

인체치수와 교구배치를 고려한 초등학교 일반교실의
규모산정계획에 관한 연구

A Study on the Optimum Size Calculation of Unit Classroom in Elementary School
Based on the Size of the Human Body and the Layout of Teaching Tools and Desks

주저자 : 김학래 (Kim, Hak Rae)
(주)건축사사무소도시건축 대표이사

1. 서론

- 1.1 연구의 배경 및 목적
- 1.2 연구의 범위 및 방법

2. 초등학교일반교실의 변천과정

- 2.1 학교시설기준의 변천과정
- 2.2 표준설계도의 변천과정

3. 일반교실의 규모산정에 영향을 미치는 요소

- 3.1 제7차교육과정과 학습공간의 변화
- 3.2 학급당 학생수
- 3.3 한국인의 체위
- 3.4 교구 설비

4. 인체부위방정식을 이용한 체위 산정

- 4.1 자료의 개요
- 4.2 인체부위방정식의 도출

5. 초등학교 일반교실의 규모 산정

- 5.1 요소공간의 조합에 의한 규모산정식 도출
- 5.2 교구와 인체방정식에 기초한 요소공간의 산정
- 5.3 열린교육을 위한 단위학습공간의 유형
- 5.4 유형에 따른 요소공간크기의 산정방법
- 5.5 각요소공간의 조합을 통한 일반교실의 규모산정

6. 종합토론 및 결론

(要約)

이 논문은 인체치수와 교구에 기초한 일반교실평면크기의 산정에 관한 연구이다. 초등학교의 교육과정은 1960년대 이래로 지금까지 7차에 걸쳐 변화되었으며, 그러한 교육과정의 변화는 초등학교 일반교실의 평면에 반영되어 왔다. 새로운 교육과정인 제7차교육과정은 학급 내에서 다양한 활동을 수용할 것을 요구하게 되었다. 또한 교육부는 1997년 9월 학교 시설기준을 폐지하였고, 일반교실의 규모가 교육의 질에 영향을 미치는 것을 고려할 때, 초등학교 일반교실의 크기에도 변화가 필요하게 되었다. 일반적으로 알려진 바와 같이, 각 부위별 인체치수는 키, 나이, 몸무게와 밀접한 관계가 있다. 이 연구에서는 한국인의 각 인체부위 치수를 산정하는데 있어서 키, 나이, 몸무게를 독립변수로 한 회귀분석이 사용되었다. 그 다음 각 부위별 인체치수, 교구 및 책상배열에 따라 일반교실의 크기를 산정하였다.

(Abstract)

This study is for the size calculation of classroom based on the size of human body and teaching tools. The curriculum of Elementary school has been changed since 1960. It has been reflected on the size of classroom of elementary school. The new education curriculum-the 7th curriculum- demands various activities in classroom. And the Ministry of Education repealed the statute about the facilities of the schools on September in 1997. So we need to different size of unit space of the classroom in elementary school because the size of classroom will affect the quality of education.

It is generally known that a part of human body-size has an invariable proportion with human's status, age and weight. In this study, regression analysis is used to find out a part of human body-size of Korean. Then the size of classroom is calculated by the part of human body-size, teaching tools and the type of desk arrangement.

(Keyword)

Elementary School, the 7th Curriculum, the Size of Human Body, the Size of Classroom

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

현대에 들어오면서 참된 인간을 육성하려는 교육적 노력이 이루어지고 있으며, 현대사회가 필요로 하는 자주적이고 자유로운 인간을 육성하려는 국가의 의지로 교육방법이 변화되어 현대교육은 아동중심의 교육으로 나아가면서 아동의 창의성 계발, 자유로운 학습이 가능한 다양한 학습이 진행되고 있다. 한편, 우리나라에서도 획일화된 목표의식, 주입일변도의 교육방법, 비인간화된 교육환경 등 우리의 교육이 지니고 있는 고질적인 문제점에 대한 반성으로 다양한 학습방법을 도입하게 되었고, 변화된 교육방법은 제6차 교육과정에서 제7차 교육과정으로 교육과정자체의 변화까지 가져오게 되었다.

1997년 학교시설 설비기준령의 폐지로 초등학교의 일반교실규격도 표준규격에서 벗어나 자유로운 규격을 도입하기에 이르렀다. 이에 본 연구에서는 한국인의 인체치수를 활용하여 교육방법의 변화에 알맞은 초등학교일반교실의 적정규모를 산정하고자 한다.

1.2 선행연구의 분석

신원식¹⁾은 '학교시설설비기준령'의 폐지 이후 다양화된 일반교실 규격의 문제점을 들고 그 대안으로서 사용자의 시정각적인 면을 주로 고려하여 산정하였다.

조영진²⁾의 2인은 최근의 열린교육에 알맞은 교실규모계획을 제안하면서, 각종코너공간을 일반교실 내에 포함시켜 적정규모의 일반교실 규모를 산정하였다.

이화룡³⁾은 최근의 활동중심의 학습, 수준별 교육, 소집단 활동, 다양한 학습코너, 학급당 학생수 35명 및 다양한 교과활동을 지원하는 교실내의 교구와 학습기자재 등을 고려하여 일반교실의 규모를 산정하였다.

한현석⁴⁾은 1986년에 조사된 한국인의 인체치수와 교구치수를 활용하여 일제식 수업방식에 따른 책걸상 배치에 따른 일반교실의 규모를 산정하였다.

1.3 연구의 범위 및 방법

일반교실의 규모산정에 미치는 여러 가지 영향요소들이 있으나, 본 논문에서는 교구배치 및 한국인의 인체치수를 중심으로 하여, 현재 우리나라 대부분의 초등학교에서 시행중인 열린교육의 학습방법인 소집단 학습과 토론학습, 그리고 일제식 수업을 다 같이 효과적으로 하기 위한 초등학교 일반교실의 규모를 산정하기로 한다.

본 연구의 구체적인 진행방법은 다음과 같다.

첫째, 교육과정의 변천과 각 시기별 보통교실기준면적의 변천과정을 조사한다.

1) 신원식, 초·중등학교 교실의 변천과 건축계획적 개선방안, 충북대학교 대학원 박사학위논문, 2004. 2.

2) 조영진, 정주성, 오양기, 초등학교 단위학습공간의 모형에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계 14권 5호, 1998. 5.

3) 이화룡, 학교시설기준 개정에 관한 연구, 교육인적자원부, 정책연구2003-일-22, 2003.

4) 한현석, 인체와 교구치수를 고려한 단위교실의 규모계획에 관한 연구, 연세대학교대학원 석사학위논문, 1990.6.

둘째, 일반교실의 적정규모산정에 영향을 미치는 요소들을 찾아보고, 규모산정에 기초가 되며 가장 큰 영향을 미친다고 판단되는 인체치수 및 교구를 활용하여 각 단위공간의 크기를 산정한다.

셋째, 위와 같이 산정된 각 단위공간의 조합에 의해 일반교실의 크기를 산정하고, 이 크기에 모듈설계기준을 적용하여 초등학교 일반교실의 크기를 구한다.

2. 초등학교일반교실의 변천과정

2.1 학교시설기준의 변천과정

학교시설의 변천과정 중 보통교실의 기준면적의 변천과정을 살펴보면 [표 1]과 같다. 1969년 전문개정당시의 기준면적은 교실과 복도를 포함한 면적으로 90m²였으며, 그후 3차례의 개정에서 실내면적기준으로 63m², 66m²로 변경되었으며, 신 기준에서는 보통교실의 실별기준면적을 없애고 학생1인당 학생수별최소기준면적으로 규정하였다. 또한, 열린교육 등 다양한 교육방법에 대응할 수 있게 하기 위한 신축적인 공간구성이 가능하도록 구체적인 공간구성은 학교 설립자에게 위임하도록 하였다. 이와 같이 신 기준에서는 기존 학교시설 설비기준령의 표준화된 각 조항을 삭제하여, 열린교육 등 다양한 교수·학습방법을 위한 공간구성에 대응할 수 있는 다양하고 현대적인 학교시설의 설치가 가능하게 되었다.

[표 1] 보통교실의 실별 기준면적의 변화

	전문개정 (1969.12.4)	3차개정 (1973.9.14)	7차개정 (1979.8.25)	14차개정 (1992.10.1)	신기준 (1997.9.23)
기준면적(m ²)	90(복도 포함)	63	66	66(45)	학생1인당 최소
교실수	학급수와 동일	학급수와 동일	학급수와 동일	학급수와 동일	기준면적 (정원에따라 달리적용)
비고	복도포함	실내면적	실내면적	실내면적	

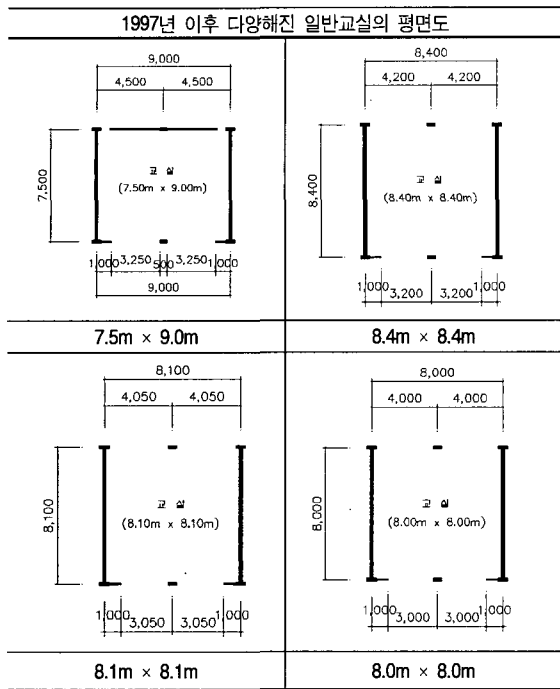
2.2 표준설계도의 변천과정

학교시설설비기준령이 제정되기 이전인 1962년에 이미 '표준설계지침서'가 작성되어 적용되고 있었으며, 그 후 6차례의 수정 보완을 거듭하며 신기준이 적용되기 이전까지 표준설계지침서는 일반교실설계에 있어서 유일한 기준이 되어왔다. 표준설계도의 공간구성특징을 살펴보면, 연도별로 교실의 크기와 복도의 폭이 약간씩 달라지지만, 모두가 남측에 교실을 두고 북측에 복도를 두는 편복도형임을 알 수 있다. 1980년에는 교실면적을 67.5m²(9.0m×7.5m)로 표준화하여 도시형과 농촌형 등 지역특성에 따라 4가지 유형의 '학교시설 표준설계도'를 작성하여 시행하였다.

