

初·中等教育施設の 室内快適性 評價

우리나라 代表的 建築 事例를 中心으로

An Evaluation of School Building Systems with respect to Students' Comforts in the Class Room in Korea

閔 昶 基*

Min, Chang Kee

ABSTRACT

The paper is to evaluate existing school building system with respect to students' comforts in the class room in Korea. This paper compared three styles of different school building system built during last 20 years. Using statistical analysis, at first, the paper found that box-style structure is efficient for sustaining heat in the class room because it is compactly constructed. Secondly, air conditioning in the class room is important factor affected students' comforts in the summer time and for the smog occurring in the heating class room. Thirdly, we should compactly construct school building because the compactiveness of building components is important factor for student comforts. Fourthly, heating system in the class room should be changed. The system using gas or electricity instead of coals should be introduced in the class room for the smog of the stove in winter time and for freshness in summer time.

I. 序 論

우리나라 초·중등학교 건물의 室内 環境 改善을 위하여 정부는 여러 형태의 학교 건축물의 건축을 시도하였다. 1970년대 서울 도성국민학교를 시초로 太陽熱 教室 건축을 시도하였는데, 태양열로 물을 덥혀서 난방하는 능동형 태양열

교사 건축 형태를 취하였다. 그러나 우리나라 일조 시간이 충분하지 못하여서 능동형 태양열 학교는 효율적이지 못하였다. 80년대에 들어와서 교육부는 학교 교사 표준 설계도를 개발하였는데 이는 흙벽이었던 종래의 학교 교사의 벽체를 이중벽으로하고 단열재를 넣도록 하였으며 외부에 면하는 유리창는 페어그래스(Paired Glass) 또는 이중창으로 계획하여 전국에 보급하였다. 교육부는 이 표준 설계도로 인하여 어느 정도 쾌적

* 正會員, 平澤大學校 地域社會開發學科 教授

한 교실 환경이 이루어질 것이라고 내다 보았다. 또 교육부는 이 학교 교사 표준 설계도를 활용하여 수동형 태양열 교사 설계도를 한국에너지기술 연구소와 협력하여 개발하게 된다. 이 설계도를 사용하여 수동형 태양열 교사를 각 도에 매년 몇 개 건립씩 건설하였다. 그러나 감사원이 태양열 교사에 대한 투자비에 비해 겨울에 태양열 교사로 인해 혜택을 보는 기간이 짧다는 이유로 태양열 건축의 중지를 요청하자 태양열 교사의 건축은 주춤하였다. 그러나 곧 이어서 붙어닥친 에너지 파동은 태양열 건축의 연구를 활성화시켰다. 몇몇 학교시설 계획가들은 앞을 다투어 태양열 교사 건축의 연구에 몰두하게 된다. 그 중의 하나가 소위 일컫는 '난로 없는 교실'이라는 제목 하에 임복규를 중심으로 연구되어 건설된 예성여고 교사 건축이다. 이렇게 쾌적한 교실의 실현을 위하여 여러 연구가 있었으나 우리나라에서 실제로 건축된 것은 위의 같이 학교 교사 표준 설계도에 의한 교사의 건축, 수동형 태양열 교사 설계도에 의한 수동형 태양열 교사의 건축, 난로 없는 교실이라 일컫는 용벽식 구조에 의한 예성여고 교사의 건축으로 3 가지로 대별 할 수 있다. 그러나 이들 건축은 서로 견주어 평가되지 않음으로 어떤 건축 방식이 교실내 쾌적성을 높이기 위하여 좋은 건축 방식인지 분석되지 않았다.

본 논문은 실내 환경의 쾌적성 제고를 위하여 건축 시공의 질을 높여 시도하였던 표준 설계도에 의한 학교 건축물, 수동형 태양열 학교 건축물, 용벽식 구조의 건축물 형태에 대하여 건축물의 실내 쾌적성의 정도를 나타내는 변수가 같은지 다른지를 검증하고자 한다. 또 건축물의 물리적 요소 또는 다른 비물리적 요인으로 표현되는 변수가 실내 환경의 쾌적성에 관계되는지 어떠한지를 검증하고 그 이유를 알아냄이 목적이다. 여기서 실내 환경의 쾌적성(이하 실내 쾌적성이라 한다)은 겨울철 난방없이 교실내에서의 느낌, 여름철 교실에서의 느낌, 겨울철 난로 피울 때 교실내에서의 느낌으로 표현되고, 건축물

