

단독주택 공부방의 조명환경 실태조사

(Actual Conditions on the Illumination Environment of the Study Rooms in the Detached House)

김현지* · 안옥희**

(Hyun-Ji Kim · Ok-Hee An)

요 약

본 연구에서는 단독주택 공부방을 대상으로 조명환경 실태조사를 실시하였다. 그 결과, 공부방은 주로 형광등을 사용하였으며 배광방식은 직접조명 방식을 사용하고 있었다. 또한 국부조명을 사용하는 비율은 48.2[%]로 시작업이 효과적이지 못하였다. 내부공간 조도는 평균 131.41[lx]이며, 책상면 조도는 322.57[lx]로 최저허용조도의 54[%]에 해당하는 열악한 실정이었다. 또한 사용자의 조명환경에 비해 만족도는 높아 조명에 대한 인식이 매우 부족한 것으로 사료된다.

Abstract

In this study, we investigated the actual conditions of illumination environment of study rooms in detached houses.

From the results, fluorescent lamp as a lighting source and direct lighting method were mainly used. The additional use of local lighting was 48.2[%], and it was not efficient for detailed work. The average illuminance of general lighting and local lighting were 131.41[lx] and 322.57[lx], respectively, and these level were only 54[%] of the lowest illumination standard. This indicates that the lighting levels and the environment are so poor. The satisfaction level of users, however, was relatively high, suggesting insufficient recognition of importancy of lighting for efficient work.

Key Words : study room, illumination environment

1. 서 론

공간을 계획하는데 있어서 조명은 필수적인 요소

* 주저자 : 영남대학교 가족주거학전공 객원교수

** 교신저자 : 영남대학교 가족주거학전공 교수

Tel : 053-810-2868, Fax : 053-810-4667

E-mail : kim9556@yumail.ac.kr

접수일자 : 2005년 4월 19일

1차심사 : 2005년 4월 25일, 2차심사 : 2005년 5월 24일

심사완료 : 2005년 6월 10일

로서, 단순히 밝기만을 위한 기능적인 측면뿐만 아니라 심신의 편안함과 안정감을 주는 심리적인 측면과, 과학과 공간의 미적 요소 또는 예술적 기능을 포함하는 환경 미학적 측면까지 그 역할이 날로 확대되고 있다. 최근 국민 생활수준의 향상과 더불어 생활이나 작업에 필요한 최소한의 밝기가 아닌 보다 쾌적하고 건강한 조명환경에 대한 요구가 급격히 대두되고 있으며, 사용자의 정신적 안정과 학습증진에

단독주택 공부방의 조명환경 실태조사

많은 영향을 미치고 있는 공부방의 조명환경 개선에 대해서도 많은 관심이 고조되고 있다.

주택공간은 휴식, 작업, 위생의 기능으로 공간을 구분할 수 있으며, 부엌이나 공부방은 작업능률 위주의 명시조명이어야 하며, 거실이나 식당 등은 빛의 구성, 즉 명암, 광원의 크기와 배광, 광색 등 기구의 디자인, 방의 마감, 가구와의 조화 등 종합적으로 계획된 분위기를 위주로 하는 분위기 조명이라야 한다. 즉 공부방 조명의 주된 목적은 명시조명이므로 일차적으로 조명의 양적 측면인 밝기가 확보되어야 하며, 다양한 연령대의 사용과 사용자 각 주택의 구조에 따라 다양하게 사용되고 있으므로 그 특성과 기능에 따라 공부방의 역할에 최대한 부합될 수 있도록 합리적인 조명환경을 계획하여야 한다.

주택건설당시의 조명계획은 거주자의 요구에 부합되지 않고 또한 조도계산에 의한 정량적 처리가 이루어지지 않고 있는 실정이며, 이러한 현상은 공동주택보다 단독주택에서 더욱 문제가 되고 있다. 이에 본 연구에서는 단독주택을 대상으로 주택 내 시작업을 중요하게 여기는 대표적인 공간인 공부방의 조명환경실태를 조사하여 주택의 조명환경 계획에 도움이 되는 자료를 제공하고자 한다.

