

教室의 晝光 照明環境과 칠판의 눈부심 現象에 관한 研究

A Study on the Daylight Illumination Environment of a
Classroom and a Glare Phenomenon on the Blackboard

任允彬*
張禹鎭

서울 북공업고등학교
서울산업대학교

요 약

계절별로 태양의 위치와 강렬한 광선에 의한 칠판의 눈부심 현상은 교실내 조도가 충분한데도 불구하고 복도쪽과 창쪽의 앞줄 학생에게는 많은 시각 장애를 주어 판서를 읽을 수 없는 상태에까지 이르고 있으며 흐린날과 비오는날은 교실 조도가 매우 낮아 수업을 하기에 매우 어려운 상태에 이르고 있다.

학교에서는 자리배치를 획일적으로 키순으로 정하고 있는데 거리에 따른 시력인지도가 차이가 나서 뒷자리 학생은 시력이 1.0인데도 불구하고 1.0이하로 시력이 저하되고 창쪽과 복도쪽의 앞줄 학생은 눈부심 현상에 따른 판서의 인지도(시력)가 매우 낮아 학습효과가 반감되고 학습의욕을 떨어뜨리는 요인이 되고 있다.

따라서 학교에서는 학교 건물의 구조변경과 칠판의 위치변경 및 재질향상을 시키며 칠판에 대한 국부적인 조명시설을 해주어야 하며 학생들의 자리를 획일적으로 키순으로 배치할 것이 아니라

일정한 주기로 바꿔 주어야 할 것으로 사료된다.

ABSTRACT

Glare phenomenon by sun's altitude and strong sunlight make a much visual handicap. And so, it reaches to unreadable situation although enough illumination in the fore site student of a window site and passage site.

In school, student seat arrange in the order of their height. So, cause the eyesight acuity according to distance is different, eyesight of backseat's student drop 1.0 and less in spite of 1.0, a learning effect reduces rather than that of the fore site student for window site and passage sitestudents.

Therefore, in school, the conclusion's alteration of school structure, position's alteration and material quality's improvement of blackboard are needed, should be local lighting in blackboard. Therefore, we think that in order to improve the effect of lesson by the student, the student seats are not given by uniform disposition in the order of their height but change by a specified period.

1. 서 론

현재의 학교건물과 칠판 아래서는 주광에 의한 빛 반사로 인하여 교실에서는 눈부심 현상이 심해서 학생들의 학습 능률을 고려할 때 대단히 심각한 상태에 이르고 있는 실정이다.

교실의 창측과 복도측의 조도 및 휘도차가 심하고 눈부심 현상이 심하여 판서를 이해하는데 대단히 어려움이 따르고 그로 인한 시력 감퇴와 두통, 학습 의욕의 저하 등 많은 장애 요인을 학생들에게 주고 있다. 시력 저하 현상은 TV, 컴퓨터, 오락기기 등의 장시간 사용과 약물의 남용 및 각종 공해로 환경 오염에서 오는 원인도 있지만 근본적인 원인은 눈부심 현상으로 인하여 학교 칠판 조명의 부적절과 학교 칠판의 위치와 재질, 그리고 칠판 주위의 마감재에 의한 빛 반사 등으로 인하여 많은 학생들이 서서히 학습 의욕의 감퇴와 시력 저하에 큰 영향을 주고 있는 현실에서 계절별, 시간대별로 시력인지를 알아보고 학교 건물의 구조와 칠판

조명기구의 선정 및 부적절한 칠판의 재질 개선등을 통한 교실 조명환경 개선으로 눈부심(glare) 현상에 따른 여러 장애 요인을 줄이고자 하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 눈부심 현상

시야중에 극도로 높은 휘도가 높은 것이나, 과도한 휘도 대비가 있으면 불편감이 생기게 된다. 이들의 시지각을 글레어 또는 눈부심이라 부르며, 조명의 양부를 평가하는 하나의 척도가 되고 있다.