의 물리적 요소는 남쪽 벽체의 구조적 형태와 시공 상태, 남쪽 벽체에 설치된 창호의 형태와 시공 상태, 교실 바닥의 형태와 시공 상태, 복도와 교실 사이의 창호 형태와 시공 상태에 대한 느낌으로 표현되며 비물리적 요인은 창문의 개방없이 실내 환기 상태, 직사 광선으로 인한 수업 지장 여부, 난로 피울 때 연기로 인한 장애, 난로 피울 때 공기의 순환 상태, 또는 앉는 칸과 앉는 줄로 표현된다.

본 논문의 첫번째 영 가설은 학교 교실의 건축적 구조가 다름에도 불구하고 교실의 난방 정도, 실내의 쾌적성을 나타내는 겨울철 난방없이 교실내에서의 느낌, 여름철 교실에서의 느낌, 겨울철 난로 피울 때 실내 환경의 느낌은 서로 같다는 것이다. 두번째 영 가설은 남쪽 벽체의 구조적 형태와 시공 상태, 남쪽 벽체에 설치된 창호의 형태와 시공 상태, 교실 바닥의 형태와 시공 상태, 복도와 교실 사이의 창호 형태와 시공 상태에 관한 느낌으로 표현되는 물리적 변수, 또는 앉는 자리, 환기 상태, 연기로 인한 지장 여부, 햇빛으로 인한 수업 지장 여부로 표현되는 비물리적 변수는 실내 쾌적성의 변수와 독립적이어서 관계가 없다는 것이다.

가설에 대한 기본 전제로써 본 논문은 이제까지 실내 환경의 쾌적성을 위하여 행한 교육시설의 구조 및 시공 방법 개선은 계속적으로 발전되었다는 사실을 받아들여 우리나라 학교 건축의 구조 및 시공의 개선이 같은 분량씩 점진적으로 이루어졌음을 인정한다.

본연구는 이 장에서 연구의 목적과 연구의 가설을 설정한 다음 2장에서 실내 쾌적성을 위한 기존연구의 동향을 살펴 본다. 3장에서는 데이터 수집 방법을 설명하고 건축 방식에 관하여 분석의 틀을 설정한다. 4장에서는 통계학의 기술적 분석, T-test, Chi-square test, Pearson R test을 이용하여 초·중등 시설의 현황을 알아보고 건축 구조별 차이점의 유무를 발견하고 건축 구조가 어떠한 세부 구조 요인 또는 다른 비

물리적 요인에 관련되는지 여부를 알아보고 관련 순위를 찾아내는 통계적 분석을 시행하고 그 이유를 검토하여 본다. 5장에서는 본 연구 논문이 설정한 가설을 검증하여 보고 정책 결정자에게 발견점을 활용하여 조언하고자한다.

II. 教室의 快適性에 대한 背景

우리나라의 초·중등 학교 건축은 4가지로 대별할 수있다. 첫번째 건축방식은 1980년 이전에 건축된 학교로 교육청 소속 공무원의 설계에 의하여 설계되었고 대부분 라멘 구조로 1.0B 내지는 0.5B 홀벽에 홀창으로 건축되었으며 바닥은 시멘트 바르기 또는 마루 구조로 되어 있었다. 이런 재래식 구조는 1990년대 초반에 환경 개선 특별회계를 통하여 개선되어 이중벽·이중창의 구조로 개선 되었다.