2. 연구방법

본 연구의 조사대상은 단독주택의 공부방으로 정하였다. 주택유형을 단독주택으로 선택한 것은 불특정 다수를 위해 건설되는 아파트는 모든 주호가 일관된 조명환경을 가지고 있으며 거주자들은 입주할 때 계획된 조명환경을 그대로 유지하는데 비해, 상대적으로 단독주택은 다양한 조명환경을 가지고 있기 때문이다. 또한 성인의 공부방을 대상으로 한 이유는 아동 및 청소년기의 공부방은 공간의 사용목적 이 개실로서의 활용이 크므로 학습 및 독서 등 공부방 고유목적에 위한 배려가 감소되기 때문이다.

조사대상은 단독주택 112가구의 공부방을 대상으로 하였으며, 조사원이 직접 방문 실측하였다. 조도 측정할 때에는 인공조명상태의 정확한 조사를 위하여 일몰 후에 실시하였으며, 그 측정높이는 테이블 높이인 바닥 위 45[cm]에서 측정하였다. 이때 사용

된 조도계는 Minolta 디지털 조도계 T-1이었다.

조사내용은 조사대상의 일반적 사항과 공부방 사용에 대한 만족도를 조사하였으며, 조명환경 실태에서는 공부방의 크기, 광원의 종류 및 개수, 조명사용 방법 및 배광방식, 평면도, 주조색, 내부 전반조도(9점) 및 책상면 조도를 측정하였다. 이때 조도측정은 방의 모서리에서 50[cm] 떨어진 지점의 4점과 실의 정중앙에 1점, 그 사이에 1점씩 4점, 모두 9점을 측정하여 실의 평균조도를 구하였으며 책상위 1점을 책상면 조도로 측정하였다. 조사시기는 2004년 10월~11월이다.

실태조사 개요는 표 1에 나타내었으며, 사용자의 일반적 사항은 표 2에 나타내었다.

표 1. 실태개요

Table 1. Current status of Illumination and Space

조사대상	단독주택 공부방 112가구
조사시간	일몰 후(6시 이후)
측정도구	Minolta 디지털 조도계 T-1, 줄자
조사항목	① 공간 크기 ② 광원의 종류 및 개수 ③ 조명사용방법 및 배광방식 ④ 평면도 ⑤ 주조색 ⑥ 내부 조도(9점) 및 책상면 조도 측정
조사방법	방문실측조사
조사시기	2004년 10월~11월

표 2. 사용자의 일반적 사항

Table 2. Classified Items of Study Rooms Examined

변 인	구 분	N(%)
성 별	남	45(40.2)
	여	67(59.8)
나 이 (세)	19~24	84(75.0)
	25~30	28(25.0)
	M(SD) 23.02(2.11)	
사용자수 (명)	1	86(76.8)
	2	26(23.2)

3. 연구결과 및 분석

3.1 일반적 사항

조사대상의 공간크기는 표 3에 나타내었다.

단독주택의 평균 크기는 33.16평으로 30~39평 사이가 46.8[%]로 가장 많았으며, 공부방의 평균 크기는 4평 미만이 84.8[%]로 대부분을 차지하였다. 주택의 경우 낮에는 넓게 느껴지는데 밤에는 좁게 느껴지는 경우가 있다. 이때 벽이나 커튼에 조명을 비추면 밝고 넓게 느껴지므로 주택에서는 기후나 상황에 따라 시간이나 계절에 맞추어 자동 또는 수동으로 빛의 세기를 변화시켜 주는 방법이 도입될 필요가 있다.

