

교실의 방위에 따른 빛 환경과 재실자의 반응연구

A Study of the Luminous Environment according to the Direction of
Classrooms and the Response of the Students

김	현	옥*
Kim,	Hune	Ok
이	한	석**
Lee,	Han	Seok
박	선	희***
Park,	Sun	Hee

Abstract

The purpose of this study is to make use of the results, which have been obtained by field survey on the physical elements of daylight environment and by research on the subjective response of the students in classrooms, as fundamental data to improve the learning circumstances of classroom.

This field survey was made for the students who are doing visual activities most of their time in a classroom formed by luminous environment. Two classrooms of H' Middle School are selected for this study. One is facing the south and the other is facing the east. The classroom facing the south was superior in daylight factor and illuminance, while both classrooms were poor in equality. Three factors(brightness, spaciousness, and glare) were drawn in the whole indoor visual environment and two factors(uniformity and reflection) were drawn in the working plane environment.

* 전북대 교육대학원

** 연세대 주생활학과 강사

*** 전북대 가정교육과 부교수

I. 서 론

학습 환경으로서의 교실은 학생들의 지적 성취, 학습 효과, 태도 및 신체적 성장에 커다란 영향을 미친다.¹⁾ 또한 교실내의 학습 환경에서 무엇보다도 학생과 교사들의 주된 활동영역은 시각적 작업이므로 교실의 환경은 시각적으로 쾌적하고 심리적 감정적으로 만족스러워야 한다.²⁾

교실에서의 시각 활동은 자연 채광과 인공 조명으로 조성되는 빛 환경에 좌우되는데 환경의 질을 향상시키기 위해서는 이들에 대한 평가 연구가 필요하다.³⁾ 일반적으로 같은 교실이라도 창의 크기와 형태, 교실의 위치와 책상의 위치에 따라 조도가 크게 차이가 날 수 있다. 따라서 현재 서울을 비롯한 전국 대부분의 초·중등학교는 창측의 조도와 실내측의 조도 대비가 극심해 학생들의 시건강에 나쁜 영향을 미치고 있으며 능률적인 학습을 위해 학생들의 좌석을 주기적으로 교체하고 있는 실정이다.⁴⁾ 또한 학교 교실의 실내 조명 조절이 제대로 되어있지 않기 때문에 이른바 학교 근시로 알려진 정도 근시(디옵터 -2~-4)인 학생들의 증가추세가 두드러지고 있다.⁵⁾

주광환경의 물리적 요소는 주로 주광율을 중심으로 평가되어 왔으나 최근에는 벽, 바닥의 반사율, 창의크기, 천장 높이, 창등 실내의 물리적 요소와 조도불균제 등 주광조도와와의 관계에 가중치를 부과하여 실내의 물리적 주광환경을 등급으로 평가하는 방법이 제안되었다.⁶⁾

- 1), 2) 김정태, "학교 교실의 주광환경 평가에 관한 연구", 연세대학교 박사학위논문, 1985, p. 1.
- 3) 이영욱·이성욱·김정태, "교실의 학습환경에 대한 고등학생들의 주관적 반응에 관한 연구", 대한건축학회 학술발표 논문집 제8권 제2호, 1988, p. 420.
- 4) 김승범, "광속 전달법에 의한 건축물의 채광 계획에 관한 연구", 연세대학교 석사학위논문, 1989, p. 1.
- 5) 조선일보, "안경 낀 중고생 30% 넘는다", 1990년 2월 10일자.
- 6) Sampson, F.K. and Jones, B.F. Prediction, Evaluation and Specification of Visual Comfort and Performance in classrooms, Journal of IES, January 1972, pp. 153 - 165.

따라서 본 연구는 대부분의 시간동안 주광환경으로 조성된 학교 교실에서 시작업 활동을 하는 학생들을 대상으로 하여 주광 환경의 물리적 요소를 현장 측정하고 이와함께 재실자의 주관적 반응을 설문조사하여, 그 결과를 교실의 학습환경에 대한 질적개선 및 기초자료로서 활용하는데 그 목적이 있다.

