 연구와 참고문헌에 바탕을 두고 제작한 후 이용하였다. 작성된 설문지 내용은 <표 4>에 나타난 바와 같이 온열환경에 관해 3문항, 일반적인 물리적 학습환경은 소음환경 6문항, 빛환경 17문항, 교실색채 4문항, 기타 교실의 물리적 학습환경은 11개의 문항 등 총 41문항으로 구성하였고 신뢰도 검증은 내적일관(internal consistency) 계수인 Cronbach's alpha(α)값으로 측정하였다.

2. 연구절차 및 자료분석

본 연구의 측정시기는 A교의 경우 1995년 12월 18일부터 12월 20일까지, B교의 경우 1995년 12월 11일부터 12월 13일까지이며 각 학교마다 3일씩 실시하였다.

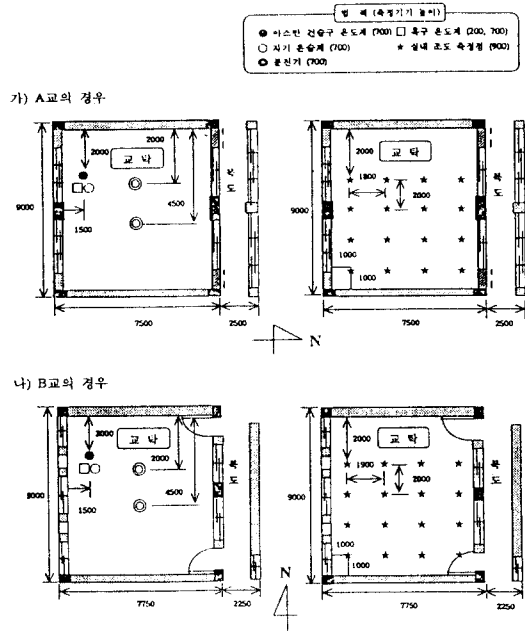
측정기기는 <그림 1>과 같이 오전 8시에 설치한 후 학교수업 1교시(오전 10시)와 5교시(오후 2시 20분)가 끝난 휴식 시간에 하루 2차례 측정하였다.

설문조사는 연구자가 조사대상 교실을 직접 방문하여 충분한 설명을 한 후에 각 담임 교사의 협조로 이루어졌으며 표집도구는 1차로 예비조사 중학교 학생 60명(남 30명, 여 30명)을 대상으로 실시하여 설

문지 이해도, 응답 완료 시간, 실시상의 문제점 등의 신뢰도 검증을 한 후 본조사를 실시하였다.

열환경 설문지는 측정 시간대에 하루 2회 배부하여 회수되었으며, 일반적 물리환경 설문지는 측정 시간에 실시하였다.

자료분석 및 통계처리는 SAS (Statistical Analysis System)를 이용하여 전산처리 하였으며 통계적 방법으로는 일반사항의 자료에 대해 빈도, 백분율을 산출하였고 요인별로 만족도가 A교와 B교, 남녀 간의 차이가 있는지 알아보기 위해 χ^2 (Chi-square)검증과 빈도로 분석하였다.



<그림 1> 측정대상 교실의 평면도와 측정기기의 위치

III. 연구결과 및 해석

1. 교실환경의 실험 측정

① 실내온열 환경

전반적인 온습도의 흐름을 보면 온도의 변화폭(5.8℃)은 A교가 크고 습도의 변화폭(13%)은 B교와

A교의 남학생 교실이 크게 나타나고 있어 교실방위에 따라 습도가 영향을 받고 있음을 알 수 있다.

실내온도는 <표 5>와 같이 A교, B교 모두가 겨울철 만족을 느낄 수 있는 쾌적온도 수준인 21.5~24.5℃(윤정숙, 1992)에 있지 않았으며 평균 실내온도와 실외온도 차이도 A교의 경우(5.1℃)가 더 많은 차이를 나타내고 있었다. 이것은 A교, B교 간의 측정일의 외기 온도 차이와 창 의 재료, 벽체구조의 단열 정도, 교실 크기 때문으로 해석할 수 있다.