표 3. 조사대상의 공간크기
Table 3. Space Size of Object for Research

변 인	구 분	N([%])
주택 전체 (평)	20 미만	19(17.4)
	20~29	18(16.5)
	30~39	51(46.8)
	40~49	9(8.3)
	50 이상	12(11.0)
M(SD)		33.16(19.24)
공부방 (평)	2 미만	12(10.8)
	2~3 미만	44(39.7)
	3~4 미만	37(33.3)
	4 이상	18(16.2)
	M(SD)	

3.2 공부방 조명환경실태

조사대상의 광원실태는 표 4에 나타내었다. 공부방의 조명방법은 전반조명만 사용하는 곳이 51.8[%]로 많았으며, 전반+국부조명은 48.2[%]였는데 이는 국부조명으로 테이블 스탠드를 사용하고 있는 경우로 사료된다.

배광방식은 직접조명이 85.7[%]로 가장 많았으며, 다음으로 반직접조명이 12.5[%]를 차지하였다. 광원의 개수는 2개가 45.0[%]로 가장 많았으며 1개인 경우는 30.3[%]이었다. 광원의 종류는 형광등이 93.8[%]로 대부분을 차지하였다.

표 4. 조사대상의 광원실태
Table 4. Current status of Light Source of Study Rooms

변 인	구 분	N([%])
조명사용방법	전반조명	58(51.8)
	전반+국부조명	54(48.2)
조명배광방식	직접조명	96(85.7)
	반직접조명	14(12.5)
	기타	2(1.8)
광원의 개수 (개)	1	33(30.3)
	2	49(45.0)
	3	20(18.3)
	4 이상	7(6.4)
	M(SD)	
광원의 종류	형광등	105(93.8)
	기타	7(6.2)

즉 조사대상 주택의 공부방은 형광등을 1~2개 직접조명으로 조명하며, 국부조명도 절반이 안 되는 48.2[%]만 사용하는 것으로 나타나 공부방을 사용할 때 기본적인 조명시설만을 이용하고 있는 실정이었다. 하루 평균점등시간이 긴 공간이나 높은 조도가 필요한 공간은 형광등으로 사용하고 직접조명과 전반확산조명을 사용하는 것이 바람직하다. 따라서 공부방에 형광등을 주로 사용하고 직접조명방식을 하는 것은 바람직하다. 한편 John Auto(1973)는 조명이 부적절한 경우 인간의 건강이나 행동전반에 좋지 않은 영향을 미칠 가능성에 대해 교실을 대상으로 연구를 진행하였다. 그 결과 백색형광램프에서는 활동약진, 피로, 조바심, 주의력 산만을 나타내는 사람이 있었으나, 주광색형광램프에서는 성적이 향상되고 학생의 태도나 교실의 분위기가 현저하게 개선되었다고 보고되고 있다. 이에 공부방에서는 형광등이라 하더라도 광원의 색에 따른 학습능력의 차이를 보이므로 이에 대한 고려를 하여 백색 형광램프의 사용은 자제하여야 한다. 그리고 충분한 조도확보를 위하여 국부조명을 활용하여야 하는데, 국부조명의 이용율이 낮은 것으로 나타났다.

공부방의 주조색은 표 5에 나타내었다. 먼저 공부방의 바닥색은 황토색이 50.9[%]로 가장 높았고, 다음이 갈색 25.9[%], 베이지색이 14.4[%] 순이었다. 벽체색은 베이지색계열과 무채색계열이 43[%]와 42[%]로 대부분 밝고 가벼운 색상이 많았으며, 천장은 흰색과 베이지색이 85.7[%]로 대부분을 차지하였

단독주택 공부방의 조명환경 실태조사

으며, 벽체색도 마찬가지로 흰색과 베이지색이 83.1[%]로 대부분을 차지하였다.

표 5. 공부방의 주조색
Table 5. Main Current Color of Study Rooms

변 인	구 분	N([%])
바 닥	황토색	57(50.9)
	갈색	29(25.9)
	베이지색	16(14.4)
	기타	10(9.0)
천 장	흰색	50(44.6)
	베이지색	46(41.1)
	청록색	11(9.8)
	기타	5(4.5)
벽	흰색	48(42.9)
	베이지색	45(40.2)
	청록색	12(10.7)
	분홍색	7(6.3)
책 상	갈색	57(50.8)
	황토색	26(23.3)
	무채색	14(12.5)
	청록	14(12.5)
	분홍	1(0.9)

이와 같이 공부방의 주조색을 살펴보면, 바닥은 안정감을 느낄 수 있는 자연적인 황토색과 갈색의 나무계열의 색이 가장 많았으며, 벽체와 천장은 밝고 차분한 색깔로 마감되어 있는 것을 알 수 있었다. 그리고 책상은 갈색계열이 50.8[%]로 가장 많았다.