II. 이론적 배경

1. 주광환경

주광(daylight)은 주로 창이나 천창(skylight)을 통하여 건물내로 들어오게 된다.^{7), 8)} 주광의 환경은 실이라는 시스템에 주광이 창을 통하여 자극을 주면 실내에 주광조도, 휘도, 현휘 등 물리량의 반응이 생긴다. 주광환경의 특성에 따라 재실자는 시작업 활동을 통하여 작업수행도의 공간의 인상 등에 대한 심리적 영향을 받게 된다. 즉, 주광환경이란 주광조명으로 인한 실내의 물리적 성능과 재실자의 주관적 반응으로 구성된 환경을 말한다.⁹⁾

실내를 조명하게 되는 자연광은 일반적으로 천공으로부터 이용가능한 빛 전체중의 극히 일부분에 지나지 않는다. 자연광에 의한 조도수준은 천공의 밝기에 따라 변하므로 주광을 고정된 조도수준으로 명시하는 것은 불가능하다.¹⁰⁾ 실내에서 주광량은 실외에서의 가능한 주광 총합과 비교함으로써 측정되어질 수 있다. 이 비율 즉, 주광율은 천공의 변화에 따라 실내의 조도도 같은 비율로 변화하게 되므로 특정한 환경에서는 그 값이 일정하다.

주광율(Daylight Factor)이란 실내 한 지점에서의 실제 조도와 천공으로부터 가능한 조도와의 비율

- 7) 윤장섭·김진균, "주거학", 한국방송통신대학, 1987, p. 37.
- 8) 이언구·김광우, "건축환경과학", 태림문화사, 1989, p. 135.
- 9) 김정태, 전계논문, p. 2.
- 10) 이경희, "건축환경계획", 문운당, 1986.

을 말한다.^{11),12)}

2. 조도의 측정 및 평가

조도는 작업면의 위치에서 측정한다. 그러나 작업면이 명확하지 않은 경우나 실내의 조도분포, 평균조도, 균제도 등을 구할 경우에는 실내의 주위 1m 범위를 제외하고 중횡 각 방향(폭 1-3m 정도)으로 분할하여 그 교점 작업면 높이에서의 수평면 조도를 측정한다.

작업면 높이는 의자에 앉아서 하는 작업일 때에 75cm, 서서하는 작업일 때에 100cm, 바닥에 앉아서 하는 작업일 때에 40cm로 하고 총계복도의 경우는 바닥면이지만 일반적으로 바닥위 75cm에서 측정하는 수가 많다.¹³⁾

주택의 거실, 침실에서는 실내의 조도분포의 불균일, 빛의 그림자가 오히려 평온함을 가져다 주

는 일도 있지만 교실, 교무실, 공장 등의 조도분포는 균일한 것이 바람직하다. 이와같이 실내의 조도분포 평가지표에는 작업면상의 균제도가 있으며 인공조명의 경우 1/3, 주광조명의 경우에도 1/10이 밑돌지 않는 것이 좋다.^{14),15),16)}

III. 조사내용 및 방법

1. 조사 대상

실태조사 대상 학교는 서울시 성동구에 위치한 H여중을 선정하였으며 방위별로 남향교실 1개 동향교실 1개를 택하였다.

설문조사는 물리량을 측정한 교실과 그 인접교실 각 2개교실 총 4개교실의 학생들을 대상으로 실시 하였다. 조사 대상교실의 일반적 사항은 다음 표와 같다.

〈표 1〉 조사 대상 교실의 일반적 사항

대 상 교 실		교 실 A	교 실 B
방 향		남 향	동 향
교 실	크기(m ²)	60	60
	벽	보존상태 청결함	보존상태 청결치 못함
	천 정	흰색 수성페인트 마감	흰색 수성페인트 마감이며 그울음으로 인하여 청결치 못함
책 상	마 닷	홀로어링이며 밝은 황토색	홀로어링이며 밝은 황토색
	높이(m)	0.75	0.75
	색 채 재 료	밝은 황토색	밝은 황토색
후 판	나 무	나 무	나 무
	색 채 재 료	청 록 색 합 판	청 록 색 합 판
창 면 적 (m ²)		7.544	7.544
창면적/실면적(%)		12.57	12.57
건 물 구 조		철근 콘크리트	철근 콘크리트
복 도 형 태		편 복도	편 복도
조 사 교 실 (층)		2 층	2 층
외 부 차 폐 물		있 음	있 음
준 공 년		1968. 12. 20	1970. 11. 19
비 고		<ul style="list-style-type: none"> · 실내는 흰색 폴리에스테르 직물로 만든 커튼이 1장씩 8류음으로 단정히 매어져 있음 · 교실 B의 복도층에 화장실이 있어 교실의 1/2 정도가 가려짐 · 교실 B의 벽이 창을 기준으로 아래 부분은 밝고 침착한 녹색 계통이며 위부분은 흰색의 페인트칠이 청결히 되어 있음 	

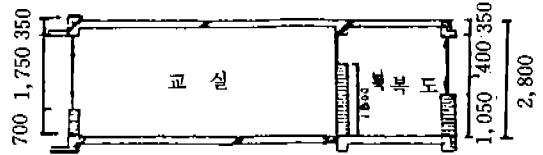
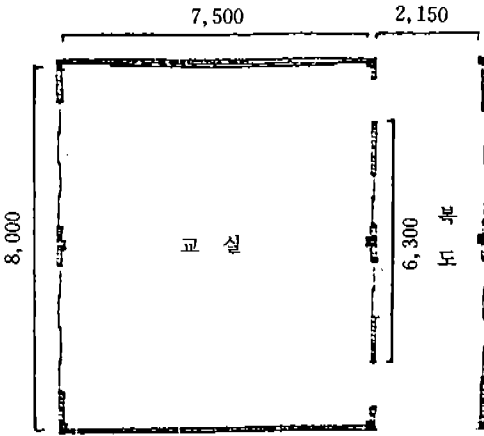
11) 이언구·김광우, 전게서, p. 135.

12) 선병택, "건축설계자료집성", 집문사, 1986, p.75.

13),14) 선병택, 전게서, p. 74.

15) 김정태, 전계논문, p. 23.

16) 김승범, 전계논문, p. 23.



〈그림 1〉 조사 대상 교실의 상세

〈표 2〉 설문 조사 개요

조사 대상	교 실 A	교 실 B
조사 대상자	2학년(2학급)	1학년(2학급)
조사 대상자수(명)	101명	97명
조사시 천후	쾌	청
전천공 조도	10,000-26,900LUX	

2. 조사 시기

측정시 날씨는 쾌청했으며 설문조사는 1990년 7월 9일 12시 10분-12시 40분에 실시 되었으며 물리적 측정은 20분 뒤인 13시-15시 30분 사이에 측정 하였다.

1) 물리적 측정

물리적 측정은 1명의 연구원과 5명의 보조원이 1조가 되었으며 조도계(Topcon·1M3)를 사용하여 책상면의 조도, 옥외전천공 조도를 측정 하였다.

실내 측정점은 설문 조사를 실시한 후 학생들을 전원 귀가 시키고 20분 후에 학생들이 설문지를 작성했던 책상면의 조도를 측정 하였다.

옥외 전천공 조도는 주위의 장애물이 없는 건물

옥상에서 조도계 수광부에 직사일광이 닿지 않도록 1m 정도 높이에 노트로 그림자를 만들어 측정 하였다. 전천공 조도와 실내의 주광조도 측정시각은 15초 간격으로 동일하게 맞추어 진행하였으며 각 측정점에서 2회씩 측정하여 평균값을 구하였다.

측정된 조도와 주광율, 균제도는 다음 표와 같은 기준으로 평가 하였다.

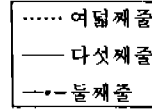
2) 설문 조사

설문지는 ⅰ) 실내의 전체적인 시환경(12문항), ⅱ) 흑판과 좌석위치와의 관계(3문항), ⅲ) 작업면(책상면) 시환경(7문항), ⅳ) 실내의 색채(4문항), ⅴ) 실내의 눈부심(4문항) 등 5부분으로 구성 되었다.

이 중에서 ⅰ), ⅱ), ⅲ)은 7단계 SD(Semantic Differential) 척도로 ⅳ), ⅴ)는 5단계 리커트 척도로 구성되었다. 설문내용은 김정태의 설문도구를 참고로 사용되었으며 조사결과와 분석을 위한 통계는 피어슨 상관관계, 변량분석, 인자분석, 회귀분석 등을 사용하였다.