<표 5> 학교별 실내외 기후 변수의 평균값과 표준편차

학교별	구분	환경요소	평균값	표준편차	최대값	최소값	범위
A교	실내	온 도(℃)	13.3	2.05	16.2	10.4	5.8
		습 도(%)	65.8	2.13	68	63	5
		후구온도(℃)	13.9	1.46	15.5	12	3.5
	실외	온 도(℃)	8.2	1.53	9.9	6.2	3.7
		습 도(%)	65	4.40	70	61	9
B교	실내	온 도(℃)	14.5	0.46	15.2	14.0	1.2
		습 도(%)	78.8	4.87	88	75	13
		후구온도(℃)	13.0	1.53	14.5	11	3.5
	실외	온 도(℃)	11.5	0.97	12.8	10.2	2.6
		습 도(%)	72.2	6.30	78	64	14

실측 시간 중 빈도 수가 높은 온도범위는 12~15℃ 이고 습도범위는 65~80%였다. 복사열은 A교인 경우 평균값이 실내온도와 거의 같았다. B교인 경우는 실내온도 보다 후구온도가 1.5℃ 낮은 차이를 보이고 있었는데 그 이유는 A교의 경우 보다 건물의 교실 외벽체구조가 단열처리 되어 있지 않았기 때문에 외기의 영향을 받기 쉬워서 냉복사열의 영향을 받았다고 생각한다.

② 소음 환경

실내소음을 측정된 결과 측정대상 학교는 환경보건법에 규정된 50dB, 국제표준기구(ISO)의 소음관리치인 55dB를 훨씬 넘고 있었다. 소음측정의 이런 결과는 외부소음은 교통도로나 건물과의 거리가 20m 이상 되어 교통소음이 별로 없는 상태에서 인접교실의 소음 영향으로 생각한다.

<표 6> 학교별 소음도(2층기준)

(단위 : dB(A))

학 교		구 분	오 전	오 후	평균치
A교		개	66.2	63.3	64.8
		폐	62.8	60.6	61.7
		쉬는 시간	83.9	79.2	81.6
B교		개	63.1	62.5	62.8
		폐	58.3	55.7	57.0
		쉬는 시간	75.6	73.6	74.6

실내소음도는 <표 6>에서 보는 바와 같이 B교보다 A교의 경우 더 높게 나타나고 있는데 그 이유는 교실크기의 1인 점유면적이 A교가 B교보다 더 넓기 때문이라고 볼 수 있다.<표 2참조> 그리고 창문을 닫았을 때와 창문을 열었을 때의 소음 Level 폭의 차이는 A교가 3.1dB(A), B교는 5.8dB(A)로써 A교가 적게 나타나고 있다. 그 이유는 복도측 창호 재료가 B교는 나왕니스 목재인데 비해, 플라스틱 하이샷시로 되어 있는 A교는 차음 효과가 커서 소음의 유입 폭이 적다고 볼 수 있다. 그러나 A교는 복도편 창호면적이 B교보다 더 넓어 복도측 창문을 열어야 되는 기후 등의 무더운 계절에는 소음에 대한 피해가 클 것임을 예측할 수 있다. 그리고 쉬는 시간에 높게 나타난 소음도는 학생들의 수업이 끝남에 따른 해방감과 학생들이 좌석에서 이탈함으로써 책상상 움직임, 거친 발자국으로 인한 바닥 충격음에 따른 원인으로 볼 수 있다. 이런 쉬는 시간의 높은 소음도는 학생들의 휴식활동장애, 고음에 대한 무반응을 가져와 수업집중력 저하를 초래하고 학생들의 정서적, 신체적 발달 저해요인이 될 수 있다고 본다.

③ 시환경

측정대상의 교실 내 조도를 측정된 결과는 <표 7>, <표 8>과 같다. 교실 내의 조도분포를 살펴 보면 일반적으로 같은 조건하에서는 남향이 서향보다 높은 것으로 되어 있다. 남향이나 서향교실의 복도측 부분에서는 실내의 표준조명 300Lux이하가 되고 있다. 특히 복도측에 다른 교실이 있는 B교의 경우는 자

연채광으로 인한 교실전체의 조도가 300Lux 이하가 되고 있으며 점등했을 때에도 서면창쪽을 제외하고 대부분 300Lux 이하가 되고 있다. 따라서 교실의 조도 분포는 국지적인 영향을 많이 받아 자연채광조건이 각 교실의 위치에 따라 다르다는 것을 알 수 있다. 규제도도 남향교실, 서향교실 모두 불량하다. 낮 동안 인공조명과 자연채광이 사용되고 있는 상태에서 창측의 최고조도와 복도측의 최저조도의 차이가 규제도의 목표치에 1/7정도 미달되고 있어 시환경이 나쁜 상태임을 알 수 있다.