한국공업규격조도기준 KS A 3011에 의하면 주택의 공부방에서 공부나 독서에 필요한 조도는 최저 600-표준1000-최고1500[lx], 놀이를 하기 위해 필요한 조도기준은 150-200-300[lx]를 적정조도로 제시하고 있으며 이것은 전반조명과 국부조명을 병행한 조도기준이다. 조사대상 조도 측정치는 표 6에 나타내었다. 평균조도는 131.41[lx]로 나타나 최저기준(150[lx])에도 미치지 못하고 있어 독서나 공부를 하기에는 매우 부족한 것으로 나타났다. 최저기준(150[lx])을 만족하는 비율은 30.6[%]이며, 평균조도 200[lx] 이상은 17.1[%]에 불과하였다.

책상면 조도는 평균 322.57[lx]로 최저기준 600[lx]에 크게 부족한 실정이다. 책상면 조도는 최저기준(600[lx])을 만족하는 비율은 18.9[%]이며, 표준조도 1000[lx]의 기준을 만족하는 곳은 7.2[%]에 불과하였

으며 최고조도에 근접한 주택은 거의 없었다.

표 6. 조사대상 조도 측정치
Table 6. Illuminance Measured of Study Rooms

변 인	구 분	N([%])
내부공간 ([lx])	50 미만	11(9.9)
	50~100 미만	37(33.3)
	100~150 미만	29(26.2)
	150~200 미만	15(13.5)
	200~250 미만	10(9.0)
	250 이상	9(8.1)
	M(SD)	131.41(88.89)
책상면 ([lx])	100 미만	15(32.4)
	100~200 미만	30(27.1)
	200~400 미만	17(15.3)
	400~600 미만	7(6.3)
	600~1000 미만	13(11.7)
	1000 이상	8(7.2)
M(SD)	322.57(403.36)	

이런 결과는 국부조명을 이용하는 사람이 48.2[%] 밖에 되지 않는 것과 관계가 있다. 조명이 불량하면 음산한 느낌을 주고 심신이 피로하여 활동능률이 저하되며 시각의 장애를 초래하게 되어 건강을 해치게 된다. 그러므로 고풍량의 램프로 대처하거나 전등시설을 증설하여 조도를 대폭적으로 향상시켜야 한다. 특히 책상면 조도 확보를 위해서는 국부조명의 사용을 늘려야 한다.

내부공간의 균제도를 계산한 결과는 표 7에 나타내었다. 균제도는 평균 30[%]로 나타나 권장값인 30[%]에 적합하여 양호한 상태인 것을 알 수 있었다. 하지만 균제도는 양호하지만 전반적인 조도가 낮은 상태이기 때문에 좋은 결과로는 볼 수 없다.

표 7. 내부공간 균제도
Table 7. Uniformity Ratio of the Interior Space

구분	N([%])
10 미만	17(15.6)
10~20미만	18(16.5)
20~30미만	19(17.4)
30~40미만	19(17.5)
40~50미만	25(22.9)
50~60미만	4(3.7)
60 이상	7(6.4)
M(SD)	30.0(17.72)