〈표 3〉 평가 기준

	작업면 조도 ¹⁷⁾	작업면 주광율 ¹⁸⁾	균제도 ¹⁹⁾
평가기준	500Lux	2%	1/10

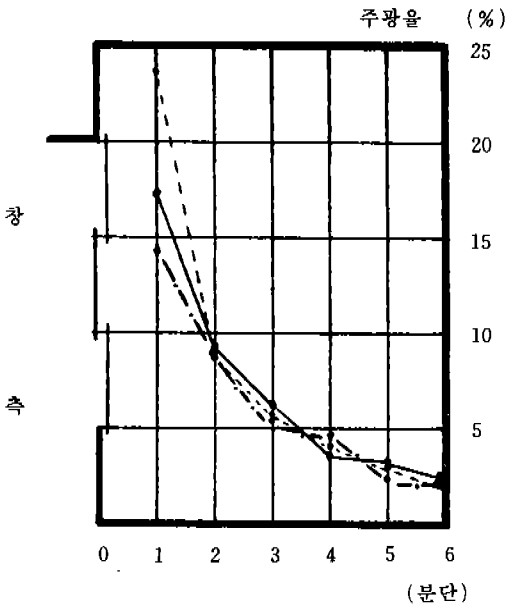


IV. 조사 결과 및 분석

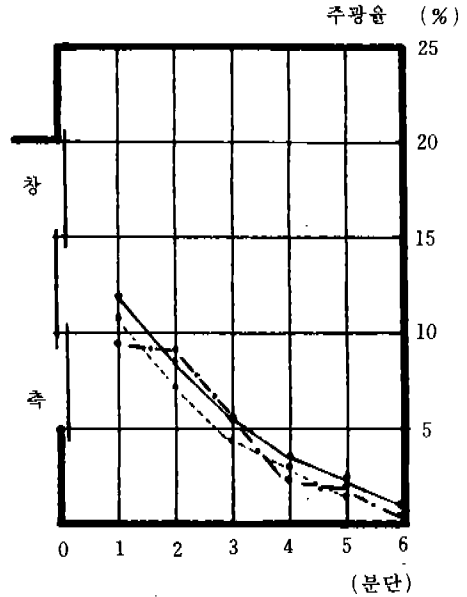
1. 물리적 환경 요소의 측정

1) 주광율

남향교실과 동향교실의 주광율을 보면 남향교실의 주광율이 높은것을 알 수 있다. 특히 남향교실은 거의 대부분이 주광율 2% 이상으로 기준치를 넘고 있는 반면에 동향교실은 창측은 주광율이 우수하나 북도측의 주광율은 1.40-0.71 사이로서 기준주광율 2%에 훨씬 못미치고 있다.



〈그림 2〉 단면으로 본 남향교실 주광율



〈그림 3〉 단면으로 본 동향교실 주광율

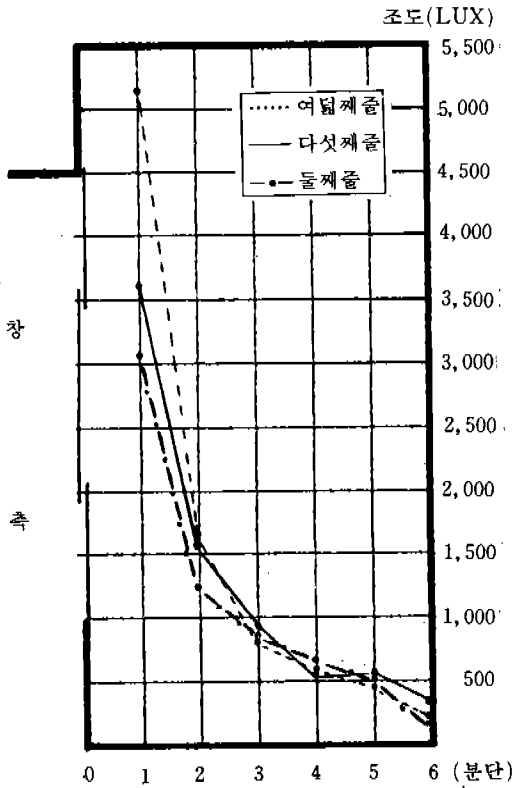
2) 조도

교실의 조도분포를 살펴보면 남향교실이 동향교실보다 전반적으로 조도가 높은 것을 알 수 있으며 남향이나 동향교실 모두 북도측 부분에서는 조도가 500Lux 이하가 됨을 알 수 있다. 특히 동향교실 경우는 4분단 정도부터 조도가 500Lux 이하가 되어 교실전체의 반정도가 기준조도 이하가 된다. 이는 동향교실의 북도측에 시설된 화장실 때문에 조도 장애를 더 크게 받고 있다고 볼 수 있다. 남향교실은 6분단 정도만이 500Lux 이하가 되고 있다. 따라서 북도측 부분의 시환경이 불량한 것으로 나타났다.

