《사례연구》

韓國 兒童의 身體値數에서 본 兒童用 學校 椅子의 適合性

(Suitability of Classroom Chairs from Standpoint of Body Dimensions of School Children in Korea)

趙 巖* 金明鎭** 李相奉***
李玧東*** 吳炳完***

ABSTRACT

School children sit long on chairs in their classroom. Their posture is closely related to their chairs. Study of this relationship is very imporant for the health and education of school children. This report presents the results of study conducted to determine the present status of classroom chairs and solve any problems identified. The study involved 125 teachers in Seoul and Pusan, 175 fourth graders in Seoul, and 109 fourth graders in Pusan. The body dimensions of the school children and the dimensions of their chairs and desks were measured, and their postures while they studied at their desk were photographed.

The following problems were identified as a result of the investigation:

① Chairs are allocated to pupils according to their stature.

② The teachers are not satisfied with the chairs and the method by which the chairs are allocated to their pupils.

③ The pupils complain of low seat height, narrow seat, and hard backrest, among other conditions.

④ The pupils select a chair one size larger than that suggested by their body size.

⑤ The poor posture of the pupils is traced to the seat height and sasyaku(sitting height × 1/3 − 1) of their chairs, their habit, their way of holding pencils, and lack of instruction by their teachers.

The following recommendations are made to solve these problems:

① Adjust the seat height and desk height to accommodate the pupils.

② Provide both teachers and pupils with adequate knowledge of chails.

③ Provided each pupil with one desk and make the desk adjustable to suit his or her body dimensions.

④ Allocate a chair and desk to each pupil for his or her exclusive use.

⑤ Reserch and develop conversion tables that help to find suitable chails for individual pupils.

New values of sasyaku and desk height, not specified in Korean Industrial Standards(KS), are proposed.

* 東國大學校 産業工學科
** 中和國民學校
*** 東國大學校 産業工學科 人間工學研究室

1. 序 論

兒童은 學校用 椅子에 장시간 앉아있기 때문에 椅子와 兒童의 姿勢에는 밀접한 관계가 있고, 그것들을 적절하게 사용하는 것은 建康上 중요하다.

國民學校의 差尺은 성장기 중에도 다른 나이와 비교해서 身體적 변화가 큰 시기이다[1]. 學校용 椅子가 兒童의 身體구조와 특성에 맞지 않을 경우 身體에 지장을 초래함과 동시에 身體골격에도 영향을 주고 있는 것으로 알려져 있다[7]. 또한 수업중에 나쁜 姿勢를 취하는 원인으로서, 椅子와 册床이 兒童들에 부적합하다는 것을 지적하고 있으며, 더욱 중요한 것은 교육상의 효과에 영향을 줄 가능성이 있다고 하는 점이다. 따라서 兒童의 신체에 적합한 椅子와 册床을 배분하고, 椅子와 册床이 人間工學的으로 적합하지 못할 경우에는 이를 改善하는 것은 중요한 것으로 생각된다.

2. 硏究의 目的

本 論文에서는 兒童의 身體, 椅子, 册床을 計測하고, 椅子에 앉아 수업할 때의 姿勢를 촬영하여, 그것들의 자료를 바탕으로

① 椅子, 册床의 배분 방법
② 배분된 것에 불만족스러운 경우, 兒童들 자신이 선택한 椅子의 크기
③ 배분된 椅子, 册床의 크기와, 兒童들 자신이 선택한 椅子의 크기 및 理論値와의 差
④ 椅子에 앉은 姿勢가 나쁜 경우의 원인
⑤ 學校用 椅子, 册床 높이가 體位에 적합한 가를 분석하고 學校용 椅子, 册床 및 그 사용상의 문제점에 대한 考察
⑥ 韓國工業規格에는 差尺의 許容範圍를 정하는 것에 관해서는 明示되어 있지 않기 때문에, 差尺의 許容範圍와 적합한 椅子, 册床 높이를 새롭게 제안하는 것을 목적으로 한다.