1983년에는 1980년도의 평면형을 기준으로 하여 '자연형 태양열 교사설계도'와 '조립식 학교교사 표준설계도'가 만들어졌으며, '조립식 학교교사 표준설계도'는 1988년에 폐지되었다.

제7차 교육과정이 확정 시행된 1997년 이후 학교시설은 다양화와 현대화가 이루어지고 있다. 교육부는 1997년 9월 23일 기존의 '학교시설설비기준령'을 폐지하고 '고등학교이하각급 학교설립·운영규정'을 제정, 교실면적을 1실당 기준에서 1인

당 기준으로 변경하였다. 이에 일반교실의 규모가 기존의 7.5m×9.0m에서 [그림 1]과 같이 8.0m×8.0m, 8.1m×8.1m, 8.4m×8.0m 등의 여러 가지형태로 계획 및 설계되고 있다.



[그림 1] 1997년 이후 설계도⁵⁾

3. 일반교실의 규모산정에 영향을 미치는 요소

교실크기를 결정하는 요소로는 학교운영방침, 교수(수업)형태, 학급당 수용인원수와 이에 따른 교구설비 등으로 볼 수 있다.⁶⁾ 본 연구에서는 이에 근거하여 일반교실의 적정규모산정에 영향을 미치는 요소를 다음과 같이 정리하였다.

- 1) 제7차교육과정과 학습방법의 변화
- 2) 학급당 학생 수
- 3) 한국인의 체위
- 4) 교구 설비

3.1 제7차교육과정과 학습공간의 변화

우리나라 초등학교 교육과정은 현재에 이르기 까지 일곱 차례의 개정을 거듭해 오며, 각 시대에 요구되는 인재를 길러내기 위한 변천과정을 겪어왔다.

초등학교 단계의 제7차 교육과정은 열린교육의 기반위에 구성된 교육과정이다. 1980년대에 시작되어 현재 우리나라 초등학교 교육현장을 장악해가고 있다고 해도 과언이 아닌 열린교육은 종래의 획일적인 교사주도 수업과 경직된 교육운영의 틀을 깨고 아동중심의 개방적인 교육방법을 도입한 혁신적인 시도라고 볼 수 있다.

5) 신원식, 초·중등학교 교실의 변천과 건축 계획적 개선방안, 충북대학교 대학원 박사학위논문, 2004. 2. pp38-54에서 발췌
6) 김창수, 학교설계, 대우출판사, 45, (1984)

현재까지 파악된 우리나라의 열린교육은 학급단위의 운영을 철저히 지키면서 필요에 따라 일제학습, 그룹학습, 개별학습 등에 의한 교수방법에 의해 개성화, 개별화교육을 시도해나가고 있다.⁷⁾ 우리나라 초등학교 열린교육을 위해 실시되고 있는 다수의 수업형태들, 즉 '통합학습', '토픽학습', '프로젝트학습', '코너학습', '매체학습' 등이 소집단 학습으로 구성되어 있다. 이러한 열린교육 수업에서의 소집단 활동은 대체로 과제제시-소집단별 과제 세분화-소집단활동-소집단 발표순으로 진행된다.⁸⁾

이러한 소집단은 '모둠'⁹⁾이란 순 우리말 용어로 불리고 있으며, 최근 모둠을 통한 학습운영이 점차 학습운영의 일반적인 방법으로 자리잡아가고 있다. 학급의 규모나 아이들의 결속력, 자리배치 등을 고려할 때 모둠의 인원은 5-6명 정도가 적절한 것으로 조사되었다.¹⁰⁾ 이와 같은 소집단학습을 원활하게 진행하기 위하여 여러 가지 형태의 책상배열방법이 학습현장에서 사용되고 있다. 본 논문에서는 이러한 소집단 학습을 하기 위한 규모로서 6명 이내의 각 모둠조합을 요소공간으로 하여 각각의 크기를 산정하고자 한다.

3.2 학급당 학생수

1970년대 교육법시행령 제 86조는 1학급당 60명 이하로 할 것을 규정하고 있었다. 그러나 교실의 수는 부족함에 반하여 수용인원은 과대하여 교실면적의 부족을 초래하고 있었다.

1978년 문교부 표준설계도에서는 교실 당 학생 수용 인원을 1978년부터 1985년까지 60명에서 40명으로 경감시키도록 계획하였다. 그 후 교육인적자원부는 2001년 7월 21일 초·중·고등학교의 학급당 학생 수를 35명까지 줄여나가겠다는 발표를 하고, 이에 발 맞춰서 대규모의 학교 신·개축 및 증축을 계획하고 실행하고자 하였다. 그 후 2003년 2월 새롭게 출발한 참여정부는 2008년까지 학급당 학생규모를 30명으로 축소하겠다고 발표하였다.¹¹⁾ 이에 본 연구에서는 학급당 학생 수 30명 내외를 기준으로 하여 일반교실의 적정규모를 산정하고자 한다.

3.3 한국인의 체위

교실의 사용자는 학생과 교사이다. 그러므로 교실은 당연히 사용자인 학생과 교사의 입장에서 계획되고 설계되어야 마땅할 것이다. 이에 본 연구에서는 최근 조사된 한국인의 체위에 근거하여, 교구와의 관계를 고려한 교실의 적정규모를

7) 정주성 외, 열린교육에 대응하는 초등학교 건축계획에 관한 연구 II, 대한건축학회논문집 9권1호, (1993)

8) 변영계 외 1인, 협동학습의 이론과 실제, 학지사, 2002.9. p60

9) '모둠'이란 말은, 지금은 '모은다'라고 써서 옛말이 되어버린 '모도고' '모도아'라는 동사에서 온 말이다. 이 말의 흔적은 영남지방에서 쓰는 '모둔다' '모두면' '모다서'라는 말에 남아 있다. 이 '모둠'과 관계가 있는 중국말로는 '반' '조' '분단'이 있고, 우리말로는 '동아리', 영어로는 '그룹'이 있다. 즉 학급내 소집단학습을 위한 작은 그룹을 말하며, 이제 '모둠'이란 말은 학급 운영에서 자연스럽게 쓰이는 낱익은 말이 되었다. - 이상대 외, 빛깔이 있는 학급운영(고침판), 우리교육, pp80-85에서 발췌함.

10) 이상대 외, 빛깔이 있는 학급운영, 우리교육, 2004. p80








11) 장수명, 학급규모의 교육재정·경제적 분석, 한국교육개발원, p25, (2003)

산정하고자 한다.

3.4 교구 설비

3.4.1 교구의 종류와 규격

[그림 2]는 책걸상 이외에 일반교실 내에서 주로 사용하는 교구들의 종류와 규격을 나타낸 것이다.

교구명	사진	규격(mm)
학생용 책상 및 의자(높낮이조절용)		책상:W650×D450
사물함		W410×D420×H1000
다목적 교탁		W1800×D750×H750
교사용 의자		W600×D660×H910
교탁		W850×D450×H920
TV받침대		W1100×D600×H688
곡면칠판		W6000×H1200

[그림 2] 일반교실의 교구 및 규격¹²⁾

그중 학생용 책상 및 의자의 규격을 살펴보면, 학생용 책상 상판의 최소 나비를 450mm, 길이를 650mm로 규정하고 있어, 과거의 상판의 최소 나비 400mm, 길이 600mm와 비교할 때, 각각 50mm가 늘어난 규격임을 알 수 있다.¹³⁾ 이는 학생들의 신체치수의 변화를 반영한 결과이며, 이에 본 연구에서는 변화된 책상 및 의자의 규격에 의하여 요소공간의 크기를 산정하고자 한다.

3.4.2 단위학습공간의 영역별 필요교구(領域別 必要教具)

조영진, 정주성, 오양기는 초등학교 단위학습공간의 영역별 필요한 교구를 조사하였는데, 연구 결과에서 학교나 학년에 따라 교구의 크기나 형태는 다소 차이가 나지만 그 종류에 있어서는 일정한 유형을 보이는 것으로 나타났다.¹⁴⁾ 이 연구결과에 의하면, 책상배치공간이나 정리·수납코너, 도서코너, 시청각 코너 및 교사코너 등은 모든 학교에서 설치되고 있으며, 기타 코너들은 선택적으로 설치되고 있음을 알 수 있다. 이에 본 연구에서는 책상 배치 공간, 정리·수납코너,

12) 이 연구논문에서 인용한 교구는 (주)한국교구(인터넷 주소 <http://www.koed.co.kr>)의 규격을 따른 것이다.

13) 한국표준협회, KS 학생용 책상 및 의자의 규격, 2001.6.1

14) 조영진, 정주성, 오양기, 초등학교 단위학습공간의 모형에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계 14권 5호, 1998. 5. p121

시청각기기코너 및 교사코너와 같은 필수 영역들만을 대상으로 하여 규모산정을 하고자 한다.

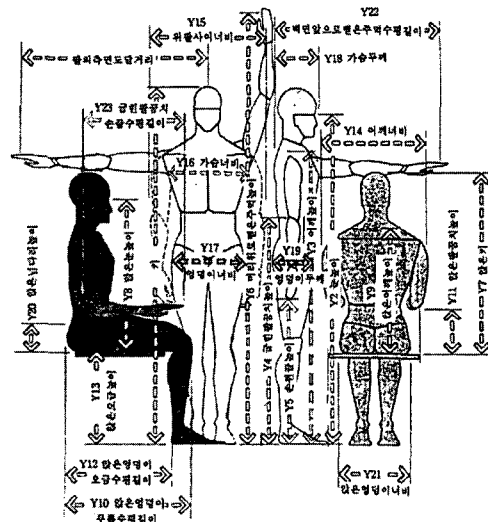
4. 인체부위방정식을 이용한 체위 산정

4.1 자료의 개요

표준체위조사는 산업자원부 기술표준원(구 공업진흥청)에서 1979년 제1차 국민표준체위조사라는 사업으로 시작하여 1986년, 1992년, 1997년 4차례에 걸쳐 지속적으로 추진한 한국인 인체치수측정조사 사업이다.