- (1) 눈부심이 일어나는 생리적인 이유
 - 망막의 고휘도 자극에 의한 순응파괴.
 - 각막이나 수정체 등 안구내 조직의 산란광에 의한 안구내의 광막형성
 - 고휘도의 자극에 의한 동공의 축소.
- (2) 고휘도 광원에 의해 생기는 눈부심의 특징
 - 주위가 어둡고 눈의 순응휘도가 낮다.
 - 광원의 휘도가 높다.
 - 광원의 위치가 주시선에 가깝다.
 - 광원의 외관면적이 크다.
 - 광원의 수가 많다.

3. 학교 조명

1. 학교 조명의 요건

좋은 조명은 광속발산도와 그분포가 좋아야 되고, 광원이나 창에서의 직사 또는 반사에 의해서 생기는 눈부심을 막아 명시 조건을 만족시키고 미적 요인을 포함하여 달성되는 것이다. 일반 학교에서는 주광을 주로 하기 때문에 타분야의 조명에 비해서 주광 조정이 중요하다.

2. 좋은 조명의 효과

- 학교에서의 좋은 조명의 효과로는
- (1) 성장기의 학생에게는 시력을 보호
 - (2) 눈의 피로가 적고, 시선이 집중되어 학습능률을 높인다.
 - (3) 교사와 학생에게는 수업하기 쉬운 분위기 조성

3. 눈부심

교실내에서 학생의 시작업은 책상위의 물건을 보는 것과 머리를 들고, 시야를 수평으로해서 강의를 들으며, 설명재료를 보는 것의 두가지가 주요한 것으로 이때 주광내지는 인공 광원이 직접 눈에 들어오는 눈부심이나, 책상위의 지면 실내의 조도류에 반사해서 생기는 눈부심은 시력을 감퇴시킨다.

그림 3-1은 광원에서 두개의 눈부심을 도시한다.

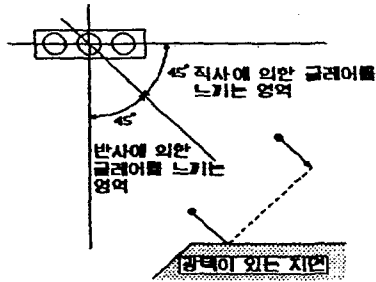


그림 3-1 광원으로부터의 2종 눈부심

이것들의 대책에는 다음의 방법이있다.

- (1) 창외 눈부심을 막기위해서 젯빛유리의 사용, 커튼 루버, 블라인드의 사용
- (2) 그림 3-4에 표시함과같은 칠판주변 15°의 시야내에는 주광을 비취줄 창이나, 눈부심을 만드는 광원을 배치해서는 안된다.
- (3) 칠판에 설치한 등이 칠판에서 반사하는 눈부심을 경감시킨다.
- (4) 광원에서 직접 비치는 눈부심을 줄이기 위해서 형광등, 조명기기 시선과 평행하게 달고 될 수 있으면 커버나 루버를 달아

서 휘도를 낮추는 연구를한다. 이것으로서 반사에 의한 눈부심도 막아진다.

4. 측정방법

1. 측정대상

대부분의 초, 중, 고등학교가 남향인점을 고려하여 P고등학교의 2, 3, 4층의 각 2개 교실을 선정하여 계절적(여름, 가을, 겨울), 시간대별(오전, 오후), 날씨(맑음, 흐림, 비) 별로 1) 칠판의 조도 측정 2) 칠판의 눈부심 현상에 따른 좌석별 시력인지도를 측정 3) 학급당 50명씩 300명을 대상으로 설문조사 하여 교실의 조명환경과 칠판의 눈부심 현상에 따른 문제점을 알아보고 조명환경의 전반적인 사항을 고찰하려고 한다.

2. 측정내용 및 방법

2.1 칠판의 조도측정

(1) 8, 10, 12월의 맑은날, 흐린날, 비오는날로 구분하여 오전 9시에서 오후 4시 사이에 자연 채광하에서 2, 3, 4층의 각 2개 교실씩을 선정하여 칠판의 조도를 측정하였다.

(2) 조도계는 JIC1609급(오차±7%이내)이고 측정 범위가 0-999/10-9990/2단인 디지털 조도계(ANA-999, JAPAN)를 사용함.

