

初等學校 教室의 視環境에 관한 調查研究

A Survey on the Visual Environment in the Classrooms of Elementary Schools

鄭 鎮 玄*

Jung, Jin Hyun

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain a new guideline on designing the visual environment in the classrooms of elementary schools. This study was carried out through the field measurements on the classrooms and a survey using the questionnaire about the visual environment for learning.

The major findings of the study were as follows: (1) It was unbalanced among the illumination, luminance, and color distributions in the classrooms. (2) It was too bright or dark around the surrounding surfaces (walls, floors, and ceilings) of students in the classrooms. Therefore, it is needed to be careful attention on the light distribution and the reflection ratio around the surrounding surfaces of students in the classrooms.

키워드 : 시(視) 환경, 조도, 휘도, 조명환경, 색채환경

1. 序 論

교실에 있어서 아동의 視作業 대상은 한 곳을 응시하여 행하는 것이 아니라, 1) 책상위의 책이나 공책, 2) 흑판, 게시판 3) 교사의 얼굴이나 아동의 얼굴로 번갈아 가면서 視作業을 하기 때문에 눈의 順應輝度を 視對象마다 맞추어야 한다. 또한 보통교실의 視環境은 개개인의 자리에 따라 많은 격차가 생기게 되므로, 개개

인의 책상이나 좌석위치를 고려하여 이를 바람직한 상태로 조성하여야 한다. 교사나 아동이 편안하고 효율적으로 제시되는 자료나 정보를 볼 수 있게 해 주되 아동들의 주의를 분산시키지 않고 집중시켜야 한다. 학교시설환경에 대한 새로운 指針設定이 절실한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 초등학교 일반교실을 대상으로 학습시설의 시환경에 관한 실태조사와 설문조사를 실시하여, 그 결과를 분석함으로써 초등학교 건축설계시 교실계획의 자료로서 활용하는데 그 목적이 있다.

* 正會員, 大邱教育大學校 實科教育科 專任講師

II. 調査の概要

본 조사대상학교의 교실은 대구광역시에 위치하고 있는 7개의 초등학교(이하 초교라고 칭함)의 일반교실을 임의로 선정하였다. 각 조사대상학교 교실의 개요를 <표 1>에 나타내고 있다.

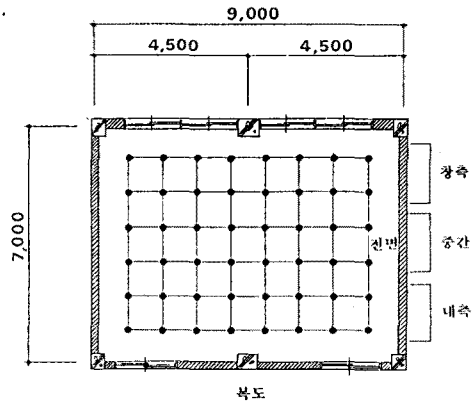
또한 실태조사와 설문조사를 실시한 기간은 1996년 2월 3일~14일에 걸쳐 실시하였고, 조사시간대는 11:00시~14:00시 사이에 실시하였다. 날씨는 PD초교 조사시 흐렸고, 이외의 조사시에는 모두 맑았다. 측정에 사용한 기기는 조도계(MINOLTA T-I H), 휘도계(MINOLTA LS-100), 색표집(한국표준색표집)이다.

III. 實態調査

본 실태조사는 교실내 학습환경을 구성하고 있는 물리적 요인중 照度分布, 輝度分布, 色彩分布에 대해 측정·분석하였다.