3. 硏究 方法

調査對象은 국민학교 兒童들 중에서 제 1 사춘기에 놓여 있는 4학년 兒童들을 對象으로 하였다. 제 1 사춘기의 년령층의 兒童들은 다른 학년 兒童들의 신체발육에 비하여 성장율이 높기 때문에 신체치수의 분산이 가장 큰 것으로 알려져 있으며, 의자와 책상의 배분에 있어 다른 학년에 비하여 가장 문제가 많은 집단으로 되어 있다. 그리고 4학년의 남, 녀 아동 사이에는, 性의 구분에 따른 신체치수의 差가 아직 나타나지 않은 시기이므로 남녀의 차이를 두지 않았다. 국민학교는 서울과 부산의 변두리에 위치한 국민학교를 선택하였다. 이는 兒童들에 주어지는 영양공급이나 생활환경과 깊은 관계가 있는 신체발육과 신체치수가, 도시중심지의 兒童과 농촌의 兒童들과의 대략적인 중간점으로 보아 선택한 것이다. 신체측정과 의자, 책상의 치수는 마틴식 인체측정기로 측정하였으며, 조사항목은 표 1과 같다.

調 査 月 日 : 1988년 11월 및 1989년 6월
調 査 對 象 : ① 서울, 부산의 국민학교 교사 125명
② 서울의 C 국민학교 4학년생 175명과
부산의 A 국민학교 4학년생 109명
調査計測器機 : 마틴식 人體測定器
調 査 項 目 : 表 1. 參照

表 1. 調 査 項 目 (Item of Investigation)

- 使用實態의 調査 및 記錄 項目
  ① 椅子의 配分 方法
  ② 椅子를 配分할 때 注意할 点
  ③ 椅子에 대한 不滿
  ④ 兒童의 나쁜 姿勢 原因
  ⑤ 椅子 使用上의 問題点
- 計測調査의 記錄 項目
  ①國民學校 兒童의 身體 計測値
  *② 兒童에게 配分되어 있는 椅子의 號數
  *③ 兒童이 選擇한 椅子의 號數
  *④ 兒童의 體型
  *⑤ 椅子·册上 크기의 計測値

*는 서울에서만 조사한 것임

調査方法 : ① 國民學校 兒童의 身體 計測
② 椅子, 册床 크기의 計測
③ 兒童이 椅子에 앉아 있는 姿勢를 사진촬영
④ 하루의 수업에서 兒童이 앉아 있는 姿勢를 비디오로 촬영
⑤ 學校용 椅子의 이용실체와 현황을 調査하기 위해 설문지조사 실시

설문지는 아동용과 교사용의 두 종류로 하였고

교사와 아동들에게 각각 별도로 실시하였다. 조사한 설문지의 내용은 다음과 같다.

사용지 1(아동용)

(서울, 부산)

___학년___반 (남, 여)

1. 신 장 : _____ cm 2. 하 퇴 장 : _____cm
3. 상퇴장 : _____ cm 4. 체 중 : _____ kg
5. 현재호수 : _____호 6. 선택한 호수 : ____
7. 이론치 : ___cm 8. 비 만 도 : (여윔, 보통, 비만)

아동이 보통때 앉는 자세(아동의 자세를 사진촬영, 이름과 번호를 넣을 것)

현재 사용하고 있는 의자의 적합성에 대한 아동과 전문가의 판단(보면서)

아 동 : (아주 작다. 조금 작다. 적합. 조금 크다. 아주 크다.)

전문가 : (아주 작다. 조금 작다. 적합. 조금 크다. 아주 크다.)

비 고 :

— 질문 —

* 아동에 대하여 :
  (만약 다른 의자를 택한다면) 다른 의자를 택한 이유는?
* 선생님에 대해서 : (아동의 신체에 특징이 있을 경우)

이 아동에 의자를 배분할 때, 특히 눈여겨 보는 부분은 어디입니까?

조사용지 2(교사용)

(서울, 부산)

담당 ___년___반 선생님의 성명 (남, 여)

선생님들에게 질문

1. 의자의 배분방법은 어떻게 하고 있습니까?
2. 의자를 배분할 때 주의하고 있는 점, 어려운 점은 무엇입니까?
3. 배분한 의자에 아동들이 만족하고 있습니까? 만약 불만이 있다면 불만인 점은?
4. 배분한 의자에 선생님들은 만족하고 있습니까?
   만약 불만이 있다면 불만인 점은?
5. 만약 불만족한 상태라면, 희망하는 개선책은 가르쳐 주십시요.
6. 평소 학교의 의자에 관심을 가지고 계십니까? 가지고 있다면,
   1) 어떤 관심을 갖고 있습니까?
   2) "왜" 입니까?
7. 평소 아동들이 의자에 앉아 있는 자세가 바르다고 생각하십니까?
   만약 나쁜 자세라면 그 원인은 무엇입니까?
8. 학교용 의자 사용상의 문제점을 가르쳐 주십시요.