인체측정부위의 개수에 대해서도 여러 제안이 있으나 특히 Panero는 산업디자이너, 건축가, 실내디자이너, 가구 디자이너들에게 중요한 24가지의 인체치수¹⁵⁾를 제안하였다.

[그림 3]은 2003년 실시한 '제5차 한국인 인체치수조사사업¹⁶⁾'을 바탕으로 건축공간계획에 적용되어 유용하게 사용되는 22개의 인체부위를 나타낸 것이다.



[그림 3] 실내 건축 디자인에 필요한 각 인체부위들¹⁷⁾

4.2 인체부위방정식의 도출

먼저, 공간계획의 기초자료를 제시하기 위하여 한국인의 표준체위에 대한 회귀분석을 실시하였으며, 회귀분석을 통하여 얻어진 인체 각 부위별 회귀계수 및 상수의 값은 [표 2]와 같다.

15) Julius Panero, Martin Zelnik, Human Dimension & Interior Space, Whitney Library Design, 1979.

16) 산업자원부 기술표준원 Size Korea, 제5차한국인인체치수조사자료 직접측정에 의한 인체치수통계, 2005.

17) 앞서 언급한 Julius Panero & Martin Zelnik의 저서 Human Dimension & Interior Space에 수록되어 있는 '실내공간을 디자인하는 디자이너가 가장 많이 사용하는 인체측정 주요부위'를 본 논문의 내용에 맞춰 재구성한 그림임.

[표 2] 인체방정식의 회귀계수 및 상수

변수명	측정부위	성별	회귀계수				R ²	비고
			키	나이	몸무게	상수		
Y2	눈높이	남	0.988	0.126	0.028	-103.077	0.996	
		여	0.987	0.174	-0.015	-93.745	0.994	
Y3	어깨높이	남	0.841	0.172	0.295	-79.196	0.991	
		여	0.859	0.192	0.222	-101.298	0.987	
Y4	굽힘팔꿈치높이	남	0.635	0.27	0.237	-64.855	0.98	
		여	0.659	0.307	0.167	-94.511	0.972	
Y5	손전끝높이	남	0.472	0.426	0.183	-75.846	0.945	
		여	0.495	0.385	0.183	-99.248	0.915	
Y6	머리위로받은 주먹높이	남	1.226	-0.3	0.059	-71.594	0.977	
		여	1.191	0.09	-0.066	-19.898	0.966	
Y7	앉은키	남	0.458	0.578	0.434	86.198	0.954	
		여	0.475	0.438	0.331	71.873	0.933	
Y8	앉은눈높이	남	0.447	0.72	0.408	-13.101	0.943	
		여	0.465	0.612	0.283	-26.582	0.922	
Y9	앉은어깨높이	남	0.306	0.745	0.62	2.209	0.925	
		여	0.348	0.608	0.421	-39.933	0.887	
Y10	앉은엉덩이무릎 수평길이	남	0.301	-0.309	0.588	28.025	0.917	
		여	0.284	-0.202	1.179	34.932	0.905	
Y11	앉은팔꿈치높이	남	0.105	0.742	0.503	15.613	0.695	
		여	0.139	0.634	0.415	-21.875	0.611	
Y12	앉은엉덩이오금 수평길이	남	0.269	-0.107	0.21	-0.409	0.838	
		여	0.247	-0.031	0.771	14.382	0.862	
Y13	앉은오금높이	남	0.277	-0.313	-0.382	-33.577	0.899	
		여	0.266	-0.235	-0.464	-15.605	0.791	
Y14	어깨너비	남	0.177	0.326	0.808	25.028	0.868	
		여	0.142	0.19	0.999	72.411	0.823	
Y15	위팔사이너비	남	0.083	0.203	2.365	148.499	0.934	
		여	0.028	0.204	2.909	203.329	0.908	
Y16	가슴너비	남	0.025	0.362	1.906	124.869	0.906	
		여	0.026	0.342	1.798	124.802	0.845	
Y17	엉덩이너비	남	0.082	0.022	1.482	86.367	0.936	
		여	0.117	0.167	1.755	36.192	0.911	
Y18	가슴두께	남	-0.033	0.403	1.582	142.799	0.845	
		여	-0.048	0.407	1.767	151.725	0.789	
Y19	엉덩이두께	남	-0.027	-0.022	1.999	147.97	0.832	
		여	-0.046	-0.066	2.414	155.544	0.808	
Y20	앉은넙다리높이	남	-0.001	-0.319	1.195	82.252	0.776	
		여	-0.016	-0.304	1.464	90.901	0.767	
Y21	앉은엉덩이너비	남	0.045	-0.136	1.976	137.182	0.906	
		여	0.092	-0.066	2.388	69.793	0.893	
Y22	벽면앞로받은 주먹수평길이	남	0.347	-0.002	0.571	67.128	0.761	
		여	0.329	0.01	0.806	96.554	0.798	
Y23	팔꿈치손끝수평 길이	남	0.256	-0.107	0.151	6.338	0.932	
		여	0.236	-0.05	0.275	26.771	0.888	

회귀분석과정에서는 일상생활에서 측정이 용이치 않은 개인 및 집단의 인체 각 부위별 방정식을 도출함으로써 개인 및 특정집단의 제반 인체 체위치를 수용하는 적정공간계획의 기초적 자료를 제공하고자 하는 것이다. 본 연구에서 인체부위방정식이란 키, 나이, 몸무게를 독립변수로 하고 건축공간계획에 필요한 인체부위들을 종속변수로 해서 만든 회귀분석의 결과 나온 방정식을 말한다. 여기서 회귀분석의 목표는 기본적인 체위치(키, 몸무게 등)를 기본으로 하여 건축공간 계획 시에 필요한 각 인체부위치수들 사이의 밀접한 상관관계의 정도를 파악하고, 그 필요치수를 예측하는데 있다. 본 연구논문에서는 체위치에 현격한 영향을 끼치는 성에 대해서는 방정식자체를 남녀 따로 나누어 도출하였고, 키, 나이, 몸무게는 독립변수화 하였으며, 이렇게 하여 도출된 인체부위 방정식은 다음 식1)과 같다.18)

18) 산업자원부 기술표준원 Size Korea, 제5차한국인인체치수조사자료 직접측정에 의한 인체치수통계, 2005.에서는 주로 의복 등에서의 적용을 위하여 키, 나이, 가슴둘레를 독립변수화하여 인체부위방정식을 도출하였으나, 본 연구논문에서는 건축공간에 적용하고, 또한 대부분의 사람들이 알고 있는 키, 나이, 몸무게를 독립변수화 하였다.

$$\text{식1) } Y_i = aX_1 + bX_2 + cX_3 + d$$

(Y_i는 각부위별 체위치이고, X₁, X₂, X₃는 각각 키, 나이, 몸무게이며 a, b, c는 각각 키, 나이, 몸무게의 회귀계수, d는 상수임)

이러한 인체부위방정식은 개인공간은 물론 소수의 집단에서 전용되는 특별한 공간계획에서 쉽게 얻을 수 있는 인체의 기본체위치를 사용하여 보다 인체동작에 부합되는 치수계획에 사용될 수 있다.

5. 초등학교 일반교실의 규모 산정

5.1 요소공간의 조합에 의한 규모산정식 도출

요소공간은 모든 건축의 기본적 공간이 되며, 그 크기는 생활환경에 적지 않은 영향을 준다. 따라서 요소공간의 적정크기를 정한다는 것은 치수계획의 가장 중요한 부분의 하나로 생각되며, 그 크기를 정하는데 있어서 가장 기본적인 조건은 인체동작과 가구사용임을 알 수 있다. 상기 회귀방정식의 기본모형에 위의 각 인체부위의 계수 및 계층별 나이 및 인체치수를 대입하여 각 부위별 치수를 산정할 수 있다. 이러한 인체방정식은 개인공간은 물론 소수의 집단에서 전용되는 특별한 공간계획에서 쉽게 얻을 수 있는 인체의 기본체위치를 사용하여 보다 인체동작에 부합되는 치수계획에 사용될 수 있다. [표 3]은 각 계층별 인체치수를 나타낸 것이다.

[표 3] 계층별 인체치수

구분	계층	성별	나이 및 신체치수			비고
			키	나이	몸무게	
계층별 인체치수	3학년	남	1430	9	46.9	신체치수: 저학년은 3학년학생의 95퍼센타일 고학년은 6학년학생의 95퍼센타일 나이: 저학년 9세, 고학년 12세
		여	1411	9	41.7	
	6학년	남	1647	12	64.3	
		여	1604	12	58.7	
	성인	남	1800	37	87.5	
		여	1662	37	70.8	

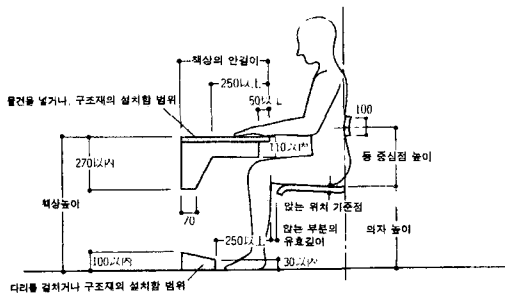
디자이너가 전체의 모든 구성원에게 적절한 디자인을 하는 것이 불가능하므로 많은 분포를 차지하는 전체의 90%에 해당되는 부분을 취하고 양극(兩極)의 10%는 고려하지 못하는 것이 보통이다. 그러므로, 이 연구에서도 각 계층별 체위치의 95퍼센타일을 적용하여 치수계획을 진행하기로 한다.