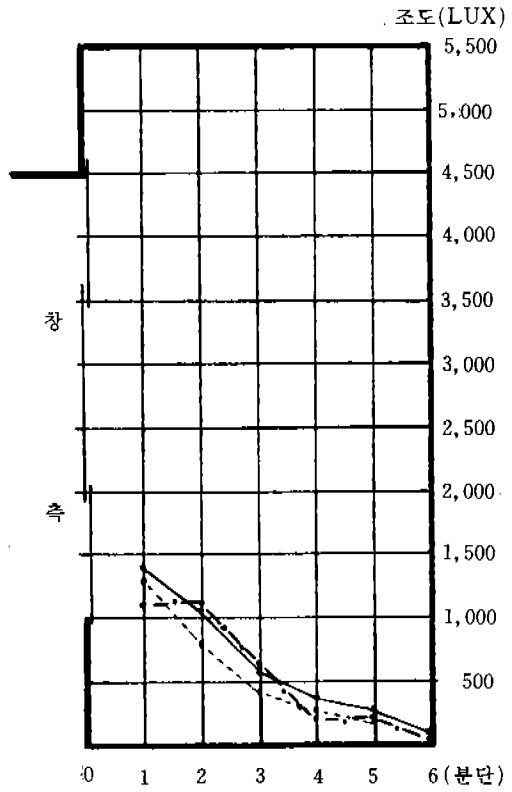
17) 이경희, 전계서, p. 332.

18) 이경희, 전계서, p. 334.

19) 선병택, 전계서, p. 74.



〈그림 4〉 단면으로 본 남향교실 조도



〈그림 5〉 단면으로 본 동향교실 조도

2. 빛 환경의 주관적 반응

1) 주광환경에 대한 그룹별 반응

주광환경에 대한 주관적 반응을 알아보기 위해 실내의 좌석배치를 중심으로 교실을 창측과 내측으로 분류하였다. 그 이유는 실내의 주광을 분포

3) 균제도

균제도의 산정결과는 표-4와 같다.

균제도를 보면 남향교실과 동향교실 모두 균제도가 불량한 것을 알 수 있다. 즉, 창측의 최고조도와 복도측의 최저조도 차이가 10배 이상 차이가 남으로써 교실의 시환경이 나쁜 상태임을 알 수

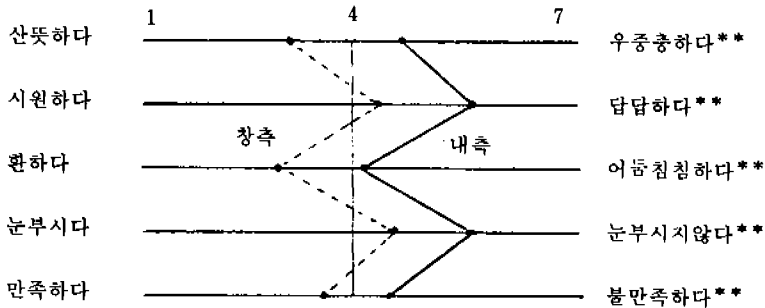
있다. 따라서 복도측 최저조도를 향상 시키고 창측의 과도한 빛을 적절하게 줄일 수 있는 방법이 필요하다고 보겠다.

〈표 4〉 교실의 균제도

	Max(Lux)	Min(Lux)	균 제도
남향교실	5,150	206	0.0400
동향교실	1,590	85	0.0535

는 창을 중심으로 급격하게 변화하고 그 이후는 완만하게 변화하기 때문이다. 그리고 동향교실과 남향교실과의 그룹별 차이점도 변량분석(ANOVA)

을 이용하여 고찰하였으며 통계적 유의수준이 있는 것만 보면 다음과 같다.