④ 분진

실내 공간의 부유분진 상태는 <표 9>와 같다. 교실 중앙부 위치는 A교, B교 모두 다수인이 만족하는 농도(0.075~0.1mg/m³)를 유지하고 있었으나 교실 앞 위치는 다수인이 아주 탁하다고 느끼게 되는 농

도(0.2mg/m³이상)가 되고 있어 교실 앞 위치가 중앙부 위치보다 0.14~0.23mg/m³ 높게 나타나고 있다. 부유분진의 양은 분필지우개의 사용방법, 판서양 등에 따라 차이가 있을 수 있으나 칠판의 판서양이 비슷한 정도에서 B교가 더 분진의 농도가 높은 이유는 창호면적이 작아 환기량이 부족하기 때문으로 볼 수 있다.

<표 9> 부유분진

(단위:mg/m³)

학교별	구 분	
	교실앞	교실중앙
A교	0.22	0.08
B교	0.31	0.08

<표 7> A교 교실의 조도

(단위 : Lux)

성별(방위)	위치	여학생 교실(남향)								남학생 교실(서향)							
		1		2		3		4		1		2		3		4	
		점등시	소등시	점등시	소등시	점등시	소등시	점등시	소등시	점등시	소등시	점등시	소등시	점등시	소등시	점등시	소등시
1	638	320	255	154	212	69	125	75	605	525	299	247	231	121	163	108	
2	1007	647	440	198	279	129	168	110	1230	839	621	332	342	255	287	219	
3	1011	618	443	252	208	149	161	110	1121	879	612	460	361	290	293	220	
4	802	498	385	185	238	103	212	72	1206	860	534	341	360	234	316	144	
평균	865	521	381	197	234	113	167	92	1041	776	517	345	324	225	265	173	
종합평균	점등시		412		소등시		231		점등시		537		소등시		380		

<표 8> B교 교실의 조도

(단위 : Lux)

위치	1		2		3		4	
	점등시	소등시	점등시	소등시	점등시	소등시	점등시	소등시
1	289	130	186	57	143	22	50	15
2	414	206	276	85	243	59	65	27
3	493	120	297	93	359	51	149	33
4	268	175	157	92	96	60	93	43
평균	366	158	229	82	208	48	89	30
종합평균	점등시		223		소등시		80	

2. 교실환경의 심리적 평가

① 실내온열 환경

〈표 10〉을 살펴보면 오후보다 오전의 온열감 점수가 낮게 나타났다.

성별에 따른 온열 감각은 여자가 남자보다 높은 온도를 선호하는 것으로 밝힌 연구(윤정숙 1993)도 있으나 여학생의 '추위 불쾌적'은 40.2%, 남학생은 53.9%로서 남학생들이 더 높은 비율을 나타내고 있고 A교의 경우는 '추위 불쾌적'이 40.5%, B교는 52.7%로서 B교의 경우가 많은 학생들이 춥다고 느끼고 있는데 이는 A교와 B교의 온도차(1.2℃) 보다 습도차(13%)가 클 뿐만 아니라 B교가 습도가 높게 나타나고 있기 때문으로 생각한다.

전체적으로 온열감각은 '추위 불쾌적'이 44.7%, 온열감 점수는 2.56으로써 많은 학생이 춥다고 느끼고 있다. 지역적 특성으로 겨울철 외기온도가 다른 지역보다 높다고 하지만 쾌적한 실내온도를 유지하여 학생들의 학습능률 효과 및 신체건강을 위해서는 난방의 필요성을 느낀다.

습도에 대한 주관적 반응은 많은 학생들이 '적당하다'고 느끼고 있으나 '습한 불쾌적'을 나타내는 학생들도 전체적으로 25%가 되고 있다.

그리고 A교의 경우보다 B교의 경우, 여학생보다 남학생이 더 높게 나타나고 있어 실내온도와도 관련

이 있다고 볼 수 있는데, 실내온도가 낮은 오전에 '습한 불쾌감'을 느끼다가 오후가 되면서 '적당하다'고 느끼는 학생들이 많아지고 있음을 알 수 있다.