5.2 교구와 인체방정식에 기초한 요소공간의 산정

이절에서는 앞의 두 장에서 기술한 교구의 크기와 회귀분석을 통하여 얻어진 각 부위별 인체방정식을 적용하여 저학년과 고학년으로 나누어 각각의 요소공간의 치수를 산정하기로 한다.

5.2.1 1인배치 요소공간의 산정

본 논문에서 학생 한사람이 하나의 책걸상을 소유하며 양 옆의 통로공간을 가지고 앉은 일제식 수업형태의 배치를 1인배치라고 정의한다. 이 1인배치 요소공간의 좌우폭(x 방향의 크기)은 학생용 책상의 너비가 되며, 책상·의자의 앞뒤길이(y 방향의 크기)는 앉은엉덩이오금수평길이(Y12)에 책상의 안길이를 더하여 구한다.



[그림 4] 책상-의자의 앞뒤길이(y 방향의 크기)

예를 들어, 저학년 남학생의 경우 위 4.2절의 식1)과 같은 인체부위 방정식에 [표 2]의 인체방정식의 회귀계수 및 상수와 [표 3]의 계층별 인체치수를 대입하여 다음 식2)와 같이 1인 배치 요소공간의 크기를 산정할 수 있다.

식2)

x 방향의 크기 : 학생용 책상의 너비(SDx)=650mm

y 방향의 크기:

$$\text{앉은영당이오금수평길이}(Y12) + \text{책상의 안길이}(SDy) = 0.269 \times 1430 + (-0.107) \times 9 + 0.21 \times 46.9 + (-0.409) \times 450 = 844\text{mm}$$

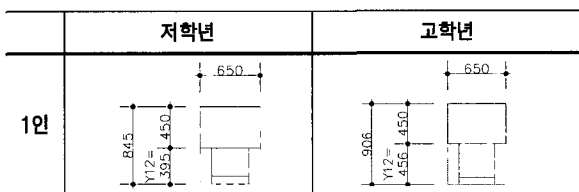
식2)와 같은 방법으로 저학년 여학생의 1인배치 요소공간의 크기를 산정하면 x방향의 크기는 650mm로 동일하며, y 방향의 크기는 845mm로 산정된다. y방향의 경우 남학생과 여학생의 1인배치 요소공간 중 큰 값을 택하여 적용하면, 저학년 1인배치 요소공간의 크기는 x방향으로 650mm, y방향으로 845mm가 된다. 고학년의 경우도 이와 같은 방법으로 1인배치요소공간의 크기를 산정한다.

[표 4] 및 [그림 5]는 이러한 산정방법에 의해 산출된 저학년, 고학년별 1인배치 요소공간의 크기를 나타낸 것이다.

[표 4] 1인배치 요소공간의 크기

요소공간	방향	측정부위	계층	성별	회귀계수				치수(mm)	선택치수(mm)	비고							
					키	나이	몸무게	상수										
1인 배치	x	SD x 학생	계	남	0.269	-0.107	0.21	-0.409	650	650	SD x : 학생용 책상의 너비							
												x 1	1					
												계	650					
												Y12 전체	0.269	-0.107	0.21	-0.409		
												SD y 학생	0.247	-0.031	0.771	14.382		
	y	계	저학년	남	0.269	-0.107	0.21	449.591	844	845	SD y : 학생용 책상의 안길이							
												여	0.247	-0.031	0.771	464.382		
												고학년	남	0.269	-0.107	0.21	449.591	905
												여	0.247	-0.031	0.771	464.382	906	
												계	905	906				

이 표에서 x방향의 기호 중 'x 1'은 위의 첫수에 1을 곱한다는 의미임. 이하 각 표에서도 동일함.



[그림 5] 1인배치 요소공간의 크기

5.2.2 통로의 치수계획

1) 일제식 수업에서 책상-의자 간 전후통로의 폭

일제식 수업형태에서 책상-의자 간 전후통로의 폭은 학생이 일어나서 발표를 하거나 통로를 옆으로 빠져 나갈 때가 최대값이 되며, 따라서 학생의 엉덩이두께를 통로의 폭으로 보며, 이를 산정한 값은 [표 5]와 같다.

[표 5] 일제식 수업에서 책상-의자 간 전후통로의 폭

통로	측정부위	계층	성별	회귀계수				치수(mm)	선택치수(mm)	비고							
				키	나이	몸무게	상수										
1-2인 책상-의자간 전후통로	Y19 전체	남	전체	-0.027	-0.022	1.999	147.97										
										여	-0.046	-0.066	2.414	155.544			
										계	남	-0.027	-0.022	1.999	147.97	203	203
											여	-0.046	-0.066	2.414	155.544	191	
	고학년	남	전체	-0.027	-0.022	1.999	147.97										
										여	-0.046	-0.066	2.414	155.544			
										남	-0.027	-0.022	1.999	147.97	232	232	
										여	-0.046	-0.066	2.414	155.544	223		

2) 일제식 수업에서 책상 간 좌우통로의 폭

'1인책걸상배치' 책상 간 좌우통로의 폭은 교사의 위팔사 이너비로 하여 산정하며, 그 결과는 [표 6]과 같다. '2인조합' 일 경우는 통행량이 '1인책걸상배치'보다 더 많아지므로 한 학생의 통행 폭19)에 다른 학생의 엉덩이두께를 더하여 산정하며, 그 결과는 [표 7]과 같다.

[표 6] 1인책걸상배치 책상 간 좌우통로의 폭

통로	측정부위	계층	성별	회귀계수				치수(mm)	선택치수(mm)	비고							
				키	나이	몸무게	상수										
1인 책상 간	Y15 전체	남	전체	0.083	0.203	2.365	148.499										
										여	0.028	0.204	2.909	203.329			
										계	남	0.083	0.203	2.365	148.499	513	513
											여	0.028	0.204	2.909	203.329	464	
	교사	남	0.083	0.203	2.365	148.499											
		여	0.028	0.204	2.909	203.329											

[표 7] 2인조합 책상 간 좌우통로의 폭

통로	측정부위	계층	성별	회귀계수				치수(mm)	선택치수(mm)	비고								
				키	나이	몸무게	상수											
2인 책상 간	Y14 전체	남	전체	0.177	0.326	0.808	25.028											
										여	0.142	0.19	0.999	72.411				
										x 1.3	1.3	1.3	1.3	1.3				
										Y19 전체	남	전체	-0.027	-0.022	1.999	147.97		
										계	저학년	남	0.2031	0.4018	3.0494	180.5064	618	618
	여	0.1386	0.181	3.7127	249.6783	602												
	고학년	남	0.2031	0.4018	3.0494	180.5064	716	716										
									여									

3) 교실 양측벽면 통로의 폭

다음으로 교실 양측벽면의 경우, 창측으로는 방열기와 수납을 위한 선반류의 폭에 교사 1인의 통행 폭을 더하여 구한다. 복도측으로는 교실-복도간 간막이벽과 책상옆면사이에 교사1인의 통행 폭을 확보하는 것으로 산정하였으며, 그 값은 각각 [표 8], [표 9]과 같다.

19) 보행은 주로 발과 다리의 동작으로 신체가 상하 좌우로 진폭을 하며 좌우 발에 번갈아 몸의 중심을 옮김으로 해서 전진하는 동작이다. 보행 시 팔이 벌어진 넓이의 기준을 어깨너비와 비교하면 그 비는 1.3:1 이 된다. - 한현석, 인체와 교구치수를 고려한 단위교실의 규모계획에 관한 연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문, p51

[표 8] 창 측 통로의 폭

통로	측정 부위	계층	성별	회귀계수				치수 (mm)	선택치 수(mm)	비 고
				키	나이	몸무게	상수			
창측	Y14	전체	남	0.177	0.326	0.808	25.028			
			여	0.142	0.19	0.999	72.411			
			x 1.3	1.3	1.3	1.3	1.3			
	소계	남	0.2301	0.4238	1.0504	32.5364				
		여	0.1846	0.247	1.2987	94.1343				
	수납선반					500				
계	교사	남	0.2301	0.4238	1.0504	532.536	1055	1055		
		여	0.1846	0.247	1.2987	594.134	1003			

[표 9] 복도측 통로의 폭

통로	측정 부위	계층	성별	회귀계수				치수 (mm)	선택치 수(mm)	비 고	
				키	나이	몸무게	상수				
복도측	Y14	전체	남	0.177	0.326	0.808	25.028				
			여	0.142	0.19	0.999	72.411				
			x 1.3	1.3	1.3	1.3	1.3				
	계	남	0.2301	0.4238	1.0504	32.5364	555				555
		여	0.1846	0.247	1.2987	94.1343	503				

4) 교탁과 최전열 책상간 통로의 폭

교탁과 최전열 책상간의 통로는 교사1인의 통행폭을 확보하는 것으로 선정하였으며, 그 값은 [표 10]과 같다.

[표 10] 교탁과 최전열 책상간 통로의 폭

통로	측정 부위	계층	성별	회귀계수				치수 (mm)	선택치 수(mm)	비 고	
				키	나이	몸무게	상수				
교탁-최전열 책상간	Y14	전체	남	0.177	0.326	0.808	25.028				
			여	0.142	0.19	0.999	72.411				
			x1.3	1.3	1.3	1.3	1.3				
	계	남	0.2301	0.4238	1.0504	32.5364	555				555
		여	0.1846	0.247	1.2987	94.1343	503				

5.2.3 정리·수납코너의 치수계획

정리·수납코너 중 개인사물함은 학생들의 학교생활에 필요한 개인물품들을 보관하고, 학습 활동 시 수시로 꺼내 사용할 수 있도록 일반교실의 뒷부분에 설치하고 있는 것이 보통이다. 사물함을 설치하는 데 필요한 여유치수를 감안하여 수납공간의 안길이를 최소 500mm로 하였고, 여기에 두 명의 학생이 동시에 지나갈 수 있는 통행폭을 더하였으며, 이와 같은 점을 고려하여 정리 및 수납코너 통로의 폭을 선정하면 아래의 [표 11]과 같다.