2.2 좌석별 시력인지도

(1) 여름, 가을, 겨울철의 3계절의 주간의 맑은날, 흐린날, 비오는날로 구분하여 오전 9시부터 오후 4시까지 자연채광아래서 2, 3, 4층의 5개 교실을 선정하여 좌석별 시력인지도를 측정하였다.

(2) 좌, 우 양안 시력이 1.0인 학생 16명을 선정하여 다음의 그림 4-1과 같이 좌석을 배치하고 자리를 이동하면서 45좌석의 시력을 측정하였다.

(3) 앞, 뒤 좌석의 거리는 90[cm] 정도이다.

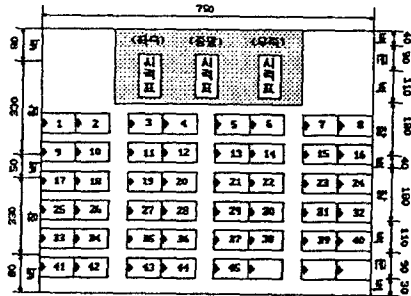


그림 4-1 시력표 위치 및 좌석배치

3. 설문조사

측정 대상교실의 각반 50명씩 총300명을 대상으로 실시하였다.

- (1) 칠판에 대한 눈부심 유무 및 그 정도
- (2) 칠판글씨의 잘 안보이는 계절과 날씨 및 시간

5. 측정결과 및 분석

1. 측정결과

여름(8월), 가을(10월), 겨울(12월)의 계절에 걸쳐서 주간의 일반교실의 칠판면 조도를 오전과 오후로 나누어서 2, 3, 4층의 6개 교실의 맑은 날, 흐린 날을 구분하여 측정하였다. 같은 시간과 날씨에 눈부심 현상을 알아보기 위해 시력표를 칠판의 좌측, 중앙, 우측에 배치하고 학생들의 좌석별 시력인지도를 측정하였다.

2. 결과분석

2.1 칠판조도

(1) 맑은 날 자연 채광하에서의 칠판조도

1) 칠판의 조도분포는 6개 교실의 칠판조도가 500[lx]를 상회하고 있으며 창측과 북도측의 조도가 평균 1200[lx] 이상 차이가 나는 것을 알 수 있다.

2) 칠판의 상층부보다는 하층부로 갈수록 조도가 높은 것을 알 수 있고 오전과

오후의 조도 차이가 크게 나타나고 있는데 이것은 태양의 고도가 높고 일출과 일몰 시간이 겨울철보다 길어서 나타나는 현상 때문이다. 층별(2, 3, 4층) 조도분포 차이는 조금씩 다르게 나타나고 있다.

3) 겨울에는 오전과 오후의 칠판의 조도 차이가 매우 크다는 것을 알 수 있는데 이는 태양의 고도가 낮고 일몰 시간이 짧기 때문이다.

(2) 흐린 날 자연 채광하에서의 칠판조도

1) 흐린 날 칠판의 조도분포는 칠판의 중앙과 북도측은 500[lx]에 미달하였으며 창측과 북도측의 조도 차이는 그리 크지 않음을 알 수 있다.

2) 여름철 흐린 날의 칠판의 조도는 겨울철보다 매우 조도가 낮았고 칠판의 창측과 북도측의 조도 차이가 매우 적음을 알 수 있으며 평균 조도가 500[lx]에 미달함을 알 수 있다.

2.2 좌석별 시력인지도

(1) 맑은 날 자연 채광하에서의 좌석별 시력인지도

1) 여름철 맑은 날 자연 채광하에서 시력표를 칠판의 좌측에 놓았을 때 학생들의 시력인지도는 학생은 좌, 우 양안 시력 1.0인데도 불구하고 평균 시력이 첫째줄에서 북도측의 7번 좌석은 평균 시력이 0.3이하로 떨어지며 둘째줄 15번 좌석은 0.6이고, 16번 좌석은 0.4로 낮아지는데 이것은 시력표와 학생간의 거리에 기인한 것이 아니고 칠판의 글레이 현상에 따른 눈부심이 강하기 때문에 일어나는 현상이다.