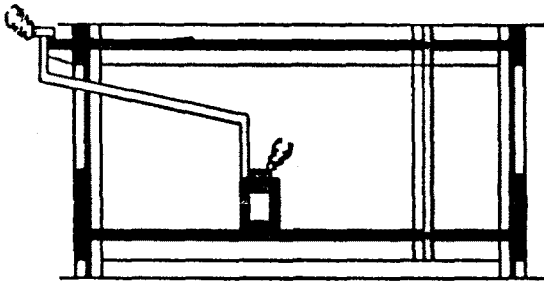


그림 1 : 표준설계도에 의한 난방

두번째 건축 방식은 1980년대 이후의 건물로 최근 건축가의 설계에 의하여 건축되기 전까지는 대부분 교육부 학교 교사 표준설계도¹⁾에 의하여 건축되었다. 이중벽에 단열제를 넣는 라멘 구조이며 페어 그래스(Paired Glass) 또는 이중창 구조로 외벽이 되어 있고 바닥은 인조석 깔기로 되어 있다. 여름철 직사 광선을 피하기 위하여 교실 남쪽벽 윗부분에 눈썹 모양의 턱이 설치되어 있기도 하다. 예산의 형편상 설계비가 별도로 책정되지 않은 실정에서 표준 설계도는 업무의 효율과 예산의 절감 효과는 가져 왔지만 획일적인 학교의 모양을 생산하였다는 비평을 면하지

못하였다.

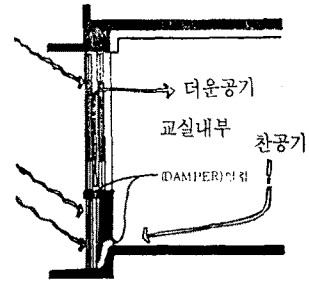


그림 2 : 태양열 설계도에 의한 난방

세번째 건축 방식은 1982년 열 관리의 효율을 위하여 교육부와 한국 에너지 기술 연구소가 학교 교사 표준 설계도를 개선하여 태양열 학교 교사 설계도²⁾를 개발한 것이다. 이 방법은 겨울철에는 남쪽벽을 이용하여 집열판을 설치하고 집열판에서 가열된 공기를 실내로 자연스럽게 유입시키며 실내에서는 자연적 대류 현상에 의하여 실내 온도를 유지 관리한다. 여름철에는 집열판에서의 공기 유입을 막고 실내 공기를 겨울철과 역방향으로 교류시키고 있다. 교실 내에는 열을 축적시키는 축열 효과가 있는 재료로 마감할 하기도 하였다. 이 방식은 종래의 능동형 태양열 건축과 달리 수동적으로 열을 교류 시키는 수동형 태양열 건축 방식이다. 교육부는 이의 보급을 위하여 교실당 200만원씩 건축비에 추가로 계상하여 각 도에 몇개씩 시범학교를 건립토록 하였다. 네번째 건축 방식은 임복규 팀이 개발하여 충주 예성 여고에 실험한 웅벽식 구조이다. 이 방식은 기둥과 보가 없는 무량판 구조인데 밀실성을 높이기 위하여 개폐 장치가 특수하게 고안된 창호

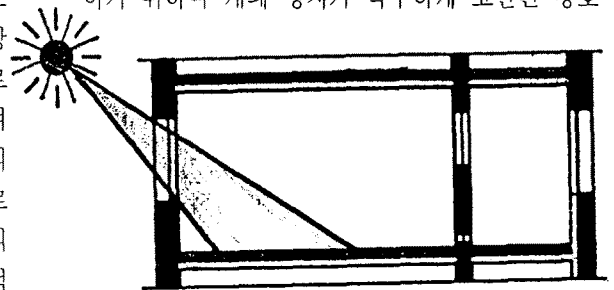


그림 3 : 웅벽식 구조의 자연태양열에 의한 난방

로 햇빛을 많이 유입시키도록 하였다. 벽체안에는 콜탈칠한 단열재를 두겹 넣고 이중 용벽으로 처리한 다음 석고 보드 마감으로 마감 처리하여 축열 효과를 높였다. 바닥은 종래의 인조석 깔기로 그치지 않고 마루를 깔고 마루 밑에도 단열재를 넣었다. 이 구조는 마치 보온 밥통을 연상케 하는 구조이기도 하다. 임복규, 임상훈(1991)³⁾에 의하면 이 구조는 자재 절감 및 공기의 단축 효과가 있고 경제성 면에서도 효과가 있어서 공사비가 교실당 2천 6백 80만원(1991년 기준) 보다 3백 60만원이 절감되어 2천 3백 20만원이 소요되고 중앙 집중식 수세식 변소 설치로 관리비가 저렴하다고 한다. 이 연구를 바탕으로 임복규는 공무원 창안에 응모하여 동상을 수상하기도 하였다. 그는 표준 설계도로 건축한 구조, 태양열 설계도로 건축한 구조, 용벽식 구조를 비교하여 용벽식 구조가 우수함을 입증하였다. 그러나 그는 어떤 요인에 의하여 이러한 차이가 발생하며 어떠한 요인이 더 중요한 요인인지 여부를 밝히지 못하였다. 본 연구에서는 어떠한 요인이 작용하여 구조별 차이가 발생하는 지 여부를 검토하여 정책 담당자에게 실내 쾌적성을 유지하려면 어떻게 하여야 바람직한지를 제시하려 한다.