[표 11] 정리 및 수납코너 통로의 폭

요소 공간	측정 부위	계층	성별	회귀계수				치수 (mm)	선택치 수(mm)	비 고	
				키	나이	몸무게	상수				
정리 및 수납 코너의 소요 폭	Y14	전체	남	0.177	0.326	0.808	25.028				
			여	0.142	0.19	0.999	72.411				
			x 2 x 1.3	2.6	2.6	2.6	2.6				
	수납공간안길이					500					
		저학년	남	0.4602	0.8476	2.1008	565.0728				1330
	여		0.3692	0.494	2.5974	688.2686	1322				
고학년	남	0.4602	0.8476	2.1008	565.0728	1469	1469				
	여	0.3692	0.494	2.5974	688.2686	1439					

5.2.4 교사코너 및 시청각 기기코너의 치수계획

교사코너의 교구는 기본적으로 교탁 및 교단, 칠판, 교사용 책상 및 의자로 이루어져 있으며, 시청각기기코너는 교사용 책상 및 의자 뒷부분과 교실의 코너공간에 시청각기기를 수납하는 수납장으로 이루어져 있다. 먼저, 일제식 수업을 진행

할 경우 교사의 위치는 주로 흑판과 교탁의 사이에 있게 되는데, 이 때 교탁 뒤에는 교사가 돌아서서 흑판에 글씨를 쓸 공간의 여유가 필요하다.²⁰⁾ 흑판과 교탁을 사용하는 일제수업의 경우, 칠판의 두께 150mm와 교탁의 크기를 더하고, 칠판과 교탁사이에 교사가 돌아서서 칠판글씨를 쓰기 위한 공간 즉, 엉덩이두께와 벽면앞으로뺀은주먹수평길이를 더해준다. 다음으로, 다목적교탁에서 교사가 업무를 보는 경우에 교실전면의 길이는 칠판의 두께 150mm와 교사용 다목적교탁의 안길이 및 교사의 앉은엉덩이오금수평길이를 더하여 구한다. 이들 중 큰 값을 선택하여 교실전면의 길이를 선정하면 [표 12]와 같다.

[표 12] 교실전면의 길이

요소 공간	방법	측정 부위	계층	성별	회귀계수				치수 (mm)	선택치 수(mm)	비 고			
					키	나이	몸무게	상수						
교실전면의 길이	교탁부분	Y22	전체	남	0.347	-0.002	0.571	67.128						
				여	0.329	0.01	0.806	96.554						
		Y19	전체	남	-0.027	-0.022	1.999	147.97						
				여	-0.046	-0.066	2.414	155.544						
		칠판두께										150		
		교탁의 안길이										450		
	계	교사	남	0.32	-0.024	2.57	815.098	1616						
			여	0.283	-0.056	3.22	852.098	1549						
	다목적교탁부분	Y12	전체	남	0.269	-0.107	0.21	-0.409						
				여	0.247	-0.031	0.771	14.382						
		Y19	전체	남	-0.027	-0.022	1.999	147.97						
				여	-0.046	-0.066	2.414	155.544						
칠판두께								150						
다목적교탁안길이								750						
계	교사	남	0.242	-0.129	2.209	1047.56	1672	1672						
		여	0.201	-0.097	3.185	1069.93	1626							

5.3 열린교육을 위한 단위학습공간의 유형

열린수업은 일제식 수업보다 아이들의 이동이 심하다. 모둠별 학습을 하다가 개별학습을 하기도 하고, 코너학습을 하기도 한다. 그리고 아무리 열린교육을 많이 하는 학교도 50%이상은 일제식 수업을 한다. 이렇게 학습형태가 다양하고 자주 바뀌는 관계로 책상배열은 이런 특성을 고려해야 한다. 예를 들어, 일제식 수업도 가능하고 모둠별 수업도 가능하며 전체토의도 쉬워야 한다.²¹⁾ 따라서 일반교실의 규모는 이들 모든 책상배열을 수용할 수 있는 규모여야 한다. 또한 교실은 모둠구성원이 서로 동등하고 쉽게 접근할 수 있도록 배치되어야 하며, 교실의 구조는 모든 학생이 쉽게 교사에게나 칠판으로 향할 수 있도록 해야 한다.²²⁾

5.4 학습유형별 일반교실의 크기 선정

[그림 6]은 표준형 책걸상을 이용한 다양한 형태 및 규모의 조합을 보여주는 것으로, 그림에서와 같이 '2인조합'의 경우와 같이 일제식 수업에 사용되는 책걸상조합이 있는 반면, '4인조합'부터는 모둠활동을 할 수 있는 두 가지 유형의 책걸상조합으로 구성되어 있다. 본 논문에서는 편의상 그림에서와 같이 배치유형에 따라 각각 '4인조합 A type', '4인조합 B type' 등과 같이 구분하였고, 각각의 놓인 방향에 따라 수평방향을 Lx, 수직방향을 Ly로 하여 각 type별 단위학

20) 건축공학연구원, 건축설계자료집성 단위공간 1, 건우사, p69
 21) 배재영, 365일 열린 교실을 위한 교실환경활용, 우리교육, pp78-79
 22) 변영계 외 1인, 협동학습의 이론과 실제, 학지사, 2002.9. p97

습공간 및 일반교실평면의 크기를 구하기로 한다.

구분	조합 인원수				
	2인	4인	5인	6인	
배치 유형	A type				
	B type				

[그림 6] 책걸상조합에 따른 단위학습공간의 유형

[그림 7]은 현재 열린교육을 실시하고 있는 대전 K초등학교의 책상조합의 실제 적용 예이다.

구분	조합형태	실제 적용 예(대전 K초등학교)	
일제식 수업	2인조합		
	4인조합		
모듬별 수업	5인조합		
	6인조합		

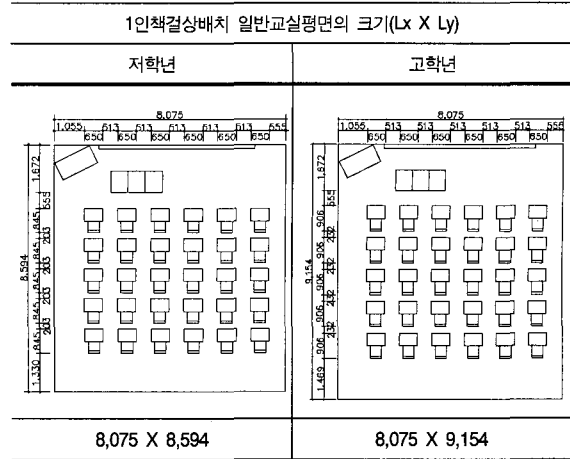
[그림 7] 책걸상 조합 유형의 실제 적용 예

이 학교는 열린교육의 실시를 위해 지어진 대표적인 학교로 1999년도에 현대화 시범학교로 선정되어 철골조로 건설되었다. 원래는 일반교실공간과 복도공간 사이에 간막이벽이 없이 설계 및 시공되어 사용하고 있었으나, 수업 중 소음에 대한 문제가 심각하게 제기되어 추후 일반교실과 복도공간을 구분하는 간막이벽을 설치하였으며, 복도를 제외한 일반교실의 크기는 9.0m X 9.0m이다.

5.4.1 일제식학습형태에서의 일반교실의 크기산정

1) '1인책걸상배치'에서의 일반교실의 크기산정

'1인책걸상배치'를 사용하는 학습형태는 주로 일제식 수업일 경우가 대부분이다. 1인책걸상의 양 측면에 통로공간을 확보하고 이에 나란히 다른 1인책걸상이 배치되어 수업하는 형식이며, '1인책걸상배치'의 요소공간에 위에서 산정한 각 부분 통로의 폭을 더하여 일반교실평면의 크기를 산정하면 [그림 8]과 같다.

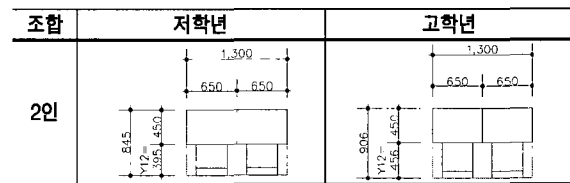


[그림 8] '1인책걸상배치'시 일반교실평면의 크기

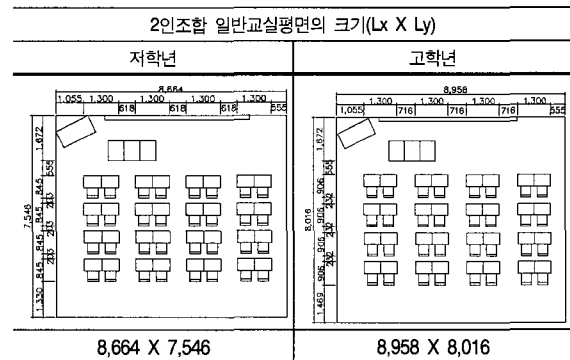
2) '2인조합' 학습형태에서의 일반교실의 크기산정

'2인조합'의 학습형태는 2인이 1조가 되어 수업하는 형식이며, 상기 '1인책걸상배치'와 마찬가지로 일제식 수업의 경우 가장 흔히 볼 수 있는 형태이다.

[그림 9]와 같이 '2인조합' 요소공간의 크기는 x방향의 경우는 학생용책상의 너비의 2배이며, y방향의 경우는 위에서 산정한 '1인책걸상배치' 요소공간의 크기에서의 y방향의 크기와 같다. 여기에 위에서 산정한 각 부분 통로의 폭을 더하여 일반교실평면의 크기를 구하면 [그림 10]과 같다.



[그림 9] 2인책걸상배치시 요소공간의 크기



[그림 10] 2인조합 일반교실평면의 크기

5.4.2 모듬별학습형태에서의 요소공간의 크기산정

'4인조합'이상의 요소공간부터는 모듬별 학습형태가 되며, 각 모듬별로 다양한 학습이 진행된다. 이 모듬별 학습형태에서는 일제식 학습형태와는 달리 각 모듬별로 과제가 주어지고 그 과제를 모듬원들의 협력 하에 진행이 되거나, 수준별, 주제별로 편성된 팀원들이 함께 모여 과제를 해결해 나가는

학습형태라고 볼 수 있다. 따라서 책상의 너비와 책상-의자 앞뒤길이를 기본적인 요소공간으로 하고, 여기에 통행공간을 더해줌으로써 요소공간의 크기를 산정한다.