② 소음환경

소음환경에 대한 반응 내용은 수업 중 소음의 느낌정도, 운동장 수업으로 인한 소음정도, 소음이 가장 심한 시간, 수업에 방해되는 소음원인, 창문개폐에 따른 소음 차이, 소음으로 인한 피해 순서로 나누어 조사 분석하였는데 그 결과는 〈표 11〉, 〈표 12〉, 〈표 13〉, 〈표 14〉, 〈표 15〉, 〈표 16〉에 나타난 바와 같다.

수업 중 소음의 느낌 정도는 전체 중 55.6%가 '시끄럽다'고 느끼고 있었다. 교실 내 소음측정 결과와는 달리 학교 별 느낌정도의 차이는 유의한 차가 없는 것으로 나타났고, 성별에 따라서는 남학생의 경우 63.8%, 여학생은 51.5%가 '시끄럽다'고 느끼고 있어 남학생 수업시간이 더 소란스러움을 알 수 있다.

운동장 수업으로 인한 소음정도에 대한 느낌은 '보통이다'의 경우가 가장 많은 빈도를 보였고 '시끄럽다'고 느끼는 학생들도 20.1%였다. '시끄럽다'고 느끼는 경우 성별에 따라 $p < .01$ 수준에서 유의한 차를 나타내 남학생의 경우 8.5%, 여학생은 25.8%였다.

소음이 가장 심한 시간에 대한 응답으로는 소음측정에서 나타난 바와같이 쉬는 시간의 소음이 A교의

〈표 10〉 온열감의 분포

구 분	내 용		온열감 빈도수					평균 온열감	백분율(%)		
			1	2	3	4	5		추위불쾌적	적당	더위불쾌적
학교별	A교	오전	21	122	125	17		2.48	40.5	52.6	6.9
		오후	18	70	175	22		2.71			
	B교	오전	5	80	57	5		2.42	52.7	42.5	4.8
		오후	5	65	68	9		2.55			
성별	남학생	오전	19	71	46	5		2.26	53.9	41.8	4.3
		오후	18	44	72	7		2.48			
	여학생	오전	7	131	136	17		2.56	40.2	52.8	7.0
		오후	5	91	171	24		2.74			
계			49	337	425	53		2.56	44.7	49.2	6.1

〈표 11〉 수업 중 소음의 느낌 정도

반응내용 질문내용 및 구분		매우시끄럽다	시끄럽다	보통이다	약간 시끄럽다	전혀 시끄럽지 않다	x ²
		N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	
수업 중 소음을 느끼는 정도	A 교	10(10.5)	35(36.9)	19(20.0)	29(30.5)	2(2.1)	8.218
	B 교	11(22.5)	24(49.0)	6(12.2)	7(14.3)	1(2.0)	
	남자	9(19.1)	21(44.7)	6(12.8)	11(23.4)	0()	3.605
	여자	12(12.3)	38(39.2)	19(19.6)	25(25.8)	3(3.1)	

〈표 12〉 운동장 수업으로 인한 소음정도

반응내용 질문내용 및 구분		매우시끄럽다	시끄럽다	보통이다	약간 시끄럽다	전혀 시끄럽지 않다	x ²
		N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	
운동장 수업으로 인한 소음 정도	A 교	3(3.2)	14(14.7)	50(52.6)	18(19.0)	10(10.5)	2.617
	B 교	3(6.1)	9(18.4)	22(44.9)	12(24.5)	3(6.1)	
	남자	1(2.1)	3(6.4)	29(61.7)	6(12.8)	8(17.0)	13.742**
	여자	5(5.2)	20(20.6)	43(44.3)	24(24.7)	5(5.2)	

** p < .01

〈표 13〉 소음이 심한시간

반응내용 질문내용 및 구분		아침자율학습	쉬는시간	점심시간	운동장수업	독서, 청소시간	x ²
		N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	
소음이 심한 시간	A 교	5(5.3)	53(55.8)	20(21.0)	6(6.3)	11(11.6)	4.209
	B 교	5(10.2)	32(65.3)	8(16.3)	2(4.1)	2(4.1)	
	남자	2(4.3)	30(63.8)	11(23.4)	3(6.4)	3(6.4)	3.578
	여자	8(8.3)	55(56.7)	17(17.5)	10(10.3)	10(10.3)	