2) 시력표를 중앙에 배치하는 첫째줄 창측 1, 2번 좌석, 북도측 7, 8번 좌석, 둘째줄 창측 9, 10번 좌석, 북도측 15, 16번 좌석의 시력이 떨어지고 다섯째, 여섯째줄의 창측 33, 34, 41, 42번 좌석과 북도측 39, 40번 좌석의 시력이 중앙의 좌석보다 떨어지고 있으며 창측에 앉아있는 학생의 시력인지도가 북도측보다 조금 높음을 알 수 있다.

3) 앞줄 보다는 뒷줄로 갈수록 거리에

따른 시력인지도가 낮다.

4) 시력표를 칠판의 우측에 놓았을 때 첫째줄 창쪽 1, 2번 좌석과 둘째줄 창쪽 9, 10번 좌석의 시력인지도는 오전보다는 오후에 칠판의 글래어 현상에 따른 눈부심으로 시력이 현저하게 떨어지는 것을 알 수 있으며 여름철에 특히 심한 것을 알 수 있는데 이것은 태양의 고도가 높고 여름철에 빛이 강하기 때문이다.

(2) 흐린 날 자연 채광하에서의 좌석별 시력 인지도

1) 흐린 날의 눈부심 현상은 맑은 날에 비해서 적으나 그래도 존재한다.

2) 눈부심 현상은 창쪽에서 북도쪽 칠판을 바라볼 때보다 북도쪽에서 창쪽의 칠판을 바라볼 때 더 많은 눈부심을 유발한다는 것을 알 수 있다.

3) 여름철 흐린 날에서의 눈부심이 겨울철 흐린 날보다 약간 더 강한 것을 알 수 있다.

4) 앞줄창쪽(1, 2, 9, 10번) 좌석에서 북도쪽 칠판을 바라볼 때 시력인지도가 낮는데 이것은 칠판면과 시야와의 각도차가 매우 적고 칠판의 조도가 낮기 때문이다.

5) 앞줄 창쪽(7, 8, 15, 16번) 좌석에서 창쪽 칠판을 바라볼 때 칠판의 조도가 북도쪽 칠판 보다 높음에도 불구하고 시력 인지도가 낮는데 이것은 칠판의 눈부심과 칠판면과 시야와의 각도차가 매우 적기 때문이다.

3. 설문조사 결과

(1) 눈부심

1) 눈부심의 경험과 정도

칠판의 글씨를 볼 때 햇빛이나 인공 조명등의 광원이 직접 시야에 들어오거나 그 반사광에 의한 눈부심의 경험(그림 5-1)을 설문 조사한바 조사대상 300명중 84[%]인 252명이 눈부심을 경험한 적이 있다고 응답했고 눈부심이 없었다는 학생은 불과16[%]인 48명에 불과 하였다.

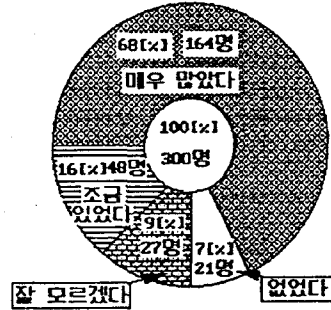


그림 5-1 눈부심의 경험

눈부심 정도(그림 5-2)는 조사대상 300명 중 36[%]인 108명이 칠판을 바라볼때 매우 눈부시다고 했고 약간 눈부심을 느낀 학생은 52[%]인 156명이 응답했다.

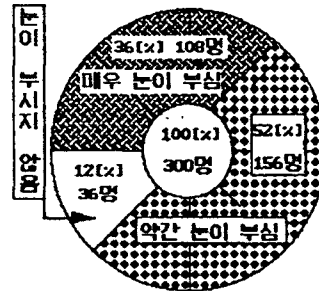


그림 5-2 눈부심의 정도

2) 눈부심이 심한 계절과 시간

자연광에 의하거나 그 반사광에 의한 눈부심 현상으로 창쪽과 북도쪽의 학생에게는 칠판 글씨를 식별하기 어렵게 하는데 계절과 시간에 따라서 많은 차이가 나고 있다. 계절(그림 5-3) 가운데서는 응답자 300명 중 36[%]인 108명이 여름에 눈부심이 심하다고 했고 겨울에는 19[%]인 57명만이 응답했다.