1) 모듈별학습형태에서의 의자간 통로의 폭

교사가 교실내 모듈활동을 방해물 없이 순회하며 지도할 수 있는 통로의 폭이 필요하며, 그러기 위해서는 교사의 최소 보행공간을 확보해야 하고, 여기에 등을 맞대고 있는 학생들이 동시에 일어서는 경우를 감안해서 학생영덩이두께의 2배를 더해준 수치로 통로의 폭을 산정한다. [표 13]은 이와 같은 방법으로 모듈별 학습형태에서의 의자 간 통로의 폭을 산정한 것이다.

[표 13] 모듈별학습형태에서의 의자간 통로의 폭

통로	측정 부위	계층	성별	회귀계수				치수 (mm)	선택치 수(mm)	비고
				키	나이	몸무게	상수			
모듈별 학습형태에서의 의자-의자간	Y14	전체	남	0.177	0.326	0.808	25.028			
			여	0.142	0.19	0.999	72.411			
		x 1.3		1.3	1.3	1.3				
	계	교사	남	0.2301	0.4238	1.0504	32.5364	555	555	
			여	0.1846	0.247	1.2987	94.1343	503		
	Y19	전체	남	-0.027	-0.022	1.999	147.97			
			여	-0.046	-0.066	2.414	155.544			
		x 2		2	2	2	2			
	계	저학년	남	-0.054	-0.044	3.998	295.94	406	406	
			여	-0.092	-0.132	4.828	311.088	382		
고학년		남	-0.054	-0.044	3.998	295.94	464	464		
		여	-0.092	-0.132	4.828	311.088	446			
합계	저학년						961			
	고학년						1019			

2) 모듈별학습형태에서의 책상-의자간 통로의 폭

교사가 교실내 모듈활동을 방해물 없이 순회하며 지도할 수 있는 통로의 폭이 필요하며, 그러기 위해서는 교사의 최소 보행공간을 확보해야 하고, 여기에 학생이 의자에서 일어설 경우를 가정하여, 학생의 영덩이두께를 더해준 수치로 통로의 폭을 산정한다. 이와 같은 방법으로 모듈별학습형태에서의 책상-의자간 통로의 폭을 산정하면 [표 14]와 같다.

[표 14] 모듈별학습형태에서의 책상-의자간 통로의 폭

통로	측정 부위	계층	성별	회귀계수				치수 (mm)	선택치 수(mm)	비고
				키	나이	몸무게	상수			
모듈별 학습형태에서의 책상-의자간	Y14	전체	남	0.177	0.326	0.808	25.028			
			여	0.142	0.19	0.999	72.411			
		x 1.3		1.3	1.3	1.3				
	계	교사	남	0.2301	0.4238	1.0504	32.5364	555	555	
			여	0.1846	0.247	1.2987	94.1343	503		
	Y19	전체	남	-0.027	-0.022	1.999	147.97			
			여	-0.046	-0.066	2.414	155.544			
	계	저학년	남	-0.02	-0.512	2.093	139.931	205	205	
			여	-0.034	-0.228	2.417	141.222	192		
		고학년	남	-0.02	-0.512	2.093	139.931	236	236	
여			-0.034	-0.228	2.417	141.222	226			
합계	저학년						760			
	고학년						791			

3) 모듈별학습형태에서의 책상-책상간 통로의 폭

모듈별학습형태에서의 책상-책상간 통로는 통행량이 늘어 남과 동시에 의자-책상의 통로의 경우와 같은 의자뒷부분 영

덩이두께의 여유공간이 없으므로 학생2인의 최소통로폭을 4인조합이상의 책상-책상간 통로의 폭으로 한다. 이와 같은 방법으로 모듈별학습형태에서의 책상-책상간 통로의 폭을 산정하면 [표 15]와 같다.

[표 15] 모듈별학습형태에서의 책상-책상간 통로의 폭

통로	측정 부위	계층	성별	회귀계수				치수 (mm)	선택치 수(mm)	비고
				키	나이	몸무게	상수			
모듈별 학습형태에서의 책상-책상간	Y14	전체	남	0.177	0.326	0.808	25.028			
			여	0.142	0.19	0.999	72.411			
		x 2 x 1.3		2.6	2.6	2.6	2.6			
	계	저학년	남	0.4602	0.8476	2.1008	65.0728	830	830	
			여	0.3692	0.494	2.5974	188.2686	822		
		고학년	남	0.4602	0.8476	2.1008	65.0728	969	969	
			여	0.3692	0.494	2.5974	188.2686	939		

4) 모듈별학습형태에서의 교탁-의자간 통로의 폭

모듈별학습형태에서의 교탁-의자간 통로 폭은 교탁-최전 열책상간의 통로폭에 학생이 일어설 경우를 가정하여 학생의 영덩이두께를 더한 것을 통로폭으로 하며, 그 값은 [표 16]과 같다.

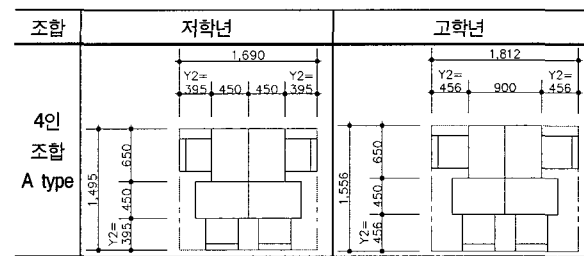
[표 16] 모듈별학습형태에서의 교탁-의자간 통로의 폭

통로	측정 부위	계층	성별	회귀계수				치수 (mm)	선택치 수(mm)	비고
				키	나이	몸무게	상수			
모듈별 학습형태에서의 교탁-의자간 통로폭	Y14	전체	남	0.177	0.326	0.808	25.028			
			여	0.142	0.19	0.999	72.411			
		x 2 x 1.3		2.6	2.6	2.6	2.6			
	소계	전체	남	0.4602	0.8476	2.1008	65.0728			
			여	0.3692	0.494	2.5974	188.269			
	Y19	전체	남	-0.027	-0.022	1.999	147.97			
			여	-0.046	-0.066	2.414	155.544			
	계	저학년	남	0.4332	0.8256	4.0998	213.043	1033	1033	
			여	0.3232	0.428	5.0114	343.813	1013		
		고학년	남	0.4332	0.8256	4.0998	213.043	1201	1201	
여			0.3232	0.428	5.0114	343.813	1162			

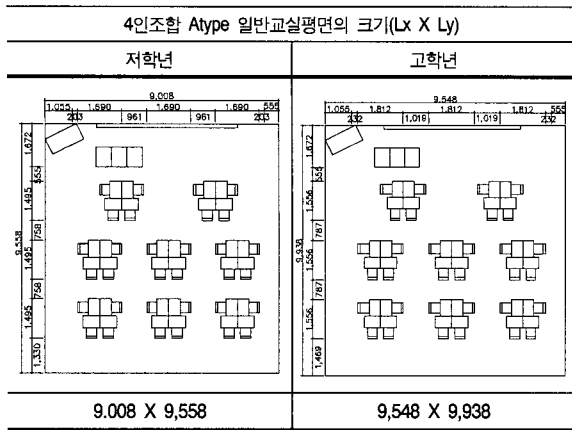
5.4.3 모듈별학습형태의 일반교실의 크기산정

1) '4인조합 A type'의 치수 계획

[그림 11]과 같이 '4인조합 A type'의 요소공간의 크기는 x방향으로는 책상 2개의 너비와 책상-의자앞뒤길이의 2배를 비교하여 큰 값을 취하고, y방향으로는 책상의 너비에 책상-의자앞뒤길이를 더한 값으로 산정하였다. 여기에 위에서 산정한 각 부분 통로의 폭을 더하여 일반교실평면의 크기를 구하면 [그림 12]와 같다.



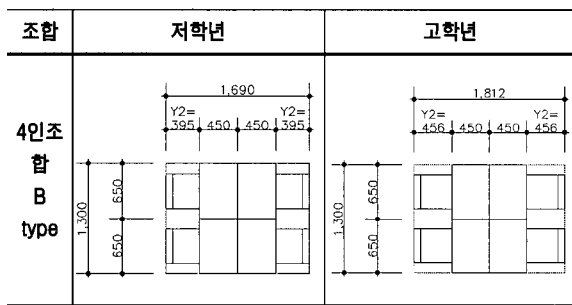
[그림 11] 4인조합 A type 요소공간의 크기



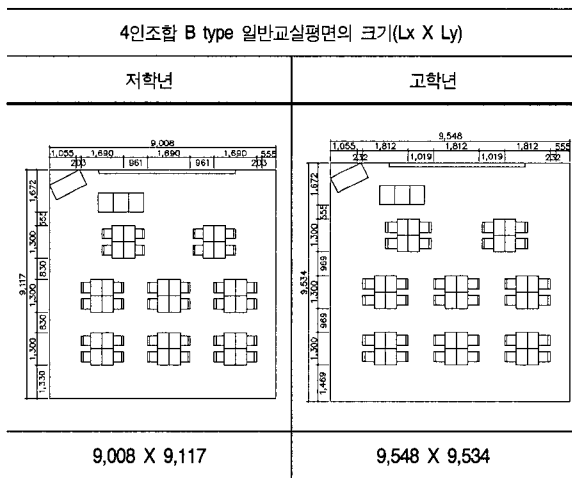
[그림 12] 4인조합 A type 일반교실평면의 크기

2) '4인조합 B type'의 치수 계획

[그림 13]에서와 같이 '4인조합 B type'의 요소공간의 크기는 x방향으로는 책상·의자앞뒤길이의 2배로 산정되며, y방향으로는 책상너비의 2배 값으로 산정된다. 여기에 위에서 산정한 각 부분 통로의 폭을 더하여 일반교실평면의 크기를 구하면 [그림 14]와 같다.