4. 學校用 椅子, 册床의 사용 현황

_본 論文에서 調査, 計測한 學校用 椅子와 册床의 높이는 따로따로 조절 가능하게 되어 있었다. 册床은 2인용으로, 두 兒童이 같이 사용하고 있었으며, 椅子는 각자가 1인용으로 사용하고 있었다. 4학년생에게 배분되어 있는 各 號別 椅子數는 그림 1과 같다.

4학년생에게는 表 1에서 알 수 있듯이 4號, 5號의 椅子가 71%(175개중 124개)를 차지하고 있다. 兒童의 좌석 위치는 1-2 주간마다 변경되기 때문에 자기 전용의 椅子, 册床이 없었다. 설문지 調査 결과에 의해 다음과 같이 밝혀졌다.

① 椅子의 배분방법은 담임교사가 정하고 있다. 兒童의 身長에 맞추어 정하는 것이 94.4%(125명중 118명), 하퇴길이에 맞추어 정하는 것이 5.6%(125명중 7명)이었다. 책상의 배분은, 의자의 호수가 정해지면 그와 동등한 호수의 책상을 배분하였다. 배분시의 참고항목은 兒童의 差尺, 視力이었다.

② 담임교사가 椅子를 배분할때 주의하고 있는 점은 差尺에 관한 것이었지만 兒童의 넓적다리가 册床 밑으로 들어가기 어려운 경우(특히 肥滿兒童의 경우)도 있다고 지적하는 교사도 많았다.

③ 兒童은 배분된 椅子를 그대로 사용하고 있고, 椅子가 부서졌을 경우나 또는 差尺이 좁기 때문에 册床 밑으로 다리가 들어가지 않는 경우를 제외하면 교사에게 그 불만을 표시하는 일은 극히 적었다.

④ 兒童의 나쁜 姿勢의 원인으로서 椅子의 높이, 差尺, 椅子 좌판의 넓이와 딱딱함, 兒童의 평소 버릇, 연필잡는 법, 평소의 지도부족을 들

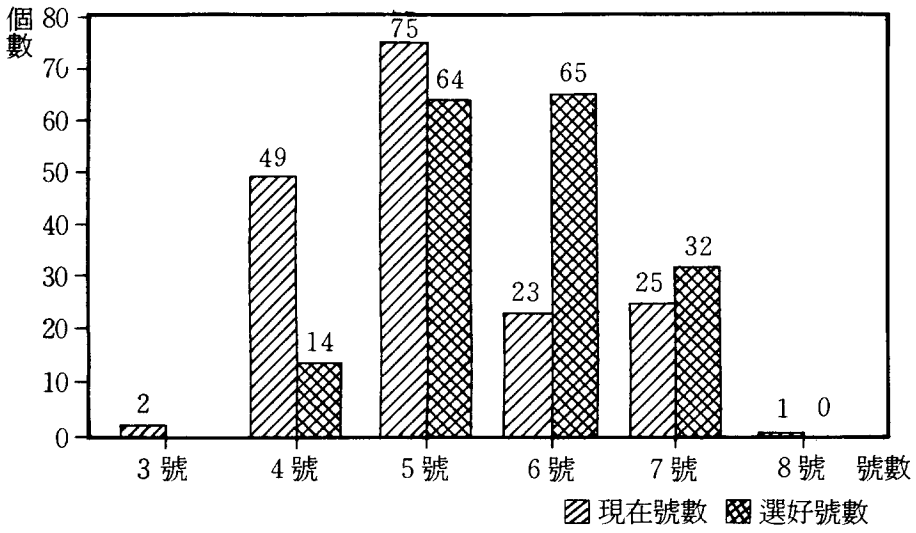

그림 1. 現在 號數의 個數와 選好 號數 個數와의 比較
(Comparision numbers of present, and subjective selected for each size)

수 있었다. 특히 册床이 낮고 연필잡는 법이 옳바르지 못하기 때문에 册床에 上半身을 구부리거나 부자연스러운 兒童들도 볼 수 있었다.

⑤ 그외의 不滿은 椅子가 낮고, 좌면 넓이가 좁으며 椅子의 등이 딱딱한 것등이었다.

⑥ 배분한 椅子에 대해서 교사가 불만인 점은 兒童의 身體에 맞는 椅子와 册床을 배분할 수 없는 것이었다.

⑦ 교사가 평상시 學校用 椅子에 관심을 갖는 이유의 하나로서, 수업중에 앉아 있는 姿勢와 집중력에 관련이 있다는 것과 身體發育에 지장을 초래한다고 하는 것을 들 수 있다.

⑧ 學校用 椅子를 사용할 때의 문제점은 兒童의 身體計測値를 고려함이 없이 각 교실에 비치되어 있는 椅子와 册床을 그대로 兒童에게 배분할 수 밖에 없다고 교사들은 지적하고 있다. 또한 사용 현황과 설문지 調査에서 가장 큰 문제는 椅子 册床이 높이와 差尺이라고 판명되었다.

5. 椅子의 높이와 差尺

그림 1에서 4학년생에게는 4-6號의 椅子가 주로 배분되고 있다는 것을 알았다. 韓國工業規格(KS 規格)을 나타내고 있는 表 2를 참고로 해서 각 兒童의 身體計測値의 결과와 椅子의 크기를 비교해 보았다. 表 2와 3은 椅子의 높이를

① 理論値(Keegan(1953), Akerblom(1954) 등에 의해서 제안된 生理學과 解剖學등의 입장에서 추정된 座面의 높이)

② 현재 보급되고 있는 椅子의 높이

③ 兒童이 직접 선택한 椅子의 높이에 대해서 비교한 것이다.

表 1, 表 3에서 알 수 있듯이 兒童은 자신의 身體에 적합한 椅子보다도 조금 높은 椅子를 선택하고 있는 것을 알았다.

그 이유로서는, 높은 椅子는

① 다리가 자유롭게 움직인다.

② 등이 편하다.

③ 앞이 잘 보인다.

④ 좌면 넓이가 넓기 때문에 편안함을 느낀다.

등을 들 수 있다.

현재 배분되어 있는 椅子의 높이와 兒童이 選好하는 椅子의 높이와는 큰 차이가 없다. 차이가 있는 경우는 약간의 조절로 椅子의 높이를 兒童에게 적절하게 해줄 수 있다.

다음에 差尺에 관한 것으로, 差尺이란 좌면기준점과 책상의 윗판표면과의 수직거리를 말한다[4]. 본 논문에서는 일본의 JIS (日本工業規格)에 명시

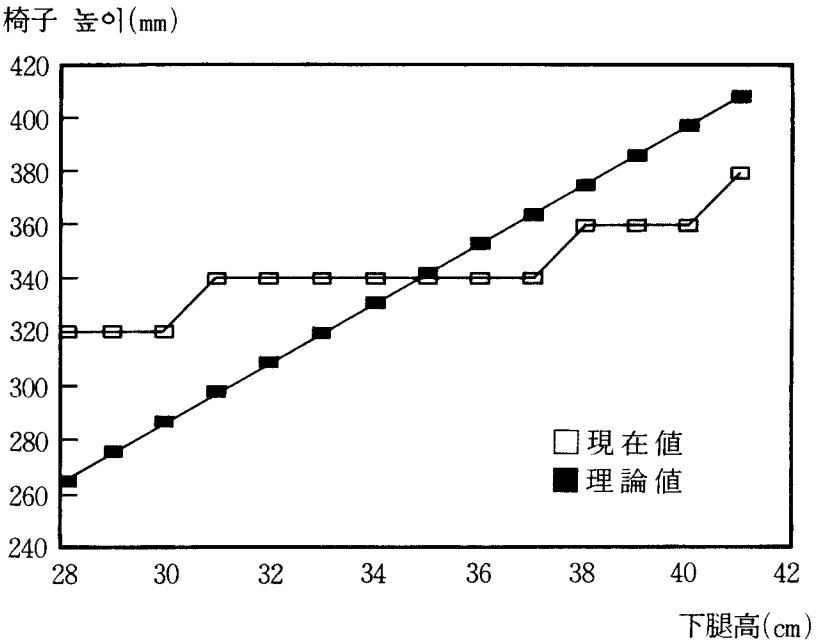

그림 2. 下腿高에 대한 앉은 높이의 現在値와 理論値

(The present and theoretical values of seat height against lower leg height)