Ⅲ. 研究 方法

1. 事例 研究 및 說問 調査

본 연구는 몇개의 대표적 학교를 선정하여 사례를 연구하는 사례연구 방법을 택하였다. 우리나라의 기후는 중부 지방과 남부 지방이 약간 다르며 한 지역 내에서는 그리 큰 차이가 없으며 건축 시공의 질도 지역에 따라서 크게 차이가 없다. 또 학교 건축은 건축의 양식에 따라 차이는 있지만 같은 양식이면 교육부의 같은 행정 체계와 예산 체계에 의하여 설계되고 건축되므로 사례 연구 방법이 연구 방법으로 합리적이다. 그래서 본 논문은 현재 우리나라에 시행되어 건립된 위 3가지 유형의 건물을 중부 지방에서 5개 학교

건물을 선정하여 설문하여 분석하였다. 설문은 5개 사례학교의 교사 및 학생을 대상으로 각 학교에 100매씩 500매를 배포하여 직접 설명하여주고 회수하는 방식을 택하여 교사 205매 학생 234매를 회수하여 도합 439매의 설문지를 회수하였다.

2. 變數의 操作化

본 연구는 변수의 조작화(Operationalization)를 통하여 측정가능한 변수로 만들었다. 겨울철 난방 없이 교실내에서 쾌적성에 관한 느낌, 여름철 교실 내에서 쾌적성에 관한 느낌, 겨울철 난방시 교실에서의 쾌적성에 대한 느낌으로 표시되는 종속 변수와 창문의 개방없이 공기의 순환 상태, 직사 광선으로 인한 수업 지장 여부, 겨울철 난로 피울 때 공기 순환 상태, 난로 피울 때 연기로 인한 장애, 앉은 자리, 남쪽 벽체의 구조적 형태와 시공 상태에 대한 느낌, 남쪽 벽체에 설치된 창호의 형태와 시공 상태에 대한 느낌, 교실 바닥의 형태와 시공 상태에 대한 느낌, 복도와 교실 사이의 창호 형태와 시공 상태에 대한 느낌으로 표현되는 변수를 조작화 하여 측정 가능하게 다음과 같이 조작한다.

표 1-1 변수의 조작화

변 수	겨울철 난방 없이 교실내에서의 느낌	여름철 교실 안에서의 느낌	창문의 개방 없이 공기의 순환 상태	직사광선으로 인한 수업지장 여부
조작화	겨울철 난방 없이 교실내에서 체감 온도에 따른 쾌적성의 여부	여름철 교실 내에서 시원함을 느끼는 지 여부	창문의 개방 없이 교실내의 공기 순환 상태가 좋은지 여부	남쪽창을 통한 직사광선으로 인한 수업 지장여부
스케일	매우 불쾌적, 불쾌적, 중간정도, 쾌적, 매우 쾌적	매우 불쾌적, 불쾌적, 중간정도, 쾌적, 매우 쾌적	매우 불쾌적, 불쾌적, 중간정도, 쾌적, 매우 쾌적	매우 많음, 많음, 중간정도, 적음, 매우 적음
척 도	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5	1.2.3.4.5