〈표 14〉 수업방해 소음원인

반응내용 질문내용 및 구분		인접교실수업 소리	위층쿵쿵거리는 소리	운동장소음	특별교실	수업중 친구 잡담	x ²
		N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	
수업 방해 소음원인	A 교	2(2.1)	47(49.5)	3(3.1)	7(7.4)	36(37.9)	38.097***
	B 교	3(6.1)	3(6.1)	7(14.3)	0()	36(73.5)	
	남자	2(4.2)	18(38.3)	0()	6(13.8)	21(44.7)	10.452**
	여자	3(3.1)	33(33.0)	10(10.3)	1(1.0)	51(52.6)	

** p < .01 *** p < .001

〈표 15〉 창문개폐에 따른 소음차이

질문내용 및 구분		반응내용	매우크다	크다	보통이다	작다	아주작다	x ²
			N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	
창문개폐의 소음 차이	A 교		1(1.1)	25(26.3)	31(32.6)	26(27.4)	12(12.6)	2.088
	B 교		0()	13(26.5)	19(38.8)	14(28.6)	3(6.1)	
	남자		0()	4(8.5)	14(29.8)	18(38.3)	11(23.4)	23.503***
	여자		1(1.0)	34(35.1)	36(37.1)	22(22.7)	4(4.1)	

*** p < .001

〈표 16〉 소음으로 인한 피해

질문내용 및 구분		반응내용	수업방해	휴식방해	대화에 지장	자율학습방해	건강장애	x ²
			N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	
소음으로 인한 피해	A 교		64(67.4)	6(6.3)	11(11.6)	12(12.6)	2(2.1)	6.322
	B 교		32(65.2)	4(8.2)	3(6.1)	10(20.5)	0()	
	남자		32(68.1)	1(2.1)	8(17.0)	6(12.8)	0()	4.544
	여자		64(66.0)	9(9.3)	6(6.2)	16(16.5)	2(2.0)	

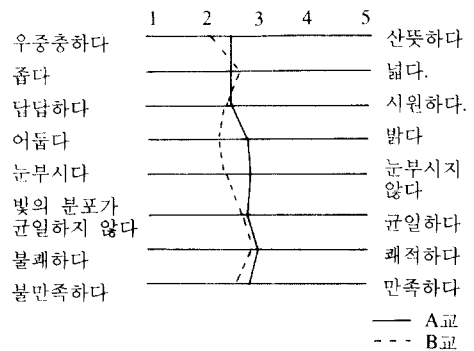
경우는 55.8%, B교는 65.3%로서 가장 많은 비율을 나타내고 있다. 이러한 결과는 학교에 따라 유의한 차를 보이지 않았다.

수업방해 소음원인에 대해 가장 많은 빈도를 보인 경우는 A교가 위층 쿵쿵거리는 소리(49.5%), B교는 친구와의 잡담(73.5%)으로 나타났다.

학교에 따라 p<.001수준에서 유의한 차를 나타내 B교의 경우 올바른 학습태도 지도가 꾸준히 이루어져야 하며, A교는 바닥 충격음에 대한 방음재 마감 설비가 필요함을 알 수 있다.

창문개폐에 따른 소음차에 대해 학교에 따라 p<.001, 성별에 따라 p<.01수준에서 유의한 차를 나타냈다. 소음으로 인한 피해 순서는 수업방해가 제1순위이고 다음이 자율학습 방해가 되고 있다고 응답하고 있다. 남학생은 68.2%, 여학생은 66.0%가 소음으로 인해 수업방해가 된다고 하여 소음으로 인해 학습에 지장을 주고 있음을 알 수 있다.

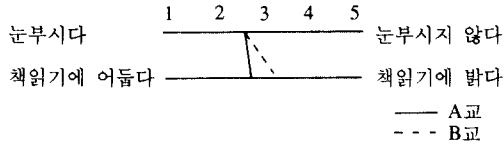
에 대한 주관적 반응은 전반적으로 약간 불만족한 태도를 보이고 있다. 실내환경의 우중충한 정도, 밝기, 눈부심에서 A교와 B교간의 차를 보였다. 작업면시(視)환경에 대해서는 약간 불만족스러운 것으로 나타났다. 실내색채에 대해서는 B교의 교실보다 A교의 경우가 밝게 보고 있으나 전체적으로 어둡다고 보고 있다.