[그림 13] 4인조합 B type 요소공간의 크기

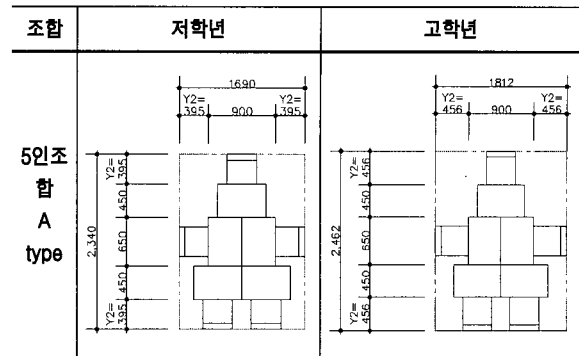


[그림 14] 4인조합 B type 일반교실평면의 크기

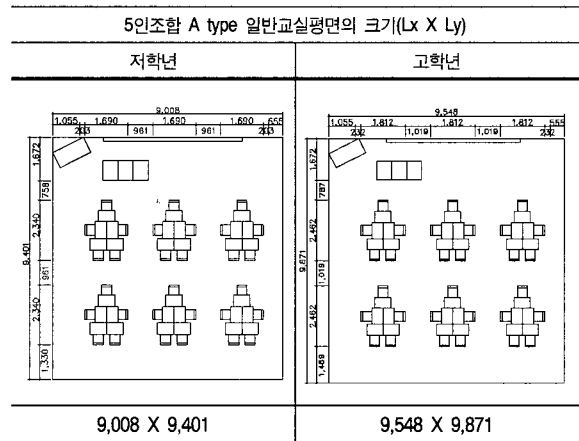
3) '5인조합 A type'의 치수계획

'5인조합 A type'의 요소공간의 크기는 [그림 15]에서와 같이 x방향으로는 '4인조합 A type'의 x방향과 동일하며, y

방향으로는 책상·의자앞뒤길이의 2배에 책상의 너비를 더하여 산정하였다. 여기에 위에서 산정한 각 부분 통로의 폭을 더하여 일반교실평면의 크기를 구하면 [그림 16]과 같다.



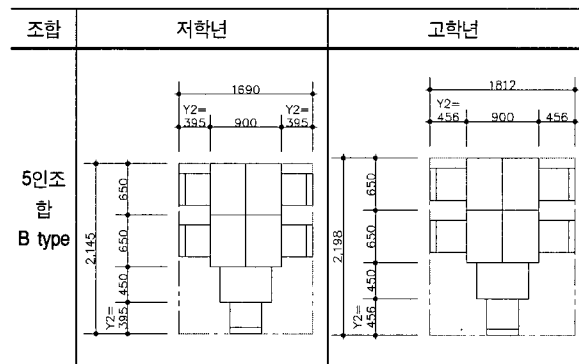
[그림 15] 5인조합 A type 요소공간의 크기



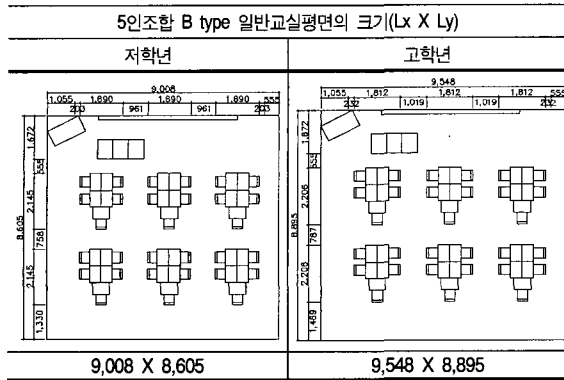
[그림 16] 5인조합 A type 일반교실평면의 크기

4) '5인조합 B type'의 치수계획

'5인조합 B type'의 요소공간의 크기는 [그림 17]과 같이 x방향으로는 '4인조합 B type'의 x방향과 동일하며, y방향으로는 책상·의자앞뒤길이에 책상너비의 2배를 더하여 산정하였다. 여기에 위에서 산정한 각 부분 통로의 폭을 더하여 교실의 크기를 구하면 [그림 18]과 같다.



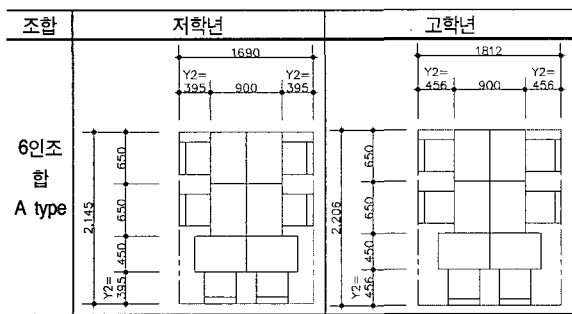
[그림 17] 5인조합 B type 요소공간의 크기



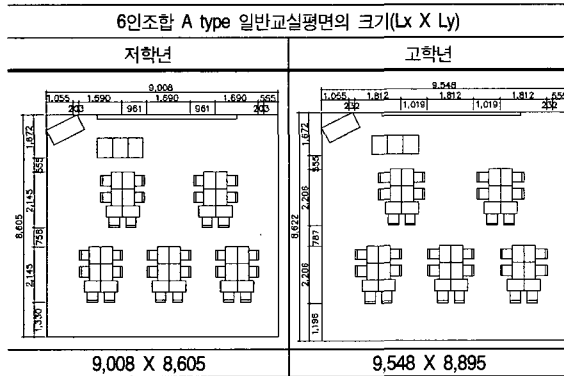
[그림 18] 5인조합 B type 일반교실평면의 크기

5) '6인조합 A type'의 치수계획

'6인조합 A type'의 요소공간의 크기는 [그림 19]와 같이 x방향으로는 '4인조합 A type'의 x방향과 동일하며, y방향으로는 책상·의자앞뒤길이에 책상너비의 2배를 더하여 산정하였다. 여기에 위에서 산정한 각 부분 통로의 폭을 더하여 교실의 크기를 구하면 [그림 20]과 같다.



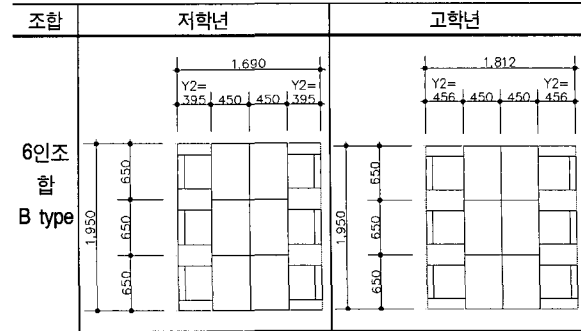
[그림 19] 6인조합 A type 요소공간의 크기



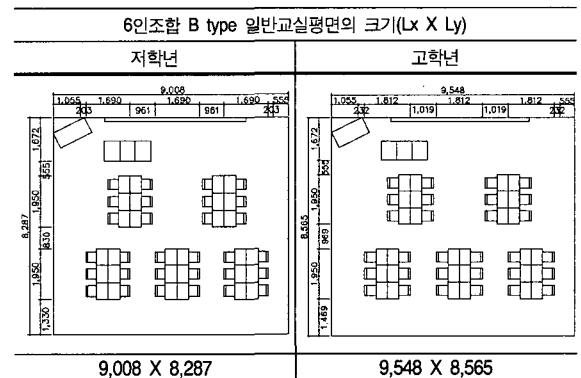
[그림 20] 6인조합 A type 일반교실평면의 크기

6) '6인조합 B type'의 치수계획

'6인조합 B type'의 요소공간의 크기는 [그림 21]와 같이 x방향으로는 '4인조합 B type'의 x방향과 동일하며, y방향으로는 책상너비의 3배로 산정하였다. 여기에 위에서 산정한 각 부분 통로의 폭을 더하여 교실의 크기를 구하면 [그림 22]와 같다.



[그림 21] 6인조합 B type 요소공간의 크기



[그림 22] 6인조합 B type 일반교실평면의 크기

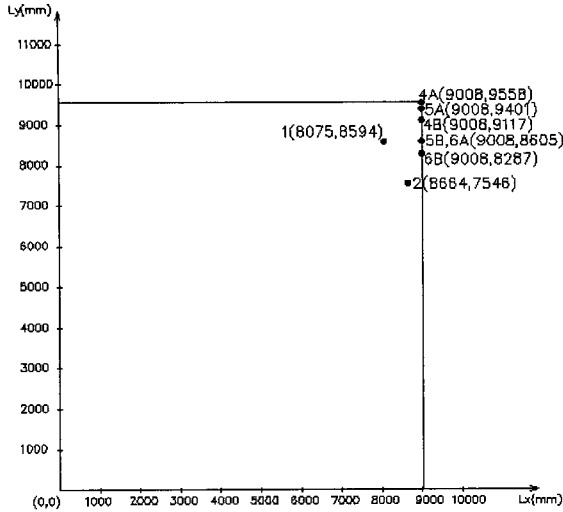
5.5 일반교실의 규모산정

지금까지 책걸상의 배치 유형에 따른 일반교실 평면의 크기를 산정하여보았다. 이렇게 산정된 각 배치유형별 일반교실의 크기는 [표 17]과 같이 각기 다르게 나타났으며, 이 절에서는 이를 통합할 수 있는 교실의 크기를 산정하고자 한다.