조명을 사용할 때 조명의 눈부심과 조명의 밝기 그리고 피로정도는 5점 척도를 이용하여 만족도를 조사하였다. 사용자의 조명환경 만족도는 표 8에 나타내었다. 조명의 눈부심 만족도에 대해서는 만족한다가 32.6%, 불만족이 13.0[%]로 나타나 불만족하는 것보다 만족하고 있는 비율이 훨씬 높은 것으로 나타났다. 또한 조명의 밝기는 만족이 38.4[%], 불만족이 22.5[%]로 나타나 만족하는 비율이 높았으며, 조명을 사용할 때 피로정도는 만족이 28.3[%], 불만족이 28.2[%]로 비슷한 비율을 차지하였다. 전반적으로 조도가 낮음에도 불구하고 사용자의 조명환경 만족도는 보통보다 높은 것으로 나타나 조명에 대한 필요성과 인식이 부족한 것을 알 수 있었다. 또한 너무나 오랜 세월 어두운 환경에서 길들여진 습관 때문이기도 하므로 조명에 대한 올바른 인식을 갖도록 개선할 필요가 있다.

표 8. 사용자의 조명환경 만족도
Table 8. Satisfaction rate of the Illumination Environment in the Users

변 인	구 분	N([%])
조명의 눈부심	매우 만족	3(2.7)
	조금 만족	34(30.4)
	보통	60(53.5)
	조금 불만족	14(12.5)
	매우 불만족	1(0.9)
	M(SD) 3.21(0.73)	
조명의 밝기	매우 만족	6(5.4)
	조금 만족	39(34.8)
	보통	36(32.1)
	조금 불만족	28(25.0)
	매우 불만족	3(2.7)
	M(SD) 3.15(0.95)	
조명 사용시 피로도	매우 만족	2(1.8)
	조금 만족	31(27.7)
	보통	61(54.4)
	조금 불만족	15(13.4)
	매우 불만족	3(2.7)
	M(SD) 3.13(0.76)	

4. 결 론

학습을 위한 주거용 공부방의 조명실태를 알아보기 위해 단독주택 112가구의 공부방을 대상으로 조

명환경 실태조사를 실시하였다.

그 결과 공부방 평균공간 크기는 3.08평이며, 주로 형광등을 사용하였으며 배광방식은 직접조명 방식을 사용하고 있으며, 국부조명을 사용하는 비율이 48.2[%]를 차지해 시작업이 효과적이지 못하였다. 조사결과에서 주거학습시설인 공부방의 크기는 2~4평까지로 다양하지만 등기구의 개수는 1~2개로 한정되어 있어 공부방의 크기에 적합한 조도를 충족시키지 못하고 있는 것으로 나타났다. 이에 공부방의 크기에 맞는 적절한 조명기구가 설계·시공될 필요가 있다고 사료된다.

공부방의 주조색으로 바닥은 황토색, 천장과 벽은 베이지나 무채색, 책상은 갈색을 주로 사용하는 것으로 나타났는데, 책상의 상부 표면은 재료가 반사되지 않는 밝은 색상이 바람직하다.

표 9. 작업등급(학습에 필요한)에 따른 국가별 조도기준

Table 9. Illuminance Standard of each Country according to grade of work

국가	한국	일본	미국
조도기준			
최저허용조도	600	750	1000
표준기준조도	1000	1000	1500
최고허용조도	1500	1500	2000

표 10. 공부방 평균조도의 기준조도에 대한 비율
Table 10. Average Illuminance/Standard Illuminance ×100(%)

구분	기준조도(lx)			평균조도 (lx)	평균조도/기준조도 ×100([%])		
	최소	표준	최고		최소	표준	최고
전반조명	150	200	300	131.41	87.6	65.7	43.8
국부조명	600	1000	1500	322.57	53.7	32.3	21.5

공부방을 계획할 때는 그 용도를 정확히 결정하는 것이 중요하다. 우리나라의 학업에 필요한 조도기준이 일본이나 미국에 비해 낮음에도 불구하고 실태조사결과 최저허용조도의 54[%]에 해당하는 평균조도를 나타내고 있어 매우 열악한 상태임을 알 수 있다. 또한 내부공간 조도는 필요조도에 비해 매우 부족한

실정인데도 불구하고, 사용자의 조명환경 만족도는 높아 조명환경에 대한 인식이 매우 부족한 것으로 사료된다.