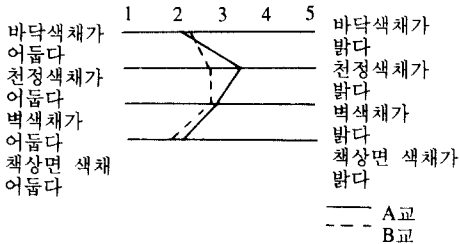
〈그림 2〉 실내 시환경

③ 시환경

〈그림 2〉, 〈그림 3〉, 〈그림 4〉를 살펴보면 시환경



〈그림 3〉 작업면 시환경



〈그림 4〉 실내 색채

④ 기타 물리적 학습환경

기타 물리적 학습환경에 대한 반응 내용은 교구상 태, 조명시설, 여름, 겨울철의 실내온도 및 냉난방 시설에 대한 만족도, 교실의 채광 및 통풍 상태, 교실의 보건위생상태, 교실면적에 대한 순서로 나누어 조사해 본 결과 대체로 불만족함을 나타내고 있다. 책걸상이 신체적 조건에 대한 만족도를 살펴본 결과 전체의 57.6%가 불만족 반응을 보이고 있고, 사물함 설치 및 활용상태는 사물함 설치가 되어 있지 않음으로 인해 불만족 빈도(80.7%)가 높게 나타나고 있다. 조명시설은 66%가 불만족을 나타내고 있는데 A교는 63%, B교가 71.4%로 나타나고 있으며 안경착용자수도 38%가 되고 있다.〈표 1참조〉 실내온도의 냉난방 시설에 대한 만족도도 높은 빈도(80.3%)의 불만족을 나타내고 있는데 이는 A교, B교 모두 냉난방 시설이 되어 있지 않음으로 인한 결과라고 생각한다.

교실의 채광 및 통풍에 대한 만족도도 불만족한 것으로 나타나고 있는데 A교(52.9%)보다 B교(65.1%) 학생들의 경우와 더 높은 불만족 빈도를 보이고 있다. 이는 교실의 위치와 커튼 색채에 따른 영향으로 본다.

교실의 음료수 용기 구비 및 청결상태에 대해서는 A교의 학생들(82.0%) 경우의 불만족 빈도가 B교의 학생들(67.4%)보다 높는데 그 이유는 교실 내 음료

수 용기가 갖추어져 있지 않아 음료수 용기 구비의 필요성이 절실히 알려주고 있다.

실내생활 및 공부하기 위한 교실의 넓이는 불만스러운 학생들(50.0%)도 많으나 적당하다(42.6%)고 느끼는 학생들도 많다. 그리고 여학생보다 체격이 큰 남학생들은 실내생활의 활동 공간에 불편함을 느끼고 있다.〈표 1참조〉

IV. 결론

바람직하고 효율적인 학습환경 조성의 기초자료를 제시할 목적으로 단열구조 유무에 따른 중학교 2개 교를 선정해 교실의 학습환경에 대한 물리적 요소를 현장 측정하고 재실자의 심리적 반응을 조사하여 종합 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) A교는 교실외벽이 단열처리가 되어 있고 창호 구조 및 재료의 기밀성능이 우수한 플라스틱 하이샷시, 복층유리(12mm)로 되어 있어 열관류율이 적어 외기의 영향을 덜 받고 있다.

B교는 교실외벽에 단열처리가 되어 있지 않고 교실외부창도 알루미늄샷시, 투명유리(3mm)로 되어 있어 실내와 외기온도 차의 변화 폭이 적게 나타나고 있고 복사열도 영향을 받고 있어 교실내벽 단열 몰탈 마감처리가 필요하다. 그리고 A, B교 모두 많은 학생들이 추위를 느끼고 있어 건물의 구조체를 고단열화 하여야 하며 창문의 개구부 틈새를 줄일 수 있는 기밀성이 큰 재료를 사용하고 난방설비 및 계절에 맞는 커튼설치가 필요하다고 생각된다.