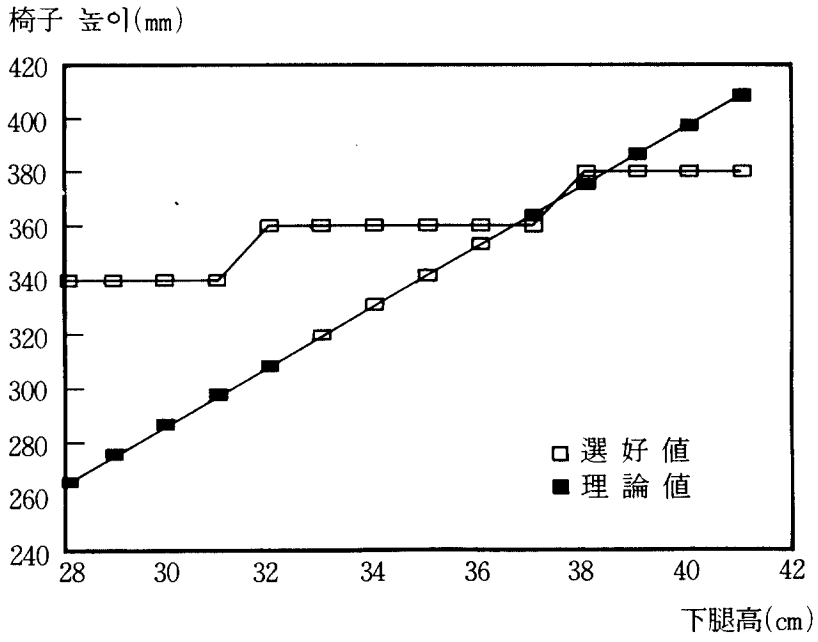

그림 3. 下腿高에 대한 앉은 높이의 選好値와 理論値

(The choice and theoretical values of seat height against lower leg height)

注 1) 理論値(mm)=下腿길이-25mm+신발굽 높이(10mm)

住 2) 差 尺(mm)+앉은키/3-10mm

된 差尺을 사용하였다. 이유로는 (1) 한국의 학교용 가구의 형태가 일본의 학교용가구와 같으며, (2) 수업중의 바른자세에 대한 생각이 일치한다는 점 (3) 아동들의 신체치수가 동양인으로서 같은 신체구조라는 점 (4) 신체부위의 비율로 보아 거의 차이가 나지 않은 점들에서 이를 사용하였다. 差尺은 책상 윗판표면에서 좌면의 높이를 뺀 길이로서, 이 간격에 따라 아동의 하퇴고의 동작과 위치에는 물론이며, 아동들의 앉는 자세에도 많은 영향을 준다. 이러한 이유로 差尺은 학교용 의자와 책상에 중요한 요소가 된다 하겠다. 椅子의 높이와 册床의 설계 기준이 되는 韓國工業規格의 내용에는 差尺에 관해서 明示되어 있지 않다. 예로 表 2의 4號 경우 差尺이 210㎜로 册床의 서랍높이 110㎜와 넓적다리 높이 100㎜(표준편차 14㎜)를 합해보면 差尺의 높이가 모자라는 것을 알 수 있다. 즉, 필기를 하기위해 册床에 밀착해서 앉을 때는 册床의 안으로 다리가 들어가지 않도록 되어 있는 것을 알 수 있다. 따라서, 韓國의 學校用 椅子와 册床의 설계에 差尺의 허용범위를 정할 것을 검토해야만 한다고 생각하여 差尺의 理論値를 推定해 보았다. 앉은키는 0.55 X 身長의 식을 이용하였으며 계산 결과는 表 2와 같다.

이 差尺의 推定値의 결과에서 册床의 높이도 21㎜ −49㎜까지 높게 해야만 한다고 생각된다. 새롭게 제안 할 册床의 높이는 椅子의 높이(KS)에 제안한 差尺을 합한 높이다. 册床의 높이를 21㎜−49㎜까지 높게 하면, 兒童의 나쁜 姿勢의 원인중 하나로서 지적되고 있는 '걸상을 뒤로 재쳐 앉는 자세'를 해결할 수 있고, 册床에 上半身을 덮는 듯한 姿勢가 되는 兒童의 姿勢도 고칠 수 있다고 생각된다. 그림 4는 椅子의 높이, 册床의 높이, 差尺, 서랍의 높이를 정의하고, 그림 5에서는 현재의 差尺値, 실제의 差尺値와 제안하는 差尺値를 비교했다. 그림 6에서는 현재 사용하고 있는 册床의 높이와 제안하는 册床의 높이를 비교했다.

6. 考　察

① 椅子의 배분방법은 兒童의 身長에 따라 정하는 것을 알았다.
椅子의 높이와 兒童의 하퇴고 간의 상관계수가 높으므로 椅子 선정 작업시 하퇴고를 중점적으로 고려하여야 할 것으로 사료 된다.