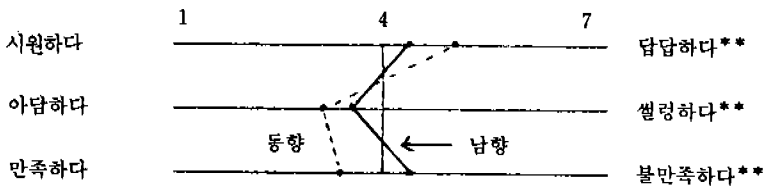


(그림 6) 창측과 내측 그룹간의 유의미한 반응(** P<0.01)

(1) 실내전체 시환경 특성

실내전체 시환경에 대해서 창측그룹과 내측그룹의 반응 중에서 유의적 차이를 보인 항목은 5가지이다. 전반적으로 창측이 내측보다 더 시원하고, 산뜻하며, 환하고, 만족스러운 반응을 나타낸 반

교실의 항별반응의 차이는 3가지 항목에서 나타났는데 동향이 남향보다 아담하고 만족스럽다고 반응하였으며 남향은 동향보다 시원하다고 반응하였다. 면 눈부심반응도 더 크게 나타났다.



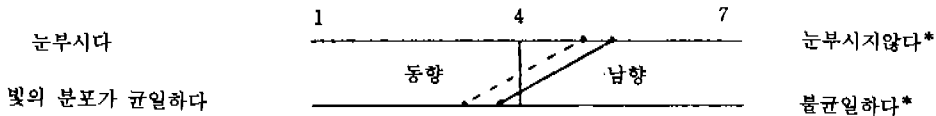
(그림 7) 남향과 동향 그룹간의 유의미한 관계(** P<0.01)

(2) 흑판과 좌석위치

흑판과 좌석위치 사이에는 창측과 내측사이에 글씨가 잘 보인다-잘보이지 않는다는 항목에서 차이가 나타났는데 내측이 창측보다는 글씨가 잘 보인다는 긍정적인 반응을 나타냈다. 이것은 내측이 창측보다 눈부심이 적기 때문일 것으로 볼 수 있다.

(3) 작업면 시환경 특성

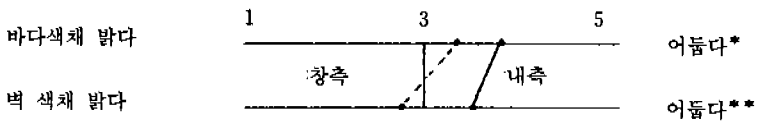
작업면 시환경 특성에 대해서는 남향과 동향 그룹간에 차이가 나타났다. 눈부심에 대해서는 남향이 동향보다 긍정적이며 빛의 분포에 대해서는 동향이 남향에 비해 긍정적이었다. 또, 내측이 창측에 비해 빛의 분포에 대한 만족도가 적은 것으로 나타났다.



(그림 8) 남향과 동향 그룹간의 유의미한 관계(* P<0.05)

(4) 실내색채

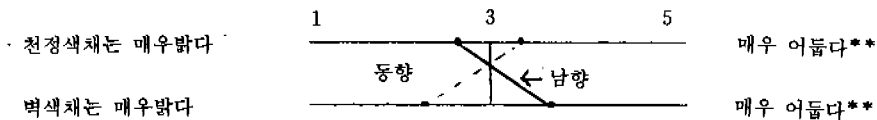
실내 색채에서는 바닥, 벽에 대해 창측이 내측 보다 밝게 나타났다.



(그림 9) 창측과 내측 그룹간의 유의미한 관계(** P<0.01, * P<0.05)

천정의 색채는 남향이, 벽색채는 동향이 밝게 나타났다. 이것은 환경미화시 학급별로 부분적인 페인트칠이 되었기 때문일 것으로 생각된다. 즉, 동향교실은 벽이 창문을 기준으로 아래 부분은 밝

고 침착한 녹색계통 위부분은 흰색의 페인트 칠이 되었으며 남향교실은 오래전에 페인트된 상태에서 벽에 낙서가 많으며 더럽혀져 있었다.



(그림 10) 남향과 동향 그룹간의 유의미한 관계(* P<0.01)

2) 주광환경의 구성인자 분석

(1) 실내전체 시환경의 구성인자
 실내전체 시환경에 대해 인자분석한 결과 3개의

인자가 추출되었으며 이 인자들은 명도감인자, 공간감인자, 눈부심인자로 구성되었다.

〈표 5〉 실내전체 시환경 인자 행렬표

항 목	이퀴 맥스 회전인자 분석		
	I	II	III
넓다 ----- 좁다		0.67*	
시원하다 ----- 답답하다		0.63*	
환하다 ----- 어둡침침하다	0.80*		
안정감있다 ----- 불안정하다			0.62*
아담하다 ----- 썰렁하다			0.67*
밝다 ----- 어둡다	0.82*		
눈부시다 ----- 눈부시지않다			0.53*
빛의 분포가 균일하다 ----- 불균일하다	0.60*		
쾌적하다 ----- 불쾌하다		0.59*	

* 인자 적재량이 0.5 이상

(2) 작업면 시환경의 구성인자

작업면 시환경의 구성인자는 2개의 인자로 구성 되었으며 이는 균제도 인자, 반사감 인자이다.

