

# ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ DERS ORTAMLARININ, ÖĞRENCİLERİN ANTROPOMETRİK BOYUTLARINA UYGUNLUĞU ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Muhittin Murat Turgut, Sarp Korkut Sümer, Alaettin Sabancı  
Ç.Ü. Ziraat Fakültesi tarım Makinaları Bölümü, 01330 Balcalı, Adana.

## Özet

Bu çalışmada, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü öğrencileri üzerinde bir dizi antropometrik ölçümler yapılmıştır. Ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesiyle, öğrencilerle, bölümdeki TM-1, TM-3 ve ML dersliklerinde ve üniversitenin çeşitli fakültelerindeki dersliklerde kullanılan oturma elemanlarının uygunluğu üzerinde karşılaştırma yapılmıştır. Çalışma sonucunda, mevcut oturma elemanlarının, özellikle oturma tabanı yüksekliği ve oturma tabanı genişliği gibi oturma konumu için önemli olan ölçülerde öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kaldığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Antropometri, Öğrenci, Oturma Elemanı

## A RESEARCH ON THE SUITABILITY OF THE CLASSROOMS IN THE UNIVERSITY OF ÇUKUROVA TO THE ANTHROPOMETRIC DIMENSIONS OF THE STUDENTS

### Abstract

*In this study, a series of measurements was made on the students of Agricultural Machinery Department of Agricultural Faculty of Çukurova University. After the evaluation of the results of the measurements, it is compared with the desks in TM-1, TM-3 and ML classes of the department, and classes of some other faculties of the university.*

*In conclusion, it was seen that the seats are insufficient for the necessity of the students, in the important site of sitting especially on seat height and seat width.*

**Key Words:** Anthropometry, Student, Seats

### 1. Giriş

İnsanın, bir insan-makine üretim sistemi içinde sadece hacimsel olarak yerleşimi yeterli değildir. Aynı zamanda çalışan insan, iş yerinde değişik işleri yerine getirebilmesi için kolayca hareket edebilmelidir. Çalışma yerinde hareket eden insanın belirli organları ile iş yapabilmeleri için, belirli fonksiyonel bir hacme ihtiyacı vardır (Sabancı, 1999). Yapılan işe göre denetim alanları da bu hacim içinde bulunmalıdır. İnsan etrafındaki bu iş denetim alanlarının yerleşimi diğer deyimle, konumları, uzaklıkları, kuvvet gereksinimi ve kullanım frekansları insanın antropometrik özelliklerinden yararlanılarak saptanır.

Antropometri; insan vücut ölçüleri, vücut hareketleri ile bu hareketlerin frekans ve sınırları gibi vücut özelliklerini inceleyen bir bilim dalı veya disiplindir. Antropometrik ölçümler Avrupa ve Amerika'da pek çok ülke tarafından yıllardır, yapıla gelmektedir. Özellikle askerlik ve hastane gibi genel toplumsal kuruluşlarda sürekli toplanan değerlerdir. Türkiye'de maalesef subay elbisesi dikimi için toplanan birkaç ölçü dışında böyle geniş antropometrik boyut ölçüleri, bugüne değin alınmamış ve alınmamaktadır. Ancak, 1960-61 yıllarında A.B.D. ve NATO ilişkileri içinde, İtalya, Yunanistan ve Türkiye'de yine ordu personeline dayalı bir antropometrik inceleme yapılmıştır (Sabancı, 1999). 1978 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü'nde de yapılan bir araştırmada Çukurova'da traktör sürücü popülasyonunu temsil eden bir grupta antropometrik ölçümler yapılmıştır (Sabancı ve Tezer, 1979). Aynı şekilde, 1988 yılında İTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümünde, bölge sanayi işçilerine yönelik bir araştırma ile antropometrik ölçümler yapılmıştır (Özok, 1988).

Antropometrik ölçümler bir insan-makine sistemi içinde kullanıcının optimum hareket hacminin saptanması için kullanılmaktadır. İnsan vücudu üzerinde 300'den fazla farklı boyut belirtilebilmektedir. Ancak bu kadar çok değer toplamasının da sakıncