

學校教育 施設 改善을 위한 家具디자인 研究*1

安秀娟*2 · 金在光*3

School Furniture Design For the Betterment of Educational Environment*1

Ahn, Sooyun*2 · Kim, Jae-Kwang*3

Abstract

The purpose of this study is to analyze the issues of today's school furniture systems and propose the new standards for tomorrow's school furniture design. For the improvement of the educational environments, the school furniture need to be reformed very badly. The present educational furniture is very falling behind in safety, function, ergonomics and its aesthetics.

The classroom tables and chairs should be comfortable in physical and psychological aspects and accommodates the practical use in order to raise the student's efficiency of learning. In this study, the new design and ergonomic standards of the chairs and tables are proposed by comparing other national standards and analyzing the problems of the present educational facilities.

*1 1999년 6월 15일 접수, Received June 15, 1999

이 논문은 1997년 학술진흥재단 학술연구조성비에 의하여 지원되었음.

The authors wish to acknowledge the financial support of the Korea Research Foundation made in the program year of 1997.

*2 계원조형예술대학 산업디자인과, Dept. of Industrial Design, Kaywon School of Art and Design, Kyunggi-do 437-712, Korea

*3 계원조형예술대학 조형과, Dept. of Fine Art, Kaywon School of Art and Design, Kyunggi-do 437-712, Korea

1. 서 론

교육시설에 대한 물리적 환경의 구성계획은 그것을 직접 사용할 학생들의 심리적 발달 단계와 신체적 발달 단계에 알맞게 계획하는 것은 물론 교육방법, 운영관리 조직, 일상생활의 형태 등 학교에서 행하는 모든 작용기능을 이해하고 높은 수준의 교육효과를 올릴 수 있도록 충분성, 안전성, 건강성, 미관성 등이 확보되어야 하며, 그 속에서 생활하는 학생들과 교직원들이 편안함을 느끼며 최대한의 교육적 효과를 높일 수 있도록 계획되어야 한다.

그러나, 우리 나라의 경우를 보면 30년 전이나 지금이나 거의 다르없이, 교육시설의 질적인 향상보다는 양적인 확충을 중심으로 하여 계획이 추진되어 왔기 때문에 과학적이고 실질적인 교육효과의 효율성을 제고하기 위한 교육시설의 질적인 측면은 도외시 되어온 것이 사실이다. 실제로 현재 교육기관들에서 사용하고 있는 책상과 의자를 예로 보면 사용자인 학생들의 인체치수나 신체발달 조건, 교수, 학습의 형태 등이 고려되지 않은 최소한의 형식적 시설에 불과하다. 일상의 대부분을 학교에서 보내는 학생들은 자신들의 체격조건에 맞지 않고 수업방법과 교육형태에도 적합하지 않은 학교가구환경 속에서 하루종일 생활해야 하는 불편함을 감수하여야 한다. 이는 성장기 학생들의 학업효율성 저하는 물론 정신적, 육체적, 건강을 해치는 첫 번째 요인으로 다른 교육시설에 앞서 우선적으로 개선이 요구되고 있는 부분이다. 실례로 한국교육개발원에서 1994년 실시한 한국인의 교육의식 조사연구 결과가 이를 뒷받침하고 있는데, 이 조사 연구의 결과에 따르면 학교에서 가장 문제가 있다고 생각하는 항목 중 '학교시설'이 최우선 문제라고 대답한 응답자가 30.4%로 가장 많았으며, 실제 사용자인 학생들만을 대상으로 한 조사에서는 전체대상자 중 60%이상의 학생들이 '학교시설'과 '교구'에 대한 불만을 우선적으로 꼽았는데, 이와 같은 조사결과를 토대로 하여 현재 우리의 학교교육을 진단할 때 가장 시급하게 개선이 요구되는 부분이 '학교시설의 개선'과 '교구의 개선'이라는 것을 분명히 알 수 있다.

미국이나 일본과 같은 선진국에서는 교육시설

이 사용하는 인간의 총체적 생활환경에서 차지하는 비중을 고려하여 기능적인 효과를 높이고, 인간의 특성이나 행동에 관한 정보를 체계적으로 적용하는 인간공학적 측면의 연구가 활발히 이루어지고 있다. 또 인간의 감각능력을 최대한으로 활용하여 교육의 질을 높일 수 있는방안에 대해 전문적인 연구가 다각적으로 이루어지고 있다. 우리의 경우 또한 국민 생활수준이 향상되고, 제반 사회, 문화적 시설이 질적, 양적인 면으로 향상되면서 현대적인 개념의 공간분석과 작업 효율성을 위해 인간공학적 연구가 활성화되어 왔지만, 이를 바탕으로한 과학적이고도 체계적인 교육시설의 개선은 미흡한 수준에 머물러 있다.

본 연구는 학생들의 학습활동의 효율성을 높이기 위해서는 교육시설에 인간공학의 도입이 절대적으로 필요하다고 보고, 현재 우리의 학교환경에서 야기되는 인간공학적 적용의 문제점들을 학생들이 사용하는 책상과 걸상을 중심으로 분석하고, 새로운 준거에 의한 학생용 책걸상 디자인의 방향을 제시해 보고자 한다.

2. 국내 교육기관의 책·걸상 현황

2.1. 책·걸상 구조에 대한 조사현황

책상과 걸상은 학생들이 학교에서 학습하고 휴식하는 교구(教具)로서 학생들의 활동이나 신체발달에 매우 중요한 영향을 미친다. 김성해의 '국민 학교 교육시설의 개선방향에 관한 연구'에 따르면 조사 대상의 대부분이 책상과 걸상이 개선되기를 바라고 있으며, 현재의 책상에 만족하는 응답은 불과 7.6%로 매우 낮았다. 책상의 구조 개선의 우선순위에서는 책상의 높낮이를 자유롭게 조절할 수 있도록 제작되어야 한다는 응답이 가장 높게 나타났고, 초등학교 저학년의 경우 독립적인 1인용 책상을 선호하는 것으로 나타났다.(표1, 표2, 표3)

표 1. 책·걸상의 구조에 대한 인식

내 용	책 상		걸 상	
	N	%	N	%
① 좋다	26	7.6	51	14.9
② 고칠 점이 있다.	316	92.4	291	85.1
계	342	100	342	100

표 2. 책상의 구조개선 우선 순위

내 용	응답수(명)	응답율(%)
① 책상면	3	0.9
② 책상속	39	11.4
③ 다리	29	8.5
④ 다리 이음대	64	18.7
⑤ 밑받침대	207	60.5
계	342	100

표 3. 결상의 구조개선 우선 순위

내 용	1 순 위		2 순 위		3 순 위	
	N	%	N	%	N	%
① 높낮이를 자유롭게 조절하도록 한다.	200	63.3	64	20.3	33	10.4
② 책상 면을 여닫을 수 있다.	6	1.9	73	23.1	71	22.5
③ 1인용 책상으로 한다.	100	31.6	125	39.5	51	16.1
④ 책상 서랍을 사용하기 편리하게 한다.	10	3.2	54	17.1	161	51.0
계	316	100	316	100	316	100

자료 : 김성해. 초등학교 교육시설의 개선방향에 관한 연구, 동아대학교 교육대학원, 석사 학위논문, 1988

2.2. 책·결상의 규격

2.2.1. 책·결상의 넓이

김성해의 선행연구와 한은숙의 '중학교 교육시설의 인간공학적 분석 연구' 등에 의하면, 책상 면의 넓이의 실태와 개선 방향에 대한 조사는 다음과 같다.

① 책상 면의 넓이에 대한 설문조사

· 1인용 ; 69.2%가 좁다고 응답

· 2인용 ; 81.9%가 좁다고 응답

· 변인별 ; 공립이 사립보다, 여학생이 남학생보다 부정적이며, 대도시로 갈수록, 학년이 높아질 수록 부정적이었다.

· 분석결과 : 전반적으로 비좁다고 느끼고 있으며 2인용 책상이 사용에 있어 더욱 불편함을 느끼고 있다.

② 책상면적 개선방향 제안

· 정도의 차를 보이고는 있으나 현재 책상의 면적을 가로와 세로를 같이 늘이거나 호수에 따라 일정 비율로 늘이는 것을 바라고 있다.

· 적정기준을 묻는 자유기재방식의 설문 조사 결과 아래 표와 같이 호수별 응답률이 가장 높은 것을 알 수 있다. (표4.)

표 4. 호수별 희망 규격

1 인용		2 인용	
1-2호	가로 60-61cm	1 호	가로105-109cm
	세로 40cm	2 호	가로110-114cm
3-4호	가로 62-63cm		
	세로 41cm		
5-6호	가로 64-65cm	4-6호	세로 41-43cm
	세로 42cm		

· 분석결과 : 제안 넓이는 다음과 같다.

- 1인용 책상면적

1호와 2호 : (60-61)cm × 40cm

3호와 4호 : (62-63)cm × 41cm

5호와 6호 : (65-65)cm × 42cm

- 2인용 책상면적

1호 : (105-109)cm × (38-40)cm

2호 : (110-114)cm × (38-40)cm

3호 : (120-124)cm × (38-40)cm

4-6호 : (120-124)cm × (41-43)cm

③ 결상 앉는 면의 넓이에 대한 설문조사

결상의 앉는 면에 대한 전체적인 반응은 좁다는 반응이 약 13%, 넓다는 반응이 약 33%로 나타나 부정적인 반응보다 긍정적인 반응이 높게 나타났다. 변인별 반응결과는 다음과 같다.

- 설립별로는 공립학교는 35%, 사립학교는 36%가 넓다고 응답했다.
- 지역별로는 대도시 31%, 중소도시 36%, 읍면 30%로 넓다고 응답했다.
- 성별에 따라서는 남학생이 38%, 여학생이 33%로 남학생이 여학생보다 다소 넓다는 응답이 많았다.
- 학년별로는 학년이 올라갈수록 좁다는 의견이 많아졌다.
- 분석결과 ; 현재 사용하고 있는 결상은 앉는 면에서는 크게 불편함이 없음을 알 수 있다.

2.2.2. 책·결상의 높이와 체위와의 관계

책·결상은 학생들이 수업 중 항상 사용하는 도구로서 학습효과에 많은 효과를 미치고 있으며, 특히 인간공학적 측면에서 최근에 크게 향상된 학생들의 체위가 고려된 안락한 책·결상으로 그 역할을 하고 있는지의 여부를 한은숙의 '중학교 교육시설의 인간공학적 분석을 위한 조사 연구' 결과를 바탕으로 분석해 보았다.

① 책상의 높이

불편하다는 응답이 28%, 편하다는 반응이 약 39%로 사립학교보다 공립학교가, 남학생보다는 여학생이, 대도시나 고학년일수록 불편하다는 반응이 높았다. 응답률로 볼 때 그다지 불편을 느끼지 않는 것으로 나타났지만 현재 KS 규격이 인간공학적 측면에서 우리학생들의 체위에 적합치 않다는 여러 선행 연구결과로 볼 때, 우리나라 학생들은 그동안 불편함에 익숙해져서 웬만하면 참고 견디는 것이 체질화 된 때문인 것으로 보인다.

② 무릎 넣는 공간

전체적으로 무릎 넣는 공간이 좁아서 불편하다는 반응이 약 31%, 편하다는 반응이 약 43%였으

며, 변인별 반응은 책상 높이에 대한 응답률과 같은 결과를 나타냈다. 대도시에 비해 가정의 생활수준이 떨어지는 중소도시와 읍면의 경우에는 웬만한 불편은 당연한 것으로 감수하고 대도시 학생들의 체위가 기타 도시보다 우세한 요인도 작용한 것으로 여겨진다.

③ 결상의 높이

전체적으로 무릎 넣는 공간이 좁아서 불편하다는 반응이 약 23%, 편하다는 반응이 약 43%였으며, 변인별 반응은 책상 높이에 대한 응답률과 같은 결과를 나타냈다. 결상의 높이는 대도시를 제외하고는 대부분 편안하다는 반응을 보여주고 있는데 이는 책상의 높이가 예전에 비해서 훨씬 인체 치수에 가까워졌다는 것을 의미하나 앞으로는 고정식 책결상보다는 학생들이 자신의 신체 치수에 맞추어 조절할 수 있는 조절식 책결상이 학교에 보급되는 것이 바람직하다고 본다.

④ 책상 서랍의 높이

책상 서랍 높이의 크기에 있어 적정기준에 관한 조사에서는 현재 사용중인 서랍의 불편함을 지적하는 응답이 많이 나왔고, 이를 토대로 호수별 타당한 치수를 얻을 수 있었다. 이는 1, 2호(9cm) 책상서랍의 높이는 10cm로, 3, 4호(10cm)는 12cm, 5, 6호(12cm)는 14cm로 개선하는 것이 바람직하다는 것이다.

2.2.3. 책·결상의 만족도

책·결상의 만족도에 관한 조사 결과는 책결상이 학교 시설 중 가장 많이 사용하는 시설이고 또한 신체적 발육과도 관계가 깊으며, 전체적으로 불편하다는 의견이 대부분이며, 활동이 불편하며 많은 신체적 장애를 일으킬 수 있다는 사실을 감안해 볼 때 시급히 개선되어야 할 최우선 과제를 시사 해준다. 표5.는 책·결상의 사용에 있어서 책·결상의 구조가 아동의 생활에 미치는 만족의 정도를 조사한 결과다. (자료 : 김성해의 국민학교 교육시설의 개선 방향에 관한 연구)

표 5. 책·결상의 만족도

구분	내용	응답 자수	응답율
앉았을 때 좌석면의 편안함의 여부	① 편하다	86	25.1
	② 불편하다	256	74.9
	계	342	100
불편한 원인	① 좌면이 평면이다	138	53.8
	② 좌면의 길이가 너무 길다	15	5.9
	③ 좌면의 길이가 너무 짧다	57	22.3
	④ 좌면의 나비가 너무 길다	5	2.0
	⑤ 좌면의 나비가 너무 짧다	41	16.0
	계	256	100
결상의 등받이 편안함의 여부	① 편하다	60	17.5
	② 불편하다	282	82.5
	계	342	100
등받이가 불편한 원인	① 등받이가 곧게 되어있기 때문이다	233	82.6
	② 등받이가 너무 높다	3	1.1
	③ 등받이가 너무 낮다	46	16.3
	계	82	100
책상속에서의 다리운동 가능 여부	① 다리를 자유롭게 움직일 수 있다.	42	12.3
	② 다리를 자유롭게 움직일 수 없다.	300	87.7
	계	342	100

(자료 : 김성해, '국민학교 교육시설의 개선방향에 관한 연구', 1988)

3. 학생용 책·결상의 인간공학

3.1. 기능적 디자인요소 분석

학교시설 중 책·결상은 다른 시설과는 달리 가장 학생들과 접촉도가 높고 생활 환경의 일부이므로 신체에 무리가 가지 않고 생활하기에 합리적인

규격의 책·결상이 요구된다. 이를 위해 비교적 정확한 인체계측의 자료를 필요로 하게 되고 인간공학적 접근이 필요하게 된다.

3.1.1. 신체의 발육 및 자세의 측면

신생아는 1년 후에 신장이 1.5배가되고 체중은 3배가되는 급격한 변화를 겪으며, 유년기 신체 발달의 시기적 특징은 대략 6세를 전, 후로 나누어 볼 수 있다. 전기는 신장에서 매년 5~8cm 증가하고 체중은 1~2kg 증가한다. 후기는 신장이 매년 4~5cm, 체중은 2kg정도, 흉위는 대략 2cm증대한다. 특히 중학교 시기인 11~15세 사춘기 초반은 성인의 80%정도의 신체 성장을 하고 고등학교 학생이 되는 15~18세에 이르면 성인에 가까운 신체적 발육과 지적 성장을 하게 되므로 신체의 정상적인 발육과 올바른 자세의 유지를 위해 책·결상 디자인에 인간공학적 연구가 반드시 필요하다.

3.1.2. 피로의 측면

책·결상은 학습능률을 향상시키기 위해 피로도가 가장 낮아지는 형태와 규격으로 디자인되어야 한다. 신체의 피로는 상체가 앞으로 지나치게 구부러짐, 가슴과 어깨의 압박, 하지의 부자유 및 인체 특정부위에서 압박 등으로 생겨나며 주원인은 잘못된 책·결상 디자인에서 비롯된다.

3.2. 책·결상의 인간공학적 준거

학생들은 학교에 와서 공부도 하지만 공부 이전에 그들의 삶을 거기서 보내고 있다. 아동들이 학교에서 지내는 시간을 최소 하루 6시간으로 잡아도 인생의 1/4은 학교에서 살고 있는 것이다. 학교환경은 성장기의 학생들에게는 중요한 생활터전이 되며 그들이 늘 사용하고 있는 책결상은 학교생활에서 배제될 수 없는 중요한 생활도구로서 합리적 기능성을 전제로 하지 않았을 때 바람직한 학습성과를 기대하기란 어려운 것이다. 학생들은 학교생활의 대부분을 책상과 결상에 의지하는데 이는 학생들의 자세, 건강, 학습효과에 많은 영향을 미친다. 그러므로 몸에 맞지 않는 책·결상을 계속 사용하면 피로가 빨리 오고 학습의 능률이 저하되며 자세에도 좋지 않다. 책상과 결상은 운

반하거나 쌓아 올리거나 또는 쓰러지거나 해도 부서지지 않고 견고하며 가벼운 재료로 만들어져야 하고, 학생들의 학용품이나 그 밖의 소지품을 간수 할 수 있는 공간이 마련되어야 한다. 색상이나 형태에 있어서도 학생들의 요구를 충족시킬 수 있어야 한다.

학교시설설비 및 교구는 학습능률을 향상시키기 위하여 피로 또는 장애가 적은 형태 즉 인간공학적인 연구를 바탕으로 제작된 시설설비를 사용함으로써 작업의 효율성을 높일 수 있고 이들의 불합리에서 오는 신체적 장애를 극복할 수 있다.

3.2.1. 책·결상의 설계, 제작시 고려할 사항

1) 책·결상은 학습활동에 알맞게 설계되어야 한다. 학생들이 학습시의 활동내용과 자세 특징 등이 면밀하게 분석되고 적용되어야 한다.

2) 책·결상은 학생들의 신체치수에 맞도록 설계되어야 하며, 대상학생들의 신체치수에 맞는 다양한 크기로 만들어야 한다. 특히 최근에 들어와 학생들의 현저한 체위향상에 따라 책·결상의 치수가 재검토되어야 할 것이다.

3) 책·결상은 학생들의 신체구조에 맞도록 고려되어야 한다. 그러나 현재의 학생용 책·결상은 옛날 그대로 팔걸이도 없고 등받이도 불편해서 신체 활동의 특징과는 아직도 거리가 멀다. 책·결상은 인체를 지지해 주는 도구이므로 인체의 골격 구조에 대하여 이해 할 필요가 있다.

4) 책·결상은 동적 시설이기 때문에 사용자의 체격에 맞춰서 견고하면서도 책·결상 자체를 될 수 있는 한 가볍게 제작하여야 한다. 견고성만 생각한 재료를 사용하여서는 안되고 공학적인 기법을 사용하여 견고하면서도 이동하기에 간편하고 소음이 적은 재질이나 디자인, 그리고 색상 등이 종합적으로 고려되어야 한다.

3.2.2. 이상적인 책상과 결상이 갖추어야 할 요건

1) 결상은 앞뒤 길이가 약간 짧아서 등을 대고 앉았을 때 무릎에 힘이 가지 않아야 한다.

2) 결상 높이는 다리를 세우고 앉았을 때 무릎이 수평이 될 정도로 한다.

3) 결상의 등 부분은 높이가 어깨뼈 아래에 닿

게 되고 기대었을 때, 등의 모양에 알맞도록 등걸고 충분히 넓어야 한다.

4) 일체형 책결상의 책상과 의자의 간격은 등을 뒤로 대고 앉아서 가슴과 책상사이가 대략 10cm 가량 떨어져야 한다.

5) 책상의 높이는 앉아서 팔을 수명으로 굽혔을 때의 팔꿈치 높이보다 3cm 가량 높아서 어깨를 앞으로 구부리는 것을 막을 수 있게 한다.

6) 책상 천판은 독서하기에는 경사진 것이 좋고, 분단학습, 실험 등에는 평면이 편리하며, 넓이는 평균치 이상으로 설계되어야 한다.

7) 1인용이 바람직하며, 상판은 평면으로 할 수 있고 경사지게도 할 수 있는 가변장치가 되어있는 것이라면 더욱 좋다.

8) 책상과 결상의 높이는 조절할 수 있도록 설계되어 각자의 체격에 알맞는 것을 택해서 사용하는 것이 바람직하다.

9) 책·결상의 사용 면이 곰보가 되어 있거나, 결상에 못이 나와 있거나 하는 일이 없도록 수시로 수리해야 한다.

3.2.3. 의자 디자인의 기본 요소

1) 일반적인 고려사항

첫째, 디자인의 계획·창조에는 반드시 인간공학적인 요소가 배려되어야 한다는 점이다. 인간공학은 디자인을 위한 필요조건이지만 충분한 조건은 될 수 없다. 아무리 훌륭한 데이터가 축적되어 있어도 이것이 디자인을 해결해 주는 것이 아니고 단지 디자인을 위한 도구로서 활용되는 것이다.

둘째, 과학적인 접근방법도 의자를 설계할 때 필요하다. 기본적인 접근방법으로는 실제적 경험의 분석과 그 결과의 활용, 인체운동의 기본적 구조와 동작관계 같은 물리적 원칙적용, 주변 실내공간과 조화·효율·안전·미 등과 같이 환경분석을 인간의 생리적, 심리적 기능 및 한계에 적용시킬 때 나타날 수 있는 효과 등을 들 수 있다.

셋째, 데이터와 수의 도입이 요구된다. 모든 분야의 형태를 분석해 보면 기본은 수로 표현될 수 있는데 이 수는 디자인에서 중요한 기본단위로 인식되어야 한다. 일반적으로 책상·의자 치수를 결정하는데 이용하는 수식은 다음과 같다.

의자의 높이 = 1/4신장 - 1cm

책상의 높이 = 의자높이 + (1/3앉은 키 - 1cm)

2) 의자높이

의자디자인에 필요한 기본적 고려사항들 중의 하나는 좌면의 높이이다. 좌면의 높이는 발바닥이 바닥면에 적절히 닿도록 조절되어야 한다. 만일 좌면의 높이가 너무 높으면 대퇴부 밑의 특정부위에 많은 압박감을 준다. 이는 사용자에게 불편할 뿐만 아니라 혈액순환장애를 초래한다. 좌면의 높이가 너무 낮으면 다리를 앞으로 뻗치게 되거나 몸을 앞으로 구부려야 하며, 이때 발은 안정을 잃게 된다. 대체로 키가 작은 사람이 너무 높은 의자를 사용하는 것보다는 키가 큰 사람이 낮은 의자를 사용하는 편이 안정성이 높다.

3) 의자깊이

의자의 깊이가 너무 깊으면 자리판과 앞면의 모서리가 무릎 뒤를 압박하게 되어 다리와 팔의 혈액순환을 방해하게 된다. 이때 사용자가 자세를 바꾸지 않을 경우 피부조직에의 압박은 피부자극과 불편을 초래한다. 가장 큰 위험은 혈액을 멎치게 하거나 혈전증을 유발시키는 것이다. 불편함을 제거하기 위해서 사용자는 엉덩이를 앞으로 옮기는데, 이 경우 등의 지지가 상실되어 안정을 잃게 되며, 신체의 균형을 유지하는데 보다 많은 근력이 요구되며 그 결과 피로와 불편, 허리통증 유발된다. 뿐만 아니라 앉거나 일어서는 행동이 어려워진다. 의자깊이가 너무 얕으면, 거북한 자세를 만들어서 사용자는 의자 앞으로 밀려나는 느낌을 갖게 되며, 대퇴부 아래 부분의 지지결함을 초래한다. 인체측정학적으로 5번째 퍼센타일 여성의 엉덩이 오금길이(넓적다리위와 아랫다리가 90° 각도를 취하고 앉았을 때 엉덩이 중 가장 뒤로 나온 부위에서 무릎 굽힌 오금까지의 직선거리)를 넘지 않을 경우 사용자의 95%를 수용할 수 있다.

4) 등받이

일반적으로 등받이의 주요 기능은 허리등뼈와 허리등뼈의 만곡 부위에 대한 지지로서 허리에서 등의 중앙부까지 뻗어 있는 만곡이 이 부분에 해

당되므로 등받이의 형태는 어느 정도 허리등뼈의 형태를 수용하여야 한다. 앉아 있는 도중에 자세를 바꿀 경우를 생각해서 여유공간을 감안하는 것에 주의해야 한다. 등받이의 높이는 대부분의 경우에 높을수록 상체의 무게를 지탱하는 데에 유리하지만 상황에 따라서 어깨의 자유스러운 행동이 더욱 중요할 때도 있다. 학생용 의자는 일반적으로 낮은 등받이를 사용하는데 이는 교실 및 수업 방식에 기인한다. 낮은 등받이는 단순히 허리등뼈 부분을 지지하는 역할만 한다. 낮은 등받이의 경우는 엉덩이를 감싸 안고 허리등뼈의 중앙부에서 약간 돌출하였다가 어깨가 자유스럽게 움직일 수 있도록 견갑골 밑에서 끝나는 것이 이상적이지만 불행히도 이 부위의 기준 점들이 전반적으로 부적합하고 주의사항도 자료에 따라 천차만별이다. 요추 곡선의 깊이는 15~20mm 이다.

5) 좌석너비

최대 엉덩이 너비에서 양쪽으로 25mm의 여유가 있어야 한다.

3.3. 바람직한 책·결상 규격 제안

인체공학적 연구에 있어서 인체측정치를 활용할 때 유념해야 할 사항은 평균값을 보통 사람의 치수로 여기고 50번째 퍼센타일을 기본자료로 디자인하는 것이다.

이 결과 이보다 측정치가 크거나 작은 약 50%에 해당하는 나머지 사람들에게는 적당치 않은 디자인이 되는 것이다. 따라서 인체측정치를 적용할 때에는 속성에 따라서 사용편리성 측면에서 만족 인원수의 최대 값으로 기준이 적용되어야 한다.

3.3.1. 나라별 책·결상 표준 규격 비교

인체측정 치수를 책·결상에 활용하여 다수의 사람들이 편안함을 느끼게 하기 위해 나라별로 제각기 다른 기준을 적용하고 있다. 표 6.에서는 국제규격인 ISO Standard(ISO 5970), British Standard(BS 5873), 우리와 비슷한 체격조건과 학교문화를 갖는 Japan Standard(JIS S 1021)의 책·결상 치수를 살펴보고, 한국공업규격(KS G 2010)과 비교해 보고자 한다.

표 6. 나라별 학생용 책·걸상 표준규격

KS				JIS			ISO			BS		
호수	신장범위	책상H	의자H	신장범위	책상H	의자H	신장범위	책상H	의자H	신장범위	책상H	의자H
0	~990	410	240	~1090	430	240	~900	400	220	1000~1120	460	260
1	990~1060	440	260	1030~1160	460	260	~1050	460	260	1120~1300	520	300
2	1060~1130	470	280	1100~1230	490	280	~1200	520	300	1180~1360	(550)	320
3	1130~1200	500	300	1170~1300	520	300	~1350	580	340	1300~1480	580	340
4	1200~1270	530	320	1240~1370	550	320	~1500	640	380	1480~1620	640	380
5	1270~1340	560	340	1310~1440	580	340	~1650	700	420	1620~	700	420
6	1340~1410	590	360	1380~1520	610	360	~1800	760	460			
7	1410~1480	620	380	1450~1580	640	380						
8	1480~1550	650	400	1520~1650	670	400						
9	1550~1620	680	420	1590~1720	700	420						
10	1620~1690	710	440	1660~1790	730	440	-					
11	1690~1760	740	460	1730~	760	460						
12	1760~	770	480									

신장에 준한 책상과 의자의 규격으로 동일한 신체조건에도 나라별로 규격치수의 차이가 있다. 서구의 규격 기준에 비해 일본이나 국내는 신장기준이 세분화되어 있으며, 동일한 신장범위에서 서양의 규격에 비해 우리가 의자의 높이를 높게 쓰고 있어서 불편함이 따를 것으로 예상된다.

3.3.2. 새로운 국내 규격기준 산출 방법

표 7은 기존의 국내 의자 규격이 서구에 비해 신체 측정치의 활용이나 기준설정이 의자를 사용함에 있어서 불편했던 점들을 고려하여 아래의 기준을 적용하여 새롭게 제안해 본 것이다.

- 1) 좌석높이
해당신장 여성의 평균 오금높이 + 신발높이
- 2) 좌석깊이
해당신장 여성의 평균 오금길이
- 3) 좌석너비
해당신장 여성의 평균 엉덩이 너비 + 25mm

표 7. 새로운 의자 규격기준

연령	키 평균		좌석높이	좌석깊이	좌석너비
	남자	여자			
6세	1204	1190	286	280	291
7세	1248	1225	301	297	302
8세	1284	1276	314	312	310
9세	1348	1341	325	332	325
10세	1397	1411	342	351	337
11세	1454	1471	341	354	362
12세	1519	1532	384	382	373
13세	1588	1554	385	402	390
14세	1657	1582	387	413	395
15세	1684	1595	389	414	397
16세	1701	1597	386	413	397
17세	1707	1593	387	416	399
18세	1716	1600	402	416	399
19세	1706	1591	415	409	398
20-21세	1708	1606	419	410	393
22-24세	1713	1602	413	411	394

3.3.3. 새로운 좌석높이 기준

결상의 새로운 높이를 제안함에 있어서 신장에 비해 높은 것보다 낮은 것이 편리하다는 선행조사 결과들을 토대로, 평균 오금높이에 신발높이와 가중치(초등학생-20, 중·고등학생-30, 대학생-60)를 더하여 산출하였다. 또, 현재 11단계로 제안된 의자의 표준규격은 업계의 재고 부담이나, 학교에서의 관리가 어려워 몇몇 치수만 활용된다는 사례를 토대로, 그다지 필요가 없다고 생각되는 치수를 제외하고 4단계로 조정하여, 제안해 보았다.(표8.)