〈표 6〉 작업면 시환경 인자 행렬표

항 목	이퀴 맥스 회전인자분석	
	I	II
밝다 ----- 어둡다	0.76*	
눈부시다 ----- 눈부시지않다		0.67*
환하다 ----- 어둡침침하다	0.77*	
빛의 분포가 균일하다 ----- 빛의 분포가 불균일하다	0.66*	
빛의 반사가 심하다 ----- 빛의 반사가 약하다		0.73*
글씨가 잘 보인다 ----- 글씨가 잘 안보인다		0.61*
밝기가 좋다 ----- 밝기가 나쁘다	0.74*	

* 적재 인자량의 0.5 이상

3) 주광환경 구성요소간의 상관관계

(1) 주관적 반응간의 상관관계

(i) 실내전체 시환경

E₁ : 명도감 인자

E₂ : 공간감 인자

E₃ : 눈부심 인자

* P<0.05 유의수준

$$ES=0.3199 * E_1 + 0.6180 * E_2 + 0.6488 * E_3$$

$$+ 3.9405 *$$

$$F=37.5345 \quad Sig=0.000 \quad R^2=0.3835$$

ES : 실내전체 시환경에 대한 만족도

실내전체 시환경의 만족도에 실내 전체시환경의 구성 인자가 미치는 영향을 고찰하기 위해 다중회귀분석을 하였다. 그 결과 관계식은 유의수준 99.9% 이상으로 신뢰도가 매우 높게 나타났다. 즉 실

내 전체 시환경에 대한 만족도(ES)는 눈부심인자와 공간감 인자에 의해 크게 영향을 받는 것으로 나타났다.

(ii) 작업면 시환경

$$ES=0.5549 * T_1 + 0.1813^{n.s} * T_2 + 4.01 *$$

$$F=15.3603 \text{ Sig}=0.000 \text{ R}^2=0.1398$$

T₁ : 균제도 인자

T₂ : 반사감 인자

* P<0.05 유의수준, n.s : not significant

작업면 시환경의 구성인자가 실내전체 시환경에 대한 만족도와 작업면 시환경에 대한 종합평가에 미치는 영향을 고찰하기 위해 다중회귀분석을 하였다. 실내전체 시환경에 대한 만족도와 작업면 시환경의 구성인자간의 상관관계는 위의 식과 같고 이 관계식은 유의 수준이 99.9% 이상으로 신뢰도가 매우 높게 나타났다.

$$T=1.0447 * T_1 - 0.2959 * T_2 + 3.3523 *$$

$$F=143.6719 \text{ Sig}=0.000 \text{ R}^2=0.6011$$

T : 작업면 시환경에 대한 종합평가

** P<0.05 유의수준

작업면 시환경의 종합평가와 작업면 시환경의 구성인자간의 상관관계는 위의 식과 같고 작업면 시환경의 종합평가에는 빛의 균제도인자와 반사감인자가 영향을 미치며 특히 빛의 균제도인자가 작업면의 시환경에 매우 큰 영향을 미치고 있음이 나타났다.

$$ES=0.3623 * T + 2.7680 * F=22.5262$$

$$\text{Sig}=0.000 \text{ R}^2=0.1040$$

* P<0.05 유의수준

또한 실내전체 시환경에 대한 만족도와 작업면 시환경에 대한 종합평가 사이에는 높은 상관관계를 나타내지 않으므로 주광환경에 대한 주관적 평가에 대해서는 실내전체 시환경과 작업면 시환경을 서로 다른 차원에서 접근해야 함을 알 수 있었다.

(2) 주광율과 주관적 반응간의 상관관계

(i) 주광율과 실내 전체 시환경의 만족도간의 상관관계

실내전체 시환경에 대한 만족도와 주광율간의 상관관계는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$ES=-0.0954 * DF + 4.7766 * F=7.6382$$

$$\text{Sig}=0.006 \text{ R}^2=0.0759$$

* P<0.05 유의수준

이 식에서 보듯이 유의수준은 높으나 R²(결정계수) 값이 낮으므로 주광율 자체는 실내전체 시환경의 만족도에 큰 영향을 미치지 않음을 알 수 있다. 그러므로 실내전체 시환경의 평가에 대해서는 주광율 이외에도 휘도, 현휘 등의 다른 물리적 요소가 영향을 미치고 있음을 예측 할 수 있다.