2) A교의 경우 실내소음도는 B교 보다 높으나 복도 측 창문의 개폐에 따른 인접교실의 소음의 유입 폭은 적었다. 그 이유는 플라스틱 샷시의 창호재료가 기밀성능이 좋아 차음효과가 있었기 때문이라고 생각된다. B교는 창호면적이 작지만 인접교실의 소음유입 폭이 크게 나타나고 있어 복도 편의 창호재료를 차음효과가 큰 재료로 개선해 주어야 한다. 또한 교실외벽의 창문도 차음효과가 큰 재료로 해주면 외부소음의 유입 폭이 적어질 수 있다고 생각된다. 그리고 A, B교 모두 많은 학생들이 수업 중 시끄럽다고 느끼고 있었고, 친구와의 잡담으로 인해 수

업에 방해가 된다고 하여 올바른 학습태도의 지도가 필요하리라 생각된다.

3) 시(視)환경에 대해서는 창호면적에 따라 조도에 큰 영향이 있음을 볼 수 있다. B교의 경우 점등했을 때에도 서면창 쪽을 제외하고는 대부분 300Lux이하가 되고 있어 학습에 지장을 줄 뿐만 아니라 시력보호, 정서적 안정감을 위한 시환경, 조도분포를 충족시키기 위해서는 고효율 인공조명으로 교체하여 설치해 주어야 한다.

4) 교실의 부유분진 농도는 중심 위치($0.08\text{mg}/\text{m}^3$)가 다수인이 만족하는 농도이지만 교실앞 위치($0.27\text{mg}/\text{m}^3$)는 다수인이 아주 탁하다고 느끼는 농도보다도 높게 나타나 이는 칠판의 분필가루 영향으로 볼 수 있어 분필을 쓰지않는 칠판으로 교체해 주어야 한다.

5) 기타 물리적 학습 환경에 대해서는 대부분 항목에서 불만족한 상태를 나타내고 있어 교실의 물리적 학습환경이 불량했음을 알 수 있다.

앞으로의 연구에서는 교실환경에 대한 전담연구기구가 설치되어 표집 대상학교를 선정하여 지역특성에 맞는 물리적 학습환경에 대한 각 영역의 계절별 최적기준 설정 연구와 교실의 물리적 학습환경 조건에 따라 학업성취와 행동특성과 관련된 연구, 종합적인 현상 파악 및 분석이 이루어져야 할 것이다.

【참 고 문 헌】

- 1) 김성수 외 4인, 「학교보건론」, 보경문화사. 1994, p. 81.
- 2) 김영기, “학교교실의 소음환경 개선을 위한 연구”, 석사학위논문, 영남대학교 대학원. 1986, p. 7.
- 3) 김영돈, 「학교행정」, 교우사. 1964, p. 330.
- 4) 김은택, “서울시 중학생의 학교 생활 및 교실 만족도에 관한 연구”, 석사학위논문, 연세대학교 교육대학원. 1993, p. 2.
- 5) 김진하, “학교건축의 효율적인 단열에 관한 연구”, 석사학위논문, 영남대학교 대학원. 1986, p. 7.
- 6) 김현옥, “교실의 방위에 따른 빛환경과 채실자의 반응 연구”, 석사학위논문, 전북대학교 대학원. 1991, pp. 31~33.
- 7) 박승각, “학교소음이 교육환경에 미치는 영향”, 「교육논총창간호」석사학위논문, 성균관대학교 교육대학원. 1986, p. 194.
- 8) 여광웅 외 3인, 「교사를 위한 교육심리학」, 양서원. 1993, p. 105.
- 9) 윤정숙, 「주거환경학」, 문운당. 1995, p. 131.
- 10) 윤정숙, 이승민, “실내온도 변화에 대한 열쾌적감 반응”, 연세대학교 생활과학논집 제7호. 1993, p. 6.
- 11) 윤정숙, 최윤정, “겨울철 실내온열 환경의 쾌적 범위 설정에 관한 실험연구”, 대한가정학회지, 제30권 2호. 1992, p. 5.
- 12) 이건, 「건축설계자료집성」, 건우사. 1982, p. 140.
- 13) 이주영, “교실온열 환경의 쾌적 범위 설정 모델에 관한 연구”, 박사학위논문, 연세대학교 대학원. 1985, p. 5.
- 14) 정원식, 「교육환경론」, 교육출판사. 1987, p. 208.
- 15) 최규식, “학교교실 조명환경 개선을 위한 연구”, 석사학위논문, 영남대학교 환경대학원. 1993, p. 18.