1. 照度分布

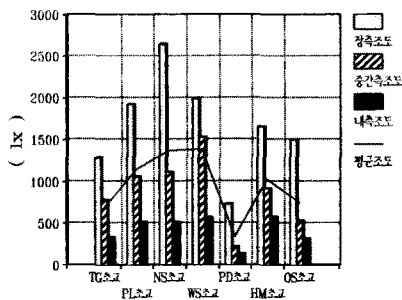
실측조사한 단위교실의 平面圖 및 水平面照度 측정위치의 일례를 <그림 1>에 나타내고 있다. 여기서 조도측정점의 위치는 중심선에서 1m 떨어져 1m 간격의 격자로 정하였다. 또한 측정점의 높이는 책상면과 동일한 높이인 바닥으로부터 65m 떨어진 높이에서 조도계로 측정하였다. 칠판조도의 측정치는 연직면조도로 칠판면상의 5점을 측정하여 평균한 값으로 하였다.



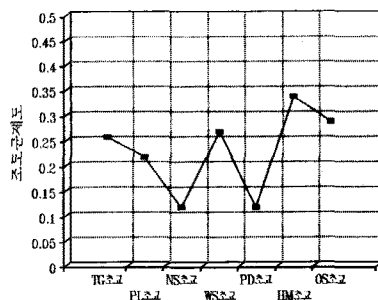
<그림 1> 단위교실 평면도 및 조도측정위치의 예

<표 1> 조사대상 교실의 개요

학교명	실면적 (㎡)	아동수 (명)	의측총장면적 (㎡)	책상면 높이 (cm)	천정고 (m)	방위	교실 위치 (층)	외부차폐 장치	인공광원의 종류	조명기구 종류	복도유형	건립연도
TG초교	96	48	12.7	65	2.7	남향	2	커튼	FL40W×2×8	매입하면개방형	편복도	1956
PL초교	62	36	13.0	65	3.1	남향	2	커튼	FL40W×2×6	하면개방형	편복도	1967
NS초교	63	40	12.6	65	2.7	남향	3	무	FL40W×2×8	하면개방형	편복도	1935
WS초교	67	40	12.6	65	3.0	남향	3	커튼	FL40W×2×8	매입하면개방형	편복도	1991
PD초교	65	42	17.7	65	4.1	남향	2	스크린	FL40W×2×3	하면개방형	중복도	1980
HM초교	62	39	17.6	65	4.0	남향	4	커튼	FL40W×2×8	하면개방형	편복도	1969
OS초교	64	44	13.8	65	2.8	남향	3	커튼	FL40W×2×8	매입하면개방형	편복도	1959



(a) 블럭별 조도 및 평균조도



(b) 조도균제도

<그림 2> 각 교실별 조도분포

또한 각 학교별 교실내 블럭별 조도, 평균조도, 照度均齊度를 <그림 2>에 나타내고 있다. 여기서 조도균제도는 최소조도 / 평균조도를 나타내고 있다.

먼저, <그림 2>의 (a)를 보면, 교실내 책상면 평균조도는 344~1387 lx의 범위로 분포되어 각 학교별로 큰 차이를 보이고 있고, 블럭별 조도를 보면 窓側)中間)內側의 크기 순으로, 내측으로 갈 수록 조도의 량이 점차 작게 분포되어 있음을 알 수 있다. 또한 (b)의 그림을 보면, 조도균제도는 0.12~0.34의 범위로 매우 낮아, 모든 초교의 교실내 조도분포는 불균일하게 이루어져 있음을 알 수 있다. 칠판조도인 경우 422~1,030 lx(TG초교: 468 lx, PL초교: 596 lx, NS초교: 1,030 lx, WS초교: 628 lx, PD초교: 490 lx, HM초교: 576 lx, OS초교: 422 lx)의 범위로, 각 학교별 큰 차이를 나타내고 있다. 특히, PD초교인 경우는 실태조사시 흐린 날씨의 영향으로 교실내 평균조도가 344 lx, 블럭별 내측의 조도가 134 lx로, 인공광원으로 교실내를 照明하였음에도 불구하고 매우 낮은 조도치를 나타냈다. 또한 조도균제도도 PD초교가 가장 낮은 것으로 보이고 있어, 교실내 조도분포가 매우 불균일하게 형성되어 있음을 알 수 있다.