(ii) 주광율과 작업면 시환경 구성요소간의 상관관계

$$T_1=-0.0522 * DF + 0.4304 * F=4.5195$$

$$\text{Sig}=0.036 \text{ R}^2=0.0483$$

$$T_2=-0.0547 * DF + 0.4163 * F=4.8691$$

$$\text{Sig}=0.029 \text{ R}^2=0.0518$$

* P<0.05 유의수준

이 두가지 회귀식 결과 주광율이 작업면 시환경 구성인자(T₁, T₂)에 미치는 영향이 낮음을 알 수 있다.

V. 결 론

학교 교실의 방위별 주광환경에 대한 물리적 요소를 현장측정하고 동시에 재실자의 주관적 반응을 토대로 얻은 종합적인 결론은 다음과 같다.

- (1) 남향교실과 동향교실의 주광율을 보면 남향교실은 주광율 2% 이상으로 기준치를 넘고 있는 반면에 동향교실은 창측은 주광율이 우수하나 북도측의 주광율은 1.40-0.71 사이로서 기준주광율에 훨씬 못 미치게 나타났다.
- (2) 남향교실, 동향교실 모두 균제도가 불량하게 나타났다. 창측 최고조도와 북도측의 최저조도 차이가 10배 이상 차이가 남으로써 교실의 시환경이 나쁜 상태였다.
- (3) 창측과 내측의 그룹으로 나누어 반응조사한 결과, 실내전체 시환경과 실내 색채에 대해 유의적인 차이가 나타났는데 모두 창측그룹이 내측그룹보다 유리하게 반응하였다. 그러나 창측그룹이 내측그룹보다 눈부심을 강하게 느끼고 있었다. 흑판과 좌석위치에 대해서는 내측그룹이 창측그룹보다 글씨가 잘 보인다는 긍정적인 반응을 나타내었다. 작업면 시환경에 대해서는 창측그룹이 내측그룹보다 빛의 분포가 균일하다고 나타내었다.
- (4) 동향과 남향으로 구분한 결과는 실내전체 시환경과 작업면 시환경, 실내 색채에 대해 유의적인 차이가 나타났다. 실내 전체 시환경에 대해서는 동향이 남향보다 아담하고 만족스럽다고 반응하였으며 남향은 동향보다 시원하다고 반응 하였다. 작업면 시환경에 대해서는 눈부심은 남향이 동향보다 긍정적이었으며 빛의 분포에 대해서는 모두 긍정적이었다. 실내 색채에 대해서는 천정

- (5) 실내 전체 시환경에는 명도감인자 공간감인의 색채는 남향이 벽색채에 대해서는 동향이 밝게 나타났다.

자 눈부심인자 등 3개의 인자가 추출 되었으며 작업면 시환경에서는 균제도인자, 반사감인자 등 2개의 인자가 추출되었고, 실내전체 시환경의 만족도에서는 눈부심인자와 공간감인자에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 김승범, "광속 전달법에 의한 건축물의 채광계획에 관한 연구", 연세대학교 석사학위논문, 1989.
2. 김정태, "학교 교실의 주광환경 평가에 관한 연구", 연세대학교 박사학위논문, 1985.
3. 김정태·이경희, "자연채광의 주관적 반응에 관한 연구", 대한건축학회지 29권 123호, 1985.
4. 이경희, "건축환경계획", 문운당, 1986.
5. 이경희·손장열, "건축환경과학", 기문당, 1984.
6. 이영옥·이성옥·김정태, "교실의 학습환경에 대한 고등학생들의 주관적 반응에 관한 연구", 대한건축학회 학술발표 논문집 제8권 제2호, 1988.
7. 이언구·김광우, "건축환경과학", 태림문화사, 1989.
8. 선병택, "건축설계 자료집성(환경편)", 집문사, 1986.
9. Sampson, F.K. and Jones, B.F., Prediction, Evaluation and Specification of Visual comfort and Performance in classrooms, Journal of IES, January 1972, pp. 153-165.