표 1-2 변수의 조작화

변 수	겨울철 실내 연기로 인한 장애 상태	겨울철 난로 피울 때 공기의 순환 상태	앉은자리	남쪽 벽체의 구조적 형태에 관한 느낌
조작화	겨울철 난로 피울 때 연기로 인한 장애가 있는지 여부	겨울철 난로 피울 때 공기의 순환 상태 로인하여 답하지 않은 지 여부	남쪽 벽체로 부터 복도쪽 으로 1자리 숫자, 후판 에서 부터 뒷자리쪽 으로 1자리 숫자	구조 및 시공의 좋고 나쁨
측 정 단 위	없다. 가끔 있다. 자주 있다. 아주 많다	매우 답답하다. 답답하다. 중간이다. 시원하다. 매우 시원하다	앉은 칸: 남쪽 벽체로 부터 중연벽 까지; 앉은 줄: 교단부터 교실 뒷쪽 까지	홀벽으로 시공 부실한 느낌, 이중벽으로 약간 부실한 느낌, 이중벽에 단열재 삽입으로 견실 시공한 느낌, 웅벽 처리에 단열재 처리된 이중벽으로 견실한 느낌, 태양열 처리 동판 부착 시공으로 아주 견실한 느낌
측 정 척 도	1,2,3,4	1,2,3,4,5	1 부터 9까지	1,2,3,4,5

표 1-3 변수의 조작화

변 수	남쪽 벽체에 부착된 창호의 구조적 형태에 관한 느낌	교실의 바닥 재료의 종류와 시공 상태에 관한 느낌	교실과 복도 사이의 창호의 위치 및 시공 상태에 대한 느낌	난방 여부 정도
조작화	창호의 크기, 홀창 또는 이중창 여부, 시공 상태에의 느낌	시멘트 바닥, 인조석 바닥, 마루 바닥과 실내화 유무에 따른 느낌	교실과 복도 사이의 창호의 형태와 시공 상태에 대한 느낌	겨울철 난로를 지피는 정도

측 정 단 위	창호의 구조 및 시공 상태의 좋고 나쁨	바닥의 구조 및 시공 상태의 좋고 나쁨	창호의 구조 및 시공 상태의 좋고 나쁨	겨울철 난로 지피는 정도
스케일	작은 홀창으로 부실한 시공인 느낌, 작은 홀창이지만 시공상태 양호한 느낌, 보통 크기의 이중창으로 시공 부실한 느낌, 보통 크기의 이중창으로 시공 밀실한 느낌, 창호가 특수하며 이중창으로 시공이 밀실한 느낌	시멘트 바닥으로 신발 착용시 찬 느낌, 인조석 깔기로 신발 착용시 찬 느낌, 마루 바닥으로 실내화 착용시 찬 느낌, 마루 바닥으로 실내화 착용시 차지 않은 느낌, 창호가 특수하며 이중창으로 시공이 밀실한 느낌	창호가 벽 위부분에만 있고 시공 상태 불량한 느낌, 창호가 벽 가운데 있고 시공 상태가 양호한 느낌, 창호가 벽 위 아래에 있지 만 시공 상태 불량한 느낌, 창호가 벽 위 아래에 있고 시공 상태 양호한 느낌, 창호가 벽 위 아래에 있고 시공 상태 좋은 느낌	전혀 없음, 약간 있음, 자주있음.
척 도	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3

3. 分析 方法

본 연구는 조작된 변수에 관하여 설문 조사한 데이터를 SPSS 통계 프로그램을 이용하여 분석한다. 먼저 각각 변수의 현실적 상태가 어떠한가를 기술적 분석 (Descriptive Analysis)의 평균값을 통해 알아 본다. 학교의 구조적 형태 형태에 따라 어떻게 다른가를 T-test을 통하여 알아보았다. Two-Tail test의 T값이 95% 신뢰도 측정값의 자유도에 의한 Test T값 보다 크면 즉 P값 (Probability Value)이 0.05 이하이면 가설을 기각하여 두 변수는 같지 않다고 판정하며 P값이 0.05이상이면 가설을 받아드려 두 변수는 같다고 판정한다. 그리하여 어떤 구조가 우리나라의 여건에서 우수한 구조인가를 평가한

다. 건축 구조의 다름은 어떠한 요인에 의하여 관련되는지를 Chi-Square test를 통하여 알아 보았다. Chi-Square값이 충분히 커서 P값이 0.05 이하이면 두 변수는 서로 독립되어 있지 않아서 관련되어 있다고 판정하며, P값이 0.05 이상이면 두 변수는 서로 독립되어 있어서 관련되어 있지 않다고 판정한다. 또 관련의 정도를 순위 계수인 Pearson R test를 통하여 분석하였다. 두 변수의 관계가 정의 관계이면 (+) 값으로 부의 관계이면 (-) 값으로 나타나며 영에 가까울 수록 관계가 희박해지며 1이나 -1에 가까울 수록 관계가 깊어진다고 판정한다.