② 椅子와 배부방법에 대해서는 교사와 兒童들은 불만을 표하고 있다.
(불만 90.4%, 125명중 112명)

③ 이유로는, 兒童의 불만스러운 점은 椅子가 낮고, 앉은 자리가 좁고, 椅子의 등이 딱딱한 것 등이었다.

④ 교사의 不滿은 兒童의 身體에 맞는 册床과 椅子를 배분할 수 없는 것이었다.

표 2. 각 호수에 있어서의 椅子·册上의 크기와 差尺

(Actual values sasyaku and size for each size of chair and desk)

使用者의 伸張 (cm)	號　數 (號)	册床높이 (mm)	册床서랍 (cm)	實際差尺 (cm)	앉은 키(cm) 0.55×身長	提案差尺値(cm) 앉은 키/3-1
109 이상 116 미만	1 號	440	90	90	63.3	20.1
116 이상 123 미만	2 號	470	90	90	67.1	21.4
123 이상 130 미만	3 號	500	110	90	71.0	22.7
130 이상 137 미만	4 號	530	110	100	74.8	23.9
137 이상 144 미만	5 號	560	120	100	78.7	25.2
144 이상 151 미만	6 號	590	120	110	82.5	26.5
151 이상 158 미만	7 號	620	120	120	86.4	27.8
158 이상 165 미만	8 號	650	120	130	90.2	29.1
165 이상 172 미만	9 號	680	120	140	94.1	30.4
172 이상 179 미만	10號	710	120	150	97.9	31.6
179 이상	11號	740	120	160	101.8	31.6

許容範圍±2.0㎜[6]

(앉은 키 값은 참고문헌 2의 공식에 의한 추정치)

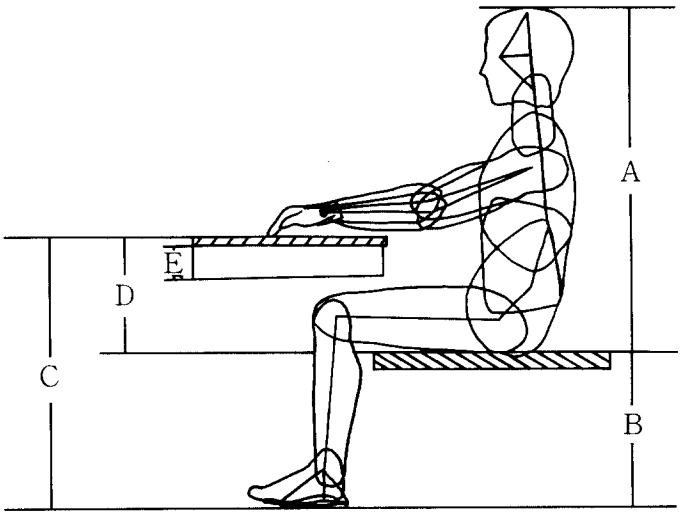

그림 4. 椅子의 높이, 册床의 높이, 差尺, 册床 서랍 높이의 定義
(Definition of height of chair, desk, desk drawer and sasyaku)

A : 앉은 키(㎜)
B : 椅子의 높이(㎜)=下腿길이-25(㎜)+실발굽 높이(10㎜)
C : 册床의 높이(㎜)= B + D
D: 差尺(㎜)= A /3-1(㎜)
E : 서랍의 높이(㎜)