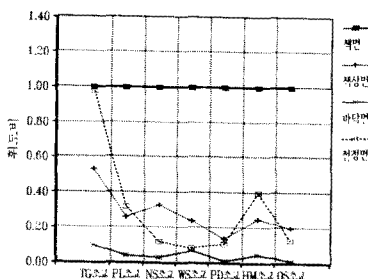
따라서 날씨변화에 대응하여 교실내 照度水準을 높일 수 있는 인공조명에 대한 세심한 배려가 필요하며, 또한 교실내 조도분포가 균일하게 이루어 질 수 있는 적극적인 건축설계 대응책 마련이 필요하다고 볼 수 있다.

2. 輝度分布

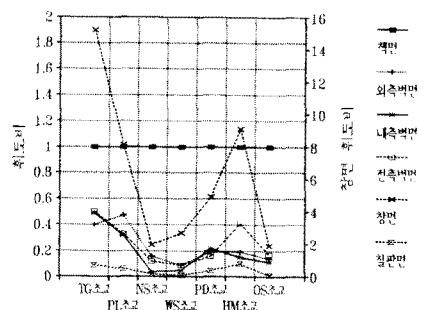
각교실내 周圍面別 輝度値는 휘도측정시 휘도계의 위치를 교실내 9점을 정해 측정하여, 각 측정치를 평균한 값으로 하였다. 휘도계의 측정높이는 아동들이 학습할 때의 눈높이인 바닥으로부터 1m 높이에서 측정하였다. 각 학교별 주위면별 휘도를 측정된 결과를 <그림 3>에 나타내고 있다. 여기서 책면의 휘도측정은 현 아동들이 사용하고 있는 교재를 선정하여 측정하였다.

여기서 책면의 휘도치를 1로 하였을 경우, 교실내 각 주위면들의 휘도분포를 살펴보면, 책면: 책상면의 휘도비는 1: 0.14~0.53의 범위로 분포되어 있고, 책면: 바닥면의 휘도비는 1: 0.01~0.1의 범위, 책면: 천정면의 휘도비는 1: 0.09~0.98의 범위, 책면: 외측벽면의 휘도비는 1: 0.09~0.47의 범위, 책면: 내측벽면의 휘도비는 1: 0.04~0.49의 범위, 책면: 전측벽면의 휘도비는 1: 0.09~0.41의 범위, 책면: 창면의 휘도비는 1: 1.92~15.21의 범위, 책면: 칠판면의 휘도비는 1: 0.01~0.09의 범위로, 책면과 각 주위면들의 휘도비 차이가 전체적으로 크게 나타나고 있어, 교실내 전체의 휘도분포가 불균일하게 이루어져 있음을 알 수 있다.

따라서 아동들이 학습시 책면과 그 주위면들을 번갈아 보기 때문에 눈의 피로를 가중시키는 각 주위면들의 反射率, 빛의 方向性, 빛의 세기, 輝度分布 등의 조명환경 요소들에 대한 세심한 배려가 요구된다고 볼 수 있다.



(a) 책상면, 바닥면, 천정면의 휘도분포



(b) 벽면, 창면, 칠판면의 휘도분포

<그림 3> 각 교실별 주위면 휘도분포

3. 色彩分布

각 학교별 교실의 측정부위는 壁面, 징두리 壁面, 天井面, 바닥面이며, 표준색표집을 사용하여 肉眼比色法으로 측정하였다. 여기에서 재료색이 균일하지 않은 색조의 혼합은 균일하게 보이는 거리에서 측정하였고, 더러움, 얼룩, 변색 등은 무시하고 원색을 측정하였다. 각 학교별 각 주위면의 측정결과를 <표 2>에 나타내고 있다.