IV. 分 析

1. 學校 校舎의 狀態 分析

여성여고를 제외한 표준 설계도로 건축한 2개 학교와 태양열 교사 설계도로 건축한 2개 학교의 교실에 361명의 학생 및 教師를 대상으로 설문한 결과를 활용하여 학교 校舎의 상태를 분석하여 전반적인 학교 교실에 관한 여러 변수의 현황을 알아본다.

가. 煖房 정도

교실내에서 난방 정도를 묻는 질문에 약간 있다가 2점으로 자주있다가 3점으로 할 때 표준 설계도에 의한 학교 교실이나 태양열 설계 학교 교실의 학생이 평균값 2.34를 기록하여 대개의 대상 학교 건물이 겨울철에 난방을 거의 자주하고 있는 것으로 나타났다. 이는 대개의 학교에서 난방을 하고 있는 현실을 단적으로 나타내는 것이라 할 것이다. 난방 일수도 평균 22.3일로 많은 날을 난방하고 있는 것으로 나타났다.

나. 겨울철 非煖房시 실내 快適性

겨울철에 난방을 하지 않는 상태에서 교실의 느낌을 설문한 결과 춥다가 1, 조금 춥다가 2점일 때 평균값 1.4를 기록하여 추움을 느껴서 실내가 쾌적하지 않다고 조사되었다. 옷을 입는 정

도에 따라 약간은 차이가 있을 수 있으나 보편적으로 교실내에 난방을 하지 않고는 겨울철 교실에서 견디기 어려운 실정임을 말하여 주고 있다. 난방이 잘되어 겨울 옷을 입지도 않고 집에서 지내던 학생이 학교에 등교한 후로는 추위에 떨어야한다니 국민 소득 만불을 바라보는 나라로써는 믿기 어려운 사실이다. 이는 다른 시설에 비하여 교육 시설 투자의 낙후성을 여실히 증명하는 것이라 하겠다.

표 2 變數의 現況

변 수	난방여부	난방일수	비난방쾌적도	여름철쾌적도	난방시쾌적도
측정수	361	361	361	361	361
평균값	2.57	22.4	1.40	1.66	2.77
표준 편차	.5	9.7	.57	.75	1.16
Skewd	-.28	.59	1.12	.73	-.18
최대값	3	55	3	4	5
최소값	2	0	1	1	1

변 수	환기	연기	난방환기	직사광선
측정수	361	361	361	361
평균값	2.16	2.15	2.34	2.94
표준 편차	.72	.95	.83	1.26
Skewd	.16	.65	-.18	.16
최대값	4	4	4	5
최소값	1	1	1	1

다. 여름철 室内 快適性

여름철의 교실에서 느끼는 쾌적성을 설문한 결과 덥다가 1, 조금 덥다가 2점일 때 1.66을 기록하여 실내에서 더움을 느끼는 것으로 조사되었다. 여름철에 적은 교실에 많은 학생으로 말미암아 덥게 느낀다하는 점을 이해할 수 있다. 여기서 환기 상태를 알아 보면, 창문을 열지 않을 때의 공기의 순환 상태를 묻는 질문에 좋지 않다가 2점, 그저 그렇다가 3점일 때 평균값 2.16를 기록하므로써 대개 좋지 않다고 조사되었다. 여름철 외기가 시원하지 않은 조사 지역인 우리나라 중부 지역에서 창문을 열어서 환기하여야 하는

실정을 보여주고 있다하겠다. 쉼의 환기 기구에 의한 환기 시설이 부족함도 그 원인 중의 하나일 것이다.

라. 겨울철 暖房時 室内 快適性

겨울철에 난방을 하는 상태에서 교실의 느낌을 설문한 결과 조금 춥다가 2점, 견딜만 하다가 3점일 때 평균값 2.77를 기록하여 난방 상태가 그리 좋지 않음으로 분석되었다. 난방 구조가 재래적 방법인 조개탄이나 연탄류를 난로의 원료로 사용하고 있어서 난로 주위에 있는 학생은 더운데 비하여 창가 또는 벽쪽으로 앉은 학생은 춥다고 느낄 것이기 때문이다. 최근 대도시를 중심으로 전기 또는 가스를 이용한 난방 방식이 보급되고 있음은 바람직한 현상이라 아니할 수 없을 것이다.