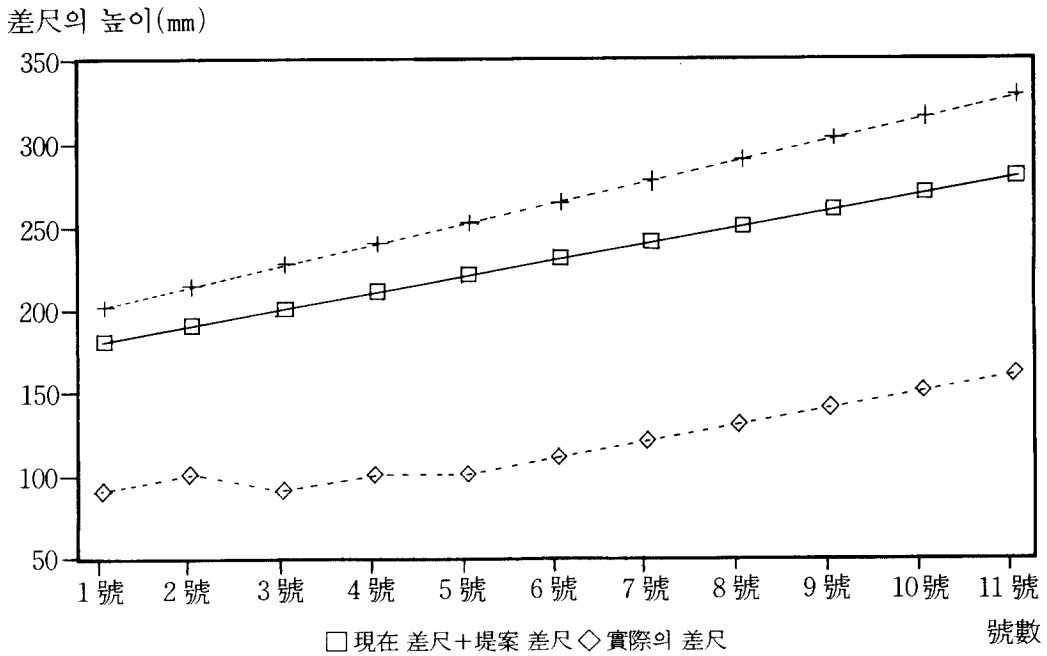

그림 5. 現在의 差尺値, 實際의 尺差値와 提案하는 尺差値와의 比較
(comparision of present, actual with out a box from present, and proposed values of sasyaku)

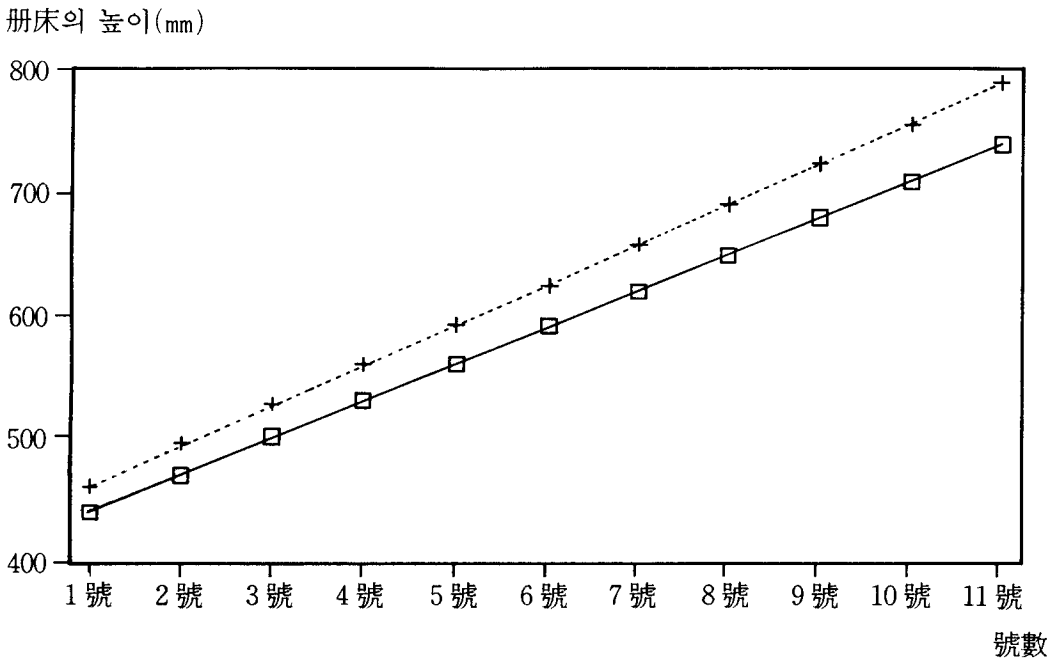

그림 6. 現在 使用하고 있는 冊床의 높이와 提案하는 冊床 높이의 比較
(Comparision of present and proposed values of desk height)

表 3. 各 號數에 있어서 새롭게 提案하는 冊床의 높이와 差尺
(New desk height and sasyaku proposed for each size of chair)

號 數	앉은 키(cm) (0.55×身長)	差尺値(mm) (앉은 키 / 3-1)		책상높이(mm)	
		現在値	提案値	現在値	提案値
1 號	63.3	180	201	440	461
2 號	67.1	190	214	470	494
3 號	71.0	200	227	500	527
4 號	74.8	210	239	530	559
5 號	78.7	220	252	560	592
6 號	82.5	230	265	590	625
7 號	86.4	240	278	620	658
8 號	90.2	250	291	650	691
9 號	94.1	260	304	680	724
10號	97.9	270	316	710	756
11號	97.9	280	316	740	789

許容範圍±2.0mm[8]

(앉은키 값은 참고문헌 2의 공식에 의한 추정값)

⑤ 兒童은 자신의 身體보다 1호 높은 椅子를 선택하고 있다는 것을 알았다.