<표 2> 각 학교별 교실의 주위면 색채분포

측정부위 학교명	벽 면	징두리벽면	천정면	바닥면
TG초교	7.5YR 9/N	2.5R 6/N	5R 6/N	2.5R 6/N
PL초교	10Y 9/N	7.5GY 7/4	10Y 9/N	2.5YR 3/6
NS초교	10Y 9/N	10BG 6/1	5R 9/N	10YR 7/8
WS초교	5R 9/N	10BG 7/1	2.5Y 9/N	7.5YR 6/10
PD초교	2.5R 9/N	10BG 5/2	2.5Y 9/N	5YR 3/6
HM초교	2.5GY 9/N	10B 7/2	5R 9/N	2.5Y 7/8
OS초교	5YR 9/N	2.5GY 8/4	5R 9/N	2.5YR 4/8

먼저, 벽면인 경우 전체적으로 색상은 Y와 YR계열이며, 명도는 9, 채도 N계열로 나타났음을 알 수 있다. 징두리벽면인 경우 색상은 주로 BG와 GY계열로 나타났고, 명도는 5~8의 범위이며, 채도는 주로 1~4의 범위로 나타났다. 천정면인 경우 색상은 Y와 R계열로 나

타났고, 명도는 거의 9이며, 채도는 N으로 나타났다. 바닥면인 경우 색상은 주로 YR계열로 나타났고, 명도는 3~7의 범위로 나타났으며, 명도는 6~N까지의 범위로 나타나, 각 주위면들의 색채분포는 다양하게 이루어져 있음을 알 수 있다.

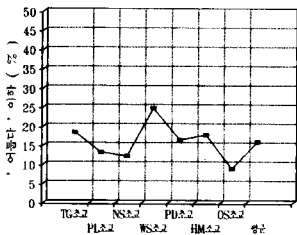
IV. 設問調査

1. 調査概要

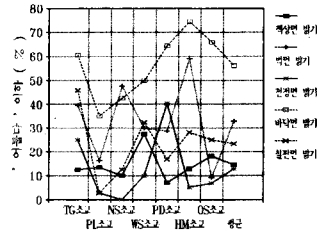
본조사에서는 설문응답자로서 초등학교 일반 교실에서 학습하고 있는 5학년 아동 291명(남: 159명, 여: 132명)을 선정하였다. 조사대상과 조사기간은 실태조사를 실시한 대상과 기간이 동일하다. 또한 각 평가항목별 5단계척도로 평가하였다. 설문조사의 내용은 1) 照明環境: 교실밝기, 벽, 천정, 바닥, 책상, 칠판면 밝기, 칠판, 책의 문자 판독정도, 얼굴 밝기, 눈부심, 창과 주위벽의 밝기 差異. 2) 色彩環境: 교실 전체, 벽, 바닥, 천정면 로 구성하였다.

2. 結果 및 分析

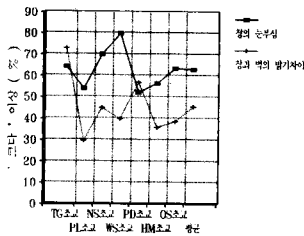
설문조사 얻어진 데이터의 분석은 SPSS-PC + 컴퓨터 통계패키지를 사용하여 실시하였다.



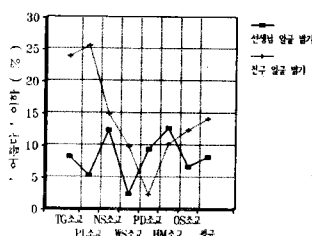
(a) 교실전체의 밝기



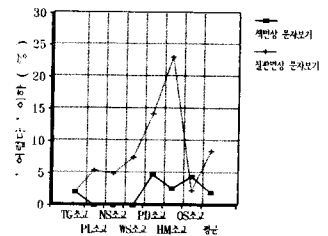
(b) 책상면, 벽면, 천정면, 바닥면의 밝기



(c) 창외 눈부심, 창과 주위벽면의 밝기 차이



(d) 선생님, 친구의 얼굴 밝기



(e) 칠판면, 칠판면상의 문자 보기

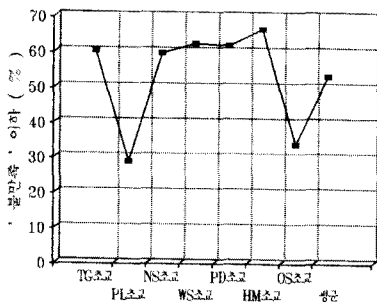
<그림 4> 각 평가항목별 결과

여기서는 7개 조사대상 교실별로 설문조사 결과를 분석하였다.