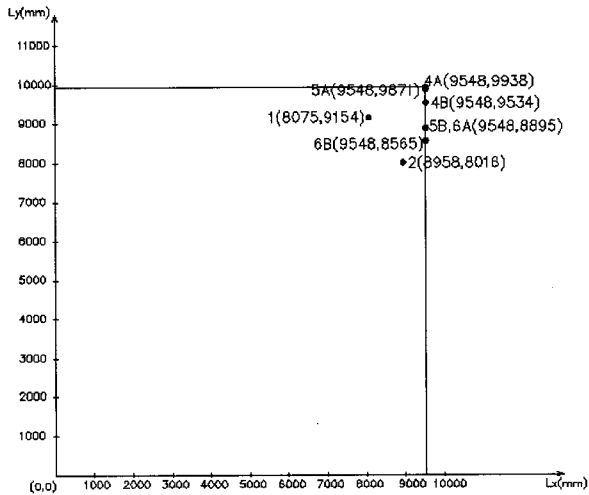
[표 17] 유형별 일반교실의 규모

수업 형태	조합 형태	Type	학년	Lx (mm)	Ly (mm)	비고
일제 식	1인		저학년	8,075	8,594	
			고학년	8,075	9,154	
	2인		저학년	8,664	7,546	
			고학년	8,958	8,016	
모둠 별	4인	A	저학년	9,008	9,558	
			고학년	9,548	9,938	
	B	저학년	9,008	9,117		
		고학년	9,548	9,534		
	5인	A	저학년	9,008	9,401	
			고학년	9,548	9,871	
B	저학년	9,008	8,605			
	고학년	9,548	8,895			
6인	A	저학년	9,008	8,605		
		고학년	9,548	8,895		
B	저학년	9,008	8,287			
	고학년	9,548	8,565			

[그림 23] 및 [그림 24]은 이들 배치유형들을 좌표축에 넣어 이들을 통합할 수 있는 일반교실의 크기를 구한 것이다.



[그림 23] 배치유형별 저학년 일반교실평면의 크기



[그림 24] 배치유형별 고학년 일반교실평면의 크기

이 그래프에서 '1인책걸상배치'는 1, '2인조합'은 2, '4인조합 A type'은 4A, '4인조합 B type'은 4B와 같이 표현하였고, 팔호안의 값은 각 type의 Lx, Ly의 크기이다. 그림에서 보는 바와 같이 저학년과 고학년 모두 '4인조합 A type'의 교실 크기 내에 각 type의 교실의 크기가 포함된다.

5.6 일반교실의 MC(Modular Co-ordination)계획

모듈을 설정함에 있어서는 ①국제적 척도관계(尺度關係) ②고유의 제조건(諸條件)(전통적 척도수, 시장품의 치수 등) ③가산성(可算性), 제산성(除算性)을 감안한 우선(優先)치수(p referred number)등에 관한 연구가 선행되어야 한다.

우리나라에서는 건축물의 설계와 건축구성계의 설계, 생산과정에서 합리적인 모듈정합을 위한 원칙 및 기준에 대하여 규정하고 있다. [표 18]에서와 같이 수평계획모듈에서 2100mm이상 3600mm이하까지는 3M의 배수, 3600mm초과 9600mm이하는 6M의 배수, 9600mm 초과는 12M의 배수로 설계 기준을 두고 있으며, 수직계획모듈은 층고, 천장고, 구체안목 치수를 구분하여 1M은 3m 구간이하에서, 3M은 3m-5m 구

간에서, 6M은 5m 구간 초과분에 대하여 적용토록 한 모듈 설계기준을 제시하고 있다.²³⁾

[표 18] 우리나라의 모듈설계기준

구분	구간 mm	모듈
수평계획모듈	2100mm이상	3M의 증분치수 6M의 증분치수 12M의 증분치수
	3600mm이하	
	3600mm초과	
	9600mm이하	
	9600mm 초과	

[표 19]는 앞 절에서 '4인 A type의 모듈조합'에 의한 일반교실의 크기를 기준으로 하여 위에 언급한 모듈설계기준을 적용하여 교실의 크기를 산정한 것이다.

인체 및 교구치수에 의해 산정된 교실의 치수가 저학년의 경우 Lx, Ly 모두 3,600mm초과 9,600mm이하이고, 고학년의 경우 Lx는 3,600mm초과 9,600mm이하 Ly는 9,600mm 초과로서 대부분 3,600mm초과 9,600mm이하의 범위이므로, 이 모듈설계기준을 따라 평면계획용 복합모듈 6M을 사용하였다.

이에 따라 일반교실의 크기를 산정하면, 일반교실의 Lx 방향의 계획모듈은 저학년의 경우 9.0m, 고학년의 경우는 9.6m로 산정되며, Ly 방향의 계획모듈은 저학년의 경우 9.6m, 고학년의 경우는 10.2m로 산정된다.

[표 19] MC에 의한 일반교실의 평면계획치수

학년	Lx(mm)		Ly(mm)		비고
	기초치수	모듈치수	기초치수	모듈치수	
저학년	9,008	9,000	9,558	9,600	
고학년	9,548	9,600	9,938	10,200	

이러한 치수는 일반교실의 Lx방향에 면한 복도의 폭과 연관 지어 생각해 볼 때 다음과 같은 방법으로 구조적인 통일을 이루어 낼 수 있을 것이다.

미국의 경우 학교의 주요복도는 적어도 2.1m(8.5feet) 이상 이 계획되어지며, 총 학생수가 200명 이상인 학교는 좀 더 넓게 하도록 하고 있다. 이에 비해 우리나라 학교의 복도 폭은 2.4m에서 4.5m로 분포되어 있으며, 평균 복도 폭은 3.3m로 다소 넓은 통로공간을 가지고 있다.²⁴⁾

본 연구에서는 [표 20]과 같이 초등학교 일반교실과 그에 인접한 복도를 포함한 Lx 방향의 치수를 12.0m로 계획하고, 저학년의 경우, 일반교실의 Lx 방향의 폭 9.0m를 뺀 나머지 3.0m는 복도 및 다목적공간으로 활용하는 한편, 고학년의 경우는 일반교실의 Lx 방향의 폭 9.6m를 뺀 나머지 2.4m는 복도로 활용할 것을 제안한다. 이렇게 계획한다면, 고학년의 경우 2.4m 폭의 복도를 확보하게 되며, 저학년의 경우 3.0m 폭의 복도를 일반교실만으로는 다소 부족한 다목적공간으로 활용할 수 있게 된다.

23) 이한구, 남북한의 건축모듈 통합화 방안, 대한주택공사 주택연구소, p40

24) 이화룡, 학교시설기준 개정에 관한 연구, 교육인적자원부, 정책연구2003-일-22, 2003. p92

[표 20] 일반교실의 Lx방향 계획모듈의 제안

학년	일반교실 Lx방향의 폭(m)	복도 및 다목적공간의 폭(m)	Lx방향의 치수(m)	비고
저학년	9.0	3.0	12.0	
고학년	9.6	2.4	12.0	

최근 새로운 학교건축의 구조시스템으로 철골조가 등장하여 지금까지 보편적으로 사용된 철근콘크리트의 구조적인 한계인 스패(span)의 문제가 해결되었다. 따라서 이러한 철골조를 구조적 대안으로서 검토하여 활용한다면 구조적 해결이 가능할 것이다.

6. 종합토론 및 결론

본 연구에서는 한국인의 인체치수와 교구를 이용하여 초등학교의 일반교실의 크기를 산정하였으며, 그 결론은 다음과 같다.

- 1) 한국인의 체위는 과거 20-30년전에 비해 월등히 향상되었다. 이러한 한국인의 각부위의 체위를 파악하기 위하여 키, 나이, 몸무게를 독립변수로 하여 인체부위방정식을 도출하고 그에 따라 각 부위의 체위치를 산출하였다.
- 2) 고정된 학습공간이 없는 제7차교육과정에 따라 다양하게 구성되는 학습 집단은 기존의 일제식 수업에서와 같은 1인 또는 2인 책상조합 이외에 4인 조합, 5인 조합, 6인 조합 등의 모듈형태의 책상배치로 나타나게 되며, 그에 따라 인체부위방정식을 통해 산정된 인체 각 부위의 체위치와 책상배치를 기초로 각 배치유형별 요소공간의 크기 및 통로 폭을 산정하였다.
- 3) 위에 산출된 각 요소공간에 통로 폭을 더하여 각 배치유형별 교실의 규모를 산정하였고, 그 결과 '4인조합 A type'의 교실의 규모가 다른 모든 type의 교실의 규모들을 수용할 수 있으며, 그 크기는 저학년의 경우 9,008mm X 9,558mm, 고학년의 경우 9,548mm X 9,938mm로 산정되었다.
- 4) 위에서 산정된 교실의 크기를 건축최도조정(MC)에 의해 조정을 거친 결과, 그 크기는 저학년의 경우 9.0m X 9.6m, 고학년의 경우 9.6m X 10.2m로 나타났다.

최근 새로운 학교건축의 구조시스템으로 철골조가 등장하여 지금까지 보편적으로 사용된 철근콘크리트의 구조적인 한계인 스패(span)의 문제가 해결되었고, 따라서 이러한 철골조를 구조적 대안으로서 검토하여 활용한다면 구조적 해결도 가능하리라 생각된다. 향후 연구에서는 위의 결과를 토대로 건축환경계획적인 검토를 통하여 초등학교 일반교실의 설계에 실제 적용 가능한 크기를 찾아내야 할 것이다.

참고문헌

- 신원식, 초·중등학교 교실의 변천과 건축 계획적 개선방안, 충북대학교 대학원 박사학위논문, 2004.
- 김창수, 학교설계, 대우출판사, 1984.
- 정주성 외, 열린교육에 대응하는 초등학교 건축계획에 관한 연구 II, 대한건축학회논문집 9권1호, 1993.
- 변영계 외 1인, 협동학습의 이론과 실제, 학지사, 2002.
- 이상대 외, 빛깔이 있는 학급운영(고침판), 우리교육.
- 장수명, 학급규모의 교육재정·경제적 분석, 한국교육개발원, 2003.
- 조영진, 정주성, 오양기, 초등학교 단위학습공간의 모형에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계 14권 5호, 1998.
- Julius Panero, Martin Zelnik, Human Dimension & Interior Space, Whitney Library Design, 1979.
- 산업자원부 기술표준원 Size Korea, 제5차한국인인체치수 조사자료 직접측정에 의한 인체치수통계, 2005.
- 한현석, 인체와 교구치수를 고려한 단위교실의 규모계획에 관한 연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문
- 건축공학연구회, 건축설계자료집성 3, 단위공간 I, 건우사
- 배재영, 365일 열린 교실을 위한 교실환경활용, 우리교육
- 이한구, 남북한의 건축모듈 통합화 방안, 대한주택공사 주택연구소
- 이화룡, 학교시설기준 개정에 관한 연구, 교육인적자원부, 정책연구2003-일-22, 2003.