⑥ 兒童은 나쁜 姿勢의 원인으로서 椅子의 높이, 差尺, 兒童의 평소의 버릇, 연필 잡는 법, 평상시 指導不足을 들 수 있었다.

이러한 문제점의 개선책으로는

① 椅子와 册床의 높이가 따로따로 조절 가능한 것으로 兒童에게 맞는 높이로 조절시킬 것.

② 교사와 兒童이 적합한 椅子의 知識을 가질 것.

③ 册床도 1인용으로 하고 兒童의 身體 特徵에 맞도록 할 것.

④ 椅子와 册床의 설계의 준비가 되는 韓國工業規格의 내용에는 差尺의 허용범위를 정하는 것에 관해서는 明示되어 있지 않기 때문에 이러한 문제점을 검토해 새로운 差尺値와 册床의 높이를 제안한다. 册床의 높이를 21㎜－49㎜까지 높게하면 兒童의 나쁜 姿勢의 원인 중 하나를 해결할 수 있고, 册床에 上半身을 덮는 듯한 姿勢가 되는 兒童의 姿勢도 고칠 수 있다고 생각된다.

7. 結　論

調査와 考察에서 다음과 같이 명확해졌다.

① 兒童은 자신의 身體보다 1號 높은 椅子를 선택하고 있다.

② 兒童의 나쁜 姿勢의 원인으로서 椅子의 높이, 兒童의 평소의 버릇, 연필 쥐는 법, 평상시의 指導不足을 들 수 있다.

③ 國民學校用 椅子·册床을 적합한 높이로 사용하는 방법에 대하여 교사와 兒童이 충분히 인식하지 못하고 있었다.

④ 설계의 기준이 되는 韓國工業規格(KS 규격)의 내용에는 差尺에 대해서는 明示되어 있지 않았다.

問題點의 改善으로서

① 椅子와 册床의 높이는 조절가능한 것이므로 兒童에게 적절한 높이로 조절시킬 것

② 교사가 椅子를 선정 작업할 때, 兒童의 하퇴고를 중점적으로 고려하여 선정할 것

③ 교사가 兒童이 적합한 椅子의 知識을 가질 것

④ 册床도 1인용으로 하여 兒童의 身體 特徵에 맞도록 할 것

⑤ 兒童에게 개인 專用 椅子와 册床을 배분시킬 것

⑥ 적합한 椅子를 이해할 수 있는 換算表를 연구, 개발할 필요성이 인식된다.

⑦ 韓國工業規格의 내용에는 差尺의 허용범위를 정하는 것에 대해서는 明示되어 있지 않기 때문에 이러한 문제점을 검토해 새로운 差尺値와 册床의 높이를 表 2에 제한한다.

參 考 文 獻

[1] A.C.Mandal., The Seated Man(Homo Sedens), Dafnia Publications Denmark 1985.

[2] B.Y.Chung, K.S.Park., An Ergonomics Study of Standard Sizes of Educational Chairs and Desks, Journal of Human Engineering Society of Korea Vol.5 No.1, June 1986.

[3] 平澤尙毅, 野呂影勇, 趙巖., 事務用椅子の女子作業者への適合性, ヒユー＊ソ サイエソス, 早稻田大學人間總合研究＊ソター, Vol.2 No.1 1989.

[4] 日本工業標準調査會., 學校用家具(普統教室用机·いす) JIS S1021-1980 日本規格協會 1985.

[5] 大西潰守., 健康生活の實踐 東山西房 pp.325～328.

[6] 大內一雄, 若井井一, 加藤昌., 學校用家具の使われ方に關する實態調査 日本人間工學 Vol.11, No.2,3 ('75) pp.63～67.

[7] 菊澤康子., 家庭用學習机·椅子の體位へも適合－高さ調節實態より見た場合－家政學雜誌 Vol.34 No.8(1983) pp.488～497.

[8] 韓國工業規格 學生用机及び椅子 UDC 645.444/411 : 371.63 KS G 2010-1987, 1-12.

[9] W.A.Evans, A.J.Courtney and K.F.Fok., The design of school furniture for Hong Kong schoolchildren, Applied Ergonomics 1988, 19.2, pp.122-134.