마. 教室의 換氣 狀態

평소에 창문을 열어 놓지 않을 때에 교실의 환기 상태 느낌을 설문한 결과 좋지 않다가 2점, 그저 그렇다가 3점일 때 평균값 2.16를 기록하여 환기 상태가 그리 좋지 않다고 분석되었다. 대개 초·중등학교는 20평 남짓 교실에서 환기를 위한 쉼이 설치되지 않은 상태로 40명 내지 50명의 학생이 움직이고 있다. 이런 조건에서 환기 상태가 나쁘리라는 것은 자명한 일이다. 날씨가 쌀쌀한 늦가을, 초겨울, 봄의 초기에 창문을 열어서 환기 시키기가 을시년스러울 때에는 기구에 의한 환기가 필요할 것이다. 이때를 대비하여 쉼을 설치하는 것이 좋을 것이다.

겨울철에 난방을 하는 상태에서 교실의 환기 상태를 설문한 결과 좋지 않다가 2점, 그저 그렇다가 3점일 때 평균값 2.34를 기록하여 난방 상태가 그리 좋지 않음으로 분석되었다. 난로를 지필 때 연기로 인한 지장이 환기에 영향을 줄 수도 있다. 겨울철 난로를 지필 때 연기로 인한 수업 지장여부를 묻는 질문에 가끔있다가 2점, 자주 있다가 3점일 때 2.15를 기록하여 연기로 인한 수업 지장이 있음을 나타내고 있다. 또 표13

에서 보는 바와 같이 연기로 인한 지장으로 인하여 환기 상태가 관계됨을 알 수 있다. 이런 점으로 비추어 보면 환기를 위한 쉼의 설치는 중요한 사항이라 할 것이다.

2. 學校 校舍 施工 形態別 比較 分析

본 연구는 통계학의 T-Test 방법을 이용하여 각 학교의 교실의 쾌적성에 관하여 학교별 평균값을 알아 평균값이 학교와 학교를 비교할 때 같은지 다른지 여부를 통계적으로 분석하여 이와 같은 형태를 갖추고 있는 우리나라 학교 교실의 쾌적성 여부를 알아보려 한다. 웅벽식 구조로 건축한 예성 여중과 표준 설계도로 시공한 예성 여중과 영동 농고를 비교하고 수동형 태양열 교사 설계도로 시공한 성사국교와 강월 국교를 비교하여 보았다. 또 건축 부위별 구조 또는 환기, 직사 광선, 앉은 자리 등의 비물리적 사항이 학교 교사 형태에의 관련 정도를 순위 계수인 Pearson R을 활용하여 분석하였다.

가. 暖房 與否

난방 여부를 분석한 결과 웅벽식 구조의 예성 여중은 난로를 거의 지피지 않는데 비하여 표준 설계도로 시공한 예성여중, 영동 농고, 태양열 교사 설계도로 시공한 성사국교, 강월 국교는 난로를 지피거나 많이 지피고 있다고 분석 되었다. 여기서 웅벽식 구조는 표준설계도로 시공한 이중벽 벽돌 라멘구조와 태양열 교사설계도로 시공한 태양열 설계 구조와 난로를 지피는 면에서 아주 다름을 알아내었다. 즉 웅벽식 구조가 이중벽 라멘 구조 또는 표준 설계도 시공 구조 보다 난방 정도가 적어서 우수한 구조라 할 수있다.

표준설계도로 시공한 이중벽 라멘 구조인 예성 여중과 영동농고를 태양열 설계구조인 성사 국교 및 강월 국교와 비교한 결과 표3에서와 같이 이중벽 구조가 난방 정도가 적어서 어느 정도 우수한 구조라 분석되었다. 이렇게 보면 난방면에서 웅벽식 구조, 이중벽 라멘구조, 태양열 설계도

시공 구조 순으로 우수하다고 할수 있다. 또 학교의 시공 정도에 따라 난방 정도가 약간씩 차이가 있어서 표3에서 보는바와 같이 예성 여중과 영동 농고, 성사국교와 강월 국교가 약간씩 다르게 나타나 있다.