2.1 照明環境

조명환경에 대한 각 평가항목별로 부정적인 반응을 보인 정도의 비율을 집계한 결과를 <그림 4>에 나타내고 있다.

먼저, 교실전체의 밝기에 대해서는 전체응답자중 16.2%가 어둡다고 느끼는 것으로 나타났고, 책상면 밝기에 대해서는 전체응답자중 14.5%가 어둡다고 느끼는 것으로 나타났으며, 벽면의 밝기 항목에 대해서는 전체응답자중 32.9%가 벽면이 어두운 것으로 느끼고 있다는 것을 알 수 있다. 천정면의 밝기 항목에 대해서는 전체응답자중 12.9%가 천정면이 어두운 것으로 느끼고 있고, 바닥면 밝기의 항목에 대해서는 전체응답자중 56.1%가 어둡게 느껴지는 것으로 나타났으며, 칠판면 밝기의 항목에 대해서는 전체응답자의 23.3%가 칠판면이 어둡다고 느끼는 것으로 나타났다. 또한 창면에 대한 눈부심의 항목에 있어서 전체응답자의 63%가 눈부심을 크게 느끼는 것으로 나타났고, 창면과 주위 벽면의 밝기차이에 대해서는 전체응답자중 45.6%가 차이를 크게 느끼고 있음을 알 수 있다. 선생님의 얼굴 밝기와 친구의 얼굴 밝기에 대해서는 각각 전체응답자중 8.3%, 14.3%가 어둡게 보이는 것으로 나타났고, 책면상 문자 보기와 칠판면상 문자 보기에 대해서는 각각 전체응답자중 2.0%, 8.5%가 문자가 보기 어렵다고 응답하였음을 알 수 있다.



(a) 교실전체의 색채

2.2 色彩環境

색채환경에 대한 각 평가항목별 교실의 부정적인 반응을 보인 정도의 비율을 집계한 결과를 <그림 5>에 나타내고 있다. 먼저, 교실전체의 색채에 대한 평가의 범위를 불만족하다 이 하인 분포를 보면, 전체응답자의 53.5%가 만족치 못한 것으로 나타났다. 벽면의 색채에 대해서는 전체응답자의 53%가 만족치 못한 것으로 나타났고, 천정면의 색채에 대해서는 전체응답자의 30.3%가 만족치 못한 것으로 나타났고, 바닥면의 색채에 대해서는 전체응답자의 62.9%가 만족치 못한 것으로 나타났음을 알 수 있다.

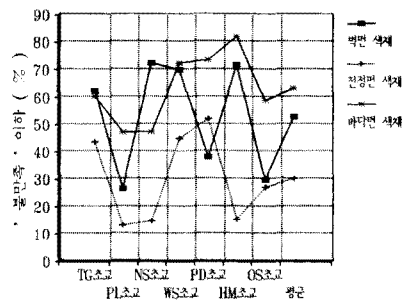
따라서 각 학교별 교실전체의 색채 뿐만 아니라 각 주위벽면의 색채에 대한 아동들의 만족도는 상당히 낮아, 각 주위벽면에 대한 색채 선정에 있어서 더욱 세심한 배려가 요구된다.

V. 結論

이상과 같이 교실의 視環境에 대한 실태조사와 설문조사를 실시하여, 이를 분석한 결과 교실 視環境計劃上的 개선사항들이 다음과 같이 파악되었다.