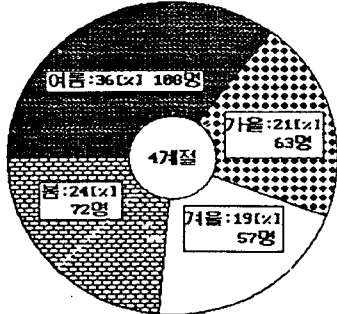


그림 5-3 눈부심이 심한 계절

시간(그림 5-4)에 따라서는 11시와 13시 사이에 응답자의 37[%]인 111명이 눈부심이 가장 심한 시간대라고 응답했다.

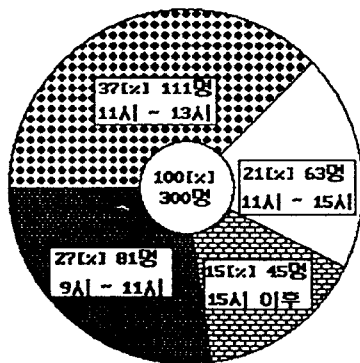


그림 5-4 눈부심이 심한 시간

6. 결 론

학교 교실내의 조명 환경은 학생들에게 정신적, 신체적으로나 시력과 학습 능력에 중요한 교육 환경 요소이다. 대부분 주간 교육을 실시하고 있는 우리나라의 교실은 주광에 의존하는데 칠판과 마감재의 빛 반사에 의한 글래어 현상이 매우 심각한 상태에 이르고 있으며 교실내의 앉아 있는 자리에 따라서 시력인지도의 차이가 크다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 이론적 고찰과 측정을 통해 다음과 같은 결론을 얻게

되었다.

1. 주광의 눈부심에 의해서 칠판 글씨를 이해하는데 어려움이 따르므로 주광을 조절할 수 있는 차폐장치(커튼, 브라인더)를 설치하여야 한다.

2. 칠판의 재질과 주위의 마감재를 빛반사가 적은 것을 개발한다면 현재 교실에 있는 칠판을 다른 재질의 칠판으로 교체해 주어야 한다.

3. 주간의 계절, 날씨, 시간에 따라 충분한 조도를 유지해 주어야 한다.

4. 건물이 남향인 교실에서 칠판의 위치는 대부분 서향으로 되어 있으며, 이 위치를 북향으로 배치할 필요가 있다.

5. 학교 건물이 남향인 교실에서 칠판의 좌, 우측, 창측과 복도쪽의 벽면이 막혀있어 빛 반사에 의한 눈부심 현상이 심각한 점을 고려하여 전면적으로 현교실의 건물 구조를 변경시켜야 하고 현재 막혀있는 칠판의 좌, 우측, 창측과 복도쪽의 벽면을 열고 창을 내주어야 빛반사에 의한 눈부심 현상을 줄일 수 있다.

6. 자리 배치는 획일적으로 키순으로 배치하는 것은 학생들의 시력 차이와 특히 창측 복도쪽의 앞줄 학생에게는 눈부심에 의한 학습 효과의 반감과 시력 저하 현상을 유발할 수 있어 자리를 일정한 주기로 옮겨 주어야 한다.

7. 자리 배치는 맑은 날이라도 거리에 따른 시력인지도의 차이에 의해서 칠판글씨를 이해하는데 뒷자리 학생에게는 어려움이 따르며 그에 따른 학습 효과가 반감되어 집중이 되지 않아 공부에 대한 열의가 적어지며 두통과 시력 저하 현상을 불러 일으킬 수 있다.

8. 흐린 날과 비오는 날은 칠판의 조도가 매우 낮으며 뒷자리 학생에게는 칠판 글씨를 이해하는데 어려움이 크므로 정확한 조도 계산에 의한 조명 설비를 해야한다.

위와 같은 결론에 의하여 교실의 조명설비를 정확한 조도계산에 의해 해야하며 건물의 구조를 획일적으로 하지 말고 눈부심

을 줄일 수 있는 구조로하고 칠판의 국부
조명설비를 효과적으로 해야한다.