표 3 난방 여부

학교1	중간값	학교 2	중간값	t 값	DF	2-tail prob	결정
예성고	1.01	예성중	2.36	-24.10	171	0.000	다름
예성고	1.01	영동농	2.59	-27.37	165	0.000	다름
예성고	1.01	성사국	2.76	-34.93	160	0.000	다름
예성고	1.01	강월국	2.59	-27.6	169	0.000	다름
학교1	중간값	학교 2	중간값	t 값	DF	2-tail prob	결정
예성중	2.36	성사국	2.76	-5.89	177	0.000	다름
예성중	2.36	강월국	2.59	-3.28	186	0.001	다름
학교1	중간값	학교 2	중간값	t 값	DF	2-tail prob	결정
영동농	2.58	성사국	2.76	2.58	171	0.013	다름
영동농	2.58	강월국	2.59	2.44	175	0.016	다름
학교1	중간값	학교 2	중간값	t 값	DF	2-tail prob	결정
예성중	2.36	영동농	2.58	3.14	182	0.002	다름
성사국	2.76	강월국	2.59	2.44	175	0.016	다름

난방 여부는 난방하는 날수와 밀접히 연결되어 있으므로 난방 일수를 살펴보자. 용벽식 구조인 예성 여고는 난방을 전혀하지 않고 있어서 난방에 관하여는 다른 구조에 비하여 월등히 우수함을 나타내고 있다.

표4에서와 같이 이중벽 라멘 구조인 예성 여중은 태양열 설계 구조인 성사 국교와 강월 국교에 비하여 난방 일수가 현격하게 적으며 영동 농고도 성사 국교 보다는 적다고 분석되었다. 성사 국교와 강월 국교는 난방 일수 면에서 서로 같다고 분석되었다. 이는 이중벽 라멘 구조가 태양열 설계도에 의한 구조보다 난방 면에서 유리하게 건축된 구조라고 할 수 있다. 이는 현장에 건축

된 구조를 비교 분석한 것이므로 태양열 설계도 자체가 난방면에서 문제가 있다는 것은 아니다. 시공의 정도에 따라 좋은 설계도라도 설계대로 시공되지 않은 부분도 있을 것이기 때문이다. 그러나 설계도가 시공성을 고려하지 않았다면 문제가 아니라 할 수 없다.

표 4 난방 일수의 비교

학교1	중간값	학교 2	중간값	t 값	DF	2-tail prob	결정
예성중	17.8	성사국	26.7	-4.48	177	0.000	다름
예성중	17.8	강월국	27.8	-7.96	186	0.000	다름
학교1	중간값	학교 2	중간값	t 값	DF	2-tail prob	결정
영동농	24.09	성사국	24.67	2.52	171	0.013	다름
영동농	24.09	강월국	27.8	-2.11	180	0.923	같음
학교1	중간값	학교 2	중간값	t 값	DF	2-tail prob	결정
예성중	17.8	영동농	24.1	-3.71	182	0.002	다름
성사국	24.67	강월국	27.8	-1.96	175	0.052	같음

정리하면 난방 정도면 이나 난방 일수 면에서 용벽식 구조가 표준설계도로 시공한 이중벽 라멘 구조 보다도 우월하고 이중벽 라멘 구조는 태양열 설계 구조 보다 약간 나음을 알 수있다. 또 태양열 설계도에 의한 구조는 시공 면 또는 설계면의 어느 부분에서인가는 문제가 있음을 알 수 있다. 태양열 설계도는 이중벽 라멘 구조에 태양열 처리를 더한 것이기 때문이다.

그러면 난방면에서 구조에 따라 왜 이러한 문제가 발생되는가를 알아보자. 본 연구는 그 이유를 알아내기 위하여 건축적 부분과 어떠한 관계가 있는지를 카이 좌승 분석 방법을 이용하여 난방여부와 건축 부분의 구조, 시공 상태에 대한 느낌을 대입시켜 그들의 관계가 독립적인지 종속적인지를 분석하였다.

다음호에 계속됩니다.