표 8. 권장 좌석 높이

'97. 평균신장 (男)	표준규격						
	JIS	BS	KS	산출	제안	ISO	
초등 1	1204	280/300	300	320	286	340	
2	1248	300			이상		
3	1284	320	300/320	340			
4	1348	340	320/340	360	325	340	
5	1397		340				이상
6	1454	360	340	380		380	
중등 1	1519	380	400		384		
2	1588		420				이상
3	1657	420	440			420	
高	1684		420				
大	1707	420/440	460		429 이상	430	460

3.3.4. 새로운 책·결상 기준 규격 제안

이제까지의 조사결과를 바탕으로 우리 학생들의 신체조건과 학교환경 여건에 맞는 새로운 규격 기준을 마련하게 되었다.(표9.)

4. 새로운 디자인 방향제시

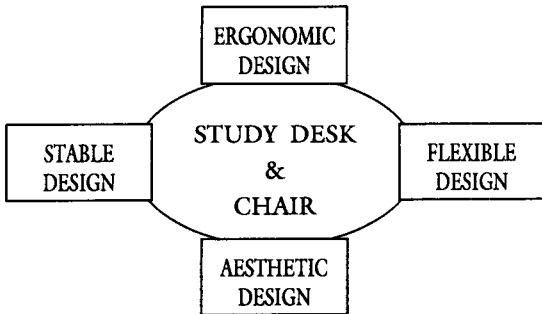
4.1. 디자인 개선 방향 모색

문제제기	개선방향 및 CONCEPT 설정
책·결상의 높이에 대한 불만족 좌면 및 등받이가 딱딱함 책상 서랍 폭이 좁음 무릎공간이 부족함 책상 면의 넓이가 좁음	인간공학연구의 적절한 적용→ Ergonomic Design 체위에 맞는 교구의 배분→ Ergonomic Design
책·결상의 파손 및 노후화 책·결상이 무거워 사용시 불편	견고한 구조 → Stable Design 보수의 용이성 → Flexible Design 기능에 따라 부분별 적절한 재료 사용 → Flexible Design
열린 교육의 실시로 인해 병렬식에서 소그룹형 배치로 전환 시 이동성 및 공간 효율성이 좋지 않다.	이동의 용이성 → Flexible Design 책상 상판의 모듈화 → Flexible Design
학생들은 밝은 색상을 선호하나 더럽힘에 대한 우려에 의해 어두운 색상이 사용됨	교실의 천장, 바닥 벽면, 학생 들의 복장 등과 조화된 색상적용 및 색채심리의 적용 → Aesthetic Design

표 9. 새로운 책·결상 기준 규격

의자너비						의자깊이						책상높이				
JIS	BS	KS	산출 규격	제안 규격	ISO	JIS	BS	KS	산출 규격	제안 규격	ISO	JIS	BS	KS	제안 규격	ISO
340 이상	270~ 380	280 이상	302 이상	330	270	295	280~ 300	280	297	340	290	520	520	500	520	520
340 이상	290~ 380	310 이상	337 이상	360	290	330	320~ 340	310	351	380	330	580	580	560	580	580
360 이상	320~ 430	340 이상	390 이상	390	320	365	350~ 370	340	494	410	360	640	640	620	640	640
360 이상	340~ 430	370 미만	400 이상	420	340	400	370~ 390	370	416	440	380	700	700	680	710	700

4. 2. Design Concept의 제안



1) Ergonomic Design

앞장에서 여러 차례 지적했듯이 교육시설 개선에 있어서 인체측정학의 정확한 반영과 사용자의 감성을 고려한 인간공학적 배려는 우리의 교육현실에서 무엇보다 우선적으로 해결해야 할 과제이다.

2) Stable Design

'책·결상의 파손 및 노후화'와 '책·결상이 무겁다'는 지적은 내구성 강화와 가벼운 소재의 활용이라는 2가지 문제를 동시에 해결해야 하는 부담을 준다. 무게를 줄이기 위해 각 부분(Part)에서 서로 다른 재료를 적절히 사용하고, 각 부분의 견고한 연결구조의 개발 등을 통하여, 최적의 구조(Frame)를 적용하면 내구성 있고 가벼운 책·결상 디자인이 가능 할 것이다.

3) Flexible Design

열린교육의 실시는 교육방법과 학교시설 사용에 있어서 많은 변화를 가져왔고 이에 따른 교구의 변화도 다양한 각도로 요구되고 있다. 강의 위주의 수업이 시청각 교육과 수준별 학습, 그룹 단위 수업 등으로 변화함에 따라 기존의 정형화된 형태의 가구들이 모듈화 하여, 크기 또는 형태가 다른 가구 유니트를 개별적 또는 조합적으로 용도에 맞게 사용할 수 있도록 융통성 있는 디자인이 필요하다.

4) Aesthetic Design

기능과 형태의 문제는 디자인에 있어서 가장 본질적인 것으로 제품이 갖는 기능을 조형적으로 어떻게 해결하느냐가 관건이 된다. 기능의 형상화 문제는 단순한 생리학적 기능의 해결 뿐 아니라 인간의 주·객관적인 능력을 충족시켜 줄 수 있는 방향으로 전개되어야 함은 물론 생산성 향상을 위한 재질, 구조, 가공 기술의 배치 등 각 조건에 대한 최대의 합리성을 전제로 계획되어야 할 것이다. 그러므로 책·결상의 형태를 전개함에 있어 전술한 Ergonomic, Stable, Flexible Design의 요건들을 최대한 합리적으로 전개하면서 심미성을 살려야 한다. 형태를 가능한 한 단순화 시켜 간결미를 추구하는 것이 책·결상의 기능을 살리고, 학교환경 및 다른 교구와 조화시키기에 알맞을 것이다. 소재와 색채는 형태의 단순함이 가져올 수 있는 평범함을 보완하기 위해 다양성을 부여하여 학교환경에 생기를 불어넣을 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

5. 결 론

학교시설은 학습기능 못지 않게 생활기능을 수행하고 있다는 점에서 중요시되어야 한다. 학생들이 학교에서 보내는 시간이 잠자는 시간을 제외하고 하루의 반 이상이 된다는 점을 감안하면, 학교가구가 성장기 학생들의 신체 발육에 미치는 영향은 지대하다. 몸에 맞지 않는 책결상을 사용한 학생들의 등뼈가 휘어있다는 조사 결과가 방송매체를 통해 보도된 사실은 우리교육의 심각성을 보여주는 단편적인 사례라 하겠다. 학교가구 디자인에 변화된 인체측정치와 적절한 인간공학적 요소를 반영하여, 학교가구가 학습기능을 효율적으로 수행하고 생활환경으로써 기능을 다할 수 있도록 하여야 한다.

국내의 학교용 가구들은 대부분이 영세한 가구업체들에서 만들어 지다보니, 디자인 연구개발에 대한 투자를 하지 못하여 급변하는 사회환경이나 사용자의 인체공학적 측정치의 변화를 수용하지 못하였었다. 학교교구는 학생들의 신체적 조건

의 변화와 교육시스템의 변화에 의해 보다 과학적이고 체계적으로 연구되어야 할 것이다. 또, 급변하는 사회의 요구와 미래의 교육시스템에 대비하여 학교용 설비나 교구의 디자인 개발 뿐만 아니라 종합적인 시각에서 생산·유통시스템까지도 재검토되어야 할 것이다.

본 연구에서는 여러 나라의 학생용 책·결상에 대한 표준 규격 기준들을 살펴보고, 현재 우리나라 학생들의 신체적 조건을 고려하여 새로운 책·결상 규격을 제안해 보았고, 학생들의 정서적 안정과 창의력 자극을 위한 새로운 디자인 컨셉을 제안 해 보았다. 많은 교구제작 업체들에서 학생용 책·결상 개발 시 참고 또는 기초자료로 적극 활용되기를 바란다.

6. 참고 문헌

1. 곽행옥, 『초등학교 보통교실 시설설비 인간공학적인 연구』, 한국교원대학교 석사학위논문, 1996.
2. 김성해, 『국민학교 교육시설의 개선방안에 관한 연구』, 동아대학교 교육대학원 석사학위논문, 1988
3. 박원금, 조성기, 『초등학교 공간재 구조화를 위한 기초적 연구』, 한국 교육시설 학회지, 1998
4. 김용변, 『학교 교육시설에 관한 연구』, 단국대학교 교육대학원, 1988.
5. 김은심, 『국민학교 시설 설비에 관한 연구』, 이대 석사학위논문, 1988.
6. 정주성, 『열린교육 지향의 초등학교 교육환경의식 비교』, 한국교육시설 학회지, 1998
7. 남정걸, 『학교시설에 관한 연구』, 대한교육연합회, 1986.
8. 송수만, 『초·중·고 책결상 사용에 대한 인간공학적 조사 연구』, 서울대학 석사, 1990.
9. 이양기, 『학교 교육시설의 개선에 관한 연구』, 경남대 교육대학원 석사학위 논문, 1994.
10. 통계청, 『한국의 교육지표 1996』, 서보인쇄, 1996.
11. 한은숙, 『중학교 교육 시설의 인간공학적 분석』, 단국대 박사학위논문, 1990.
12. American Association of School Administrators. AASA, 1952. American School Buildings
13. Castald Basil., Educational Facilities: Planning Modernization and Management Allyn and Bacon, 1987.
14. Sanders, M.S., Human Factors in Engineering, McGraw Hill N.T 1987 and E. J. and Design. mcCormics