먼저, 學習環境의 實態調查를 실시한 결과를 요약하면,

1) 교실내 책상面 平均照度는 344~1387 lx의 범위로 분포되어 각 학교별로 큰 차이를 보이고 있고, 블록별 조도를 보면 窓側)中間)內



(b) 벽면, 천정면, 바닥면 색채

<그림 5> 각 평가항목별 결과

側의 크기 순으로, 내측으로 갈 수록 조도의
량이 점차 작게 분포되어 있음을 알 수 있다.
또한 照度均齊度는 0.12~0.34의 범위로 매우
낮아, 모든 초교의 교실내 조도분포는 불균일
하게 이루어져 있음을 알 수 있다.

2) 교실내 각 주위面들의 輝度分布를 살펴보
면, 책면 : 책상면의 輝度比는 1 : 0.14~0.53,
책면 : 바닥면 = 1 : 0.01~0.1, 책면 : 천정면 =
1 : 0.09~0.98, 책면 : 외측벽면 = 1 : 0.09~
0.47, 책면 : 내측벽면 = 1 : 0.04~0.49, 책면 :
전측벽면 = 1 : 0.09~0.41, 책면 : 창면 = 1 :
1.92~15.21, 책면 : 칠판면 = 1 : 0.01~0.09의
범위로 나타나, 책면과 각 주위면들의 휘도비
차이가 전체적으로 크게 나타나고 있음을 알
수 있다.

3) 교실내 色彩分布는 벽면 : 색상 Y와 YR계
열, 명도 9, 채도 N계열, 징두리벽면 : 색상
BG와 GY계열, 명도 5~8, 채도 1~4, 천정
면 : 색상 Y와 R계열, 명도 9, 채도 N, 바닥
면 : 색상 YR계열, 명도 3~7, 명도 6~N으로
분포를 나타내고 있다.

다음은 교실의 視環境에 대한 설문조사를 실
시한 결과를 요약하면,

1) 窓面에 대한 눈부심과 창면과 주위벽의
차이를 크게 느끼고 있어, 창을 통해 입사되는
晝光을 차단시킬 수 있는 가리개를 설치하는
등 대책 마련이 필요하고, 또한 바닥면, 벽면,
칠판면이 특히 어둡다고 느끼기 때문에 이 주
위면에 대한 반사율, 빛의 분포에 대한 세심한
배려가 요구된다.

2) 교실전체의 색채 뿐만 아니라 각 주위벽
면의 색채에 대한 아동들의 만족도는 상당히
낮게 나타나고 있어, 각 주위벽면에 대한 색채
선정에 있어서 더욱 세심한 배려가 요구된다.

이들 결과는 앞으로 실시될 초등학교 교실의
視環境 개선을 위한 구체적인 實驗室(Mock-
Up)實驗의 기초자료로서 활용될 수 있으며,
또한 우리나라 初等學校 열린教室의 視環境 設
計時 참고자료로 가치가 클 것으로 기대된다.

參考文獻

1. 한국교육개발원, "학교시설·설비기준령 개
정연구", 1989.
2. 李璟會, "建築環境計劃", 文運堂, 1995.
3. 鄭鎮玄, "VDT(Visual Display Terminal)作
業空間의 照明設計指針 設定에 關한 研究",
忠南大 博士學位論文, 1994. 2.
4. 정진현, "초등학교 열린교실과 일반교실의
공간구성에 관한 실태조사연구", 대구교대
초등교육연구논총 제8집, 1996. 1.
5. 鹿島昭一 外, "一般事務室の實態調査に基
づく 照明環境評價 - 室内照明環境設計に關
する 實證的研究(1) -", 日本建築學會計劃系論
文報告集, 第365號, 1986. 7.
6. 齋藤 純司, "オフィス環境實態調査", 日本
照明學會誌 第74卷 第1號, 1990. 1.
7. IES, "LIGHTING HANDBOOK", 4thed,
1966.