공부방은 조명설계에서 조도의 확보 및 눈부심 등을 고려하고, 결과적으로 학습의 능률향상을 위해 전체밝기 위주로 전반조명과 시작업을 위한 국부조명이 병용되어야 한다. 전반조명은 주로 천장등, 국부조명은 테이블 스탠드가 이용되고 있으며, 전반조명이 600[lx]가 되지 않으면 별도의 스탠드를 설치해야만 한다. 스탠드는 300[lx] 정도로 갓을 씌운 직접조명이 바람직하고, 반드시 전반조명과 스탠드를 함께 사용해야 한다.

학교 교실의 경우는 공부방과 비슷한 용도로 조명의 양적인 면이 중요하다. 또한 공공시설이므로 설계단계에서부터 그 조도기준에 중점을 두어 건설되므로 기준에 대부분 적당하지만, 주택내 공부방의 경우는 아직도 양적인 배려가 매우 부족한 실정이다. 특히 책을 볼 때 조도가 낮으면 눈이 쉽게 피로를 느끼므로 책 주위에는 전반조명의 3배 이상의 조도가 필요하다. 실태조사 결과 전반조명과 국부조명 양쪽 모두 부족하지만 국부조명에 의해 많은 조도를 얻을 수 있는 책상면 조도는 더욱 열악하였다. 따라서 전반조명의 조도를 충족시키기 위해서는 조명디자이너들의 노력이 요구되며, 국부조명 즉 책상면 조명의 경우 사용자들의 특별한 관심과 노력으로 개선시켜야 하며, 이를 위해서는 사용자들의 조명에 대한 인식을 새로이 하는 것도 중요한 부분이다.

주택 내에서 거실의 경우는 계속적으로 연구가 진행되어 최근에는 꾸준히 필요조도가 증가하고 있는 실정인데 비해 특히 시작업이 요구되는 부엌이나 공부방의 경우는 그 연구가 매우 열악하다. 공부방 조명의 양적인 측면의 개선을 시급히 시행하고 나아가 질적인 측면인 연색성이나 눈부심, 휘도분포 등 시작업과 관련된 연구가 다양하게 시행되어야 할 것이다.

References

- [1] 김현지, 안옥희, "실내공간에서의 인공조명 균제도 산출 방법에 대한 일고찰", 한국조명·전기설비 학회지 13(2), pp.7-11, 1999. 5.
- [2] 송희영, "어린이방의 실내공간 계획요소에 관한 연구", 이화여자대학교 산업미술대학원 석사논문, 1987.
- [3] 안옥희, "합리적인 조명환경-주택조명", 한국조명·전기설비 논문지 13(1), pp.3-8, 1999. 3.
- [4] 지철근, "우리나라 주택조명 실태조사 연구", 한국조명·전기설비 학회지 2(1), pp.59-64, 1988.
- [5] 한국공업규격, 조도기준 KS 규격 KS A 3011, 1994.
- [6] 한영석, "학습을 위한 교실 및 공부방의 조명환경 실태 분석", 충주대학교 전기공학 석사논문, 2002.
- [7] John Auto, 상계서 재인용, 1973.
- [8] John E. Kaufman, Pe., Files, IES Lighting Handbook, New York: IES of North America, 1993.
- [9] 日本照明學會編, Lighting Handbook, 東京: オ-ム社, 1987.
- [10] 日本照明學會編, 光をはかる, 東京: 日本理工出版會, 1987.

◇ 저자소개 ◇

김현지 (金珉志)

1968년 6월 8일생. 1992년 2월 영남대학교 원예학과 졸업. 1994년 8월 영남대학교 실내환경설계학과 졸업(석사). 2000년 6월 영남대학교 대학원 주거학전공 졸업(박사). 현재 영남대학교 가족주거학전공 강의전담 객원교수.

안옥희 (安玉姬)

1961년 11월 28일생. 1984년 영남대학교 가정관리학과 졸업. 1990년 일본 국립나라여자대학 생활환경학전공 졸업(박사). 현재 영남대학교 가족주거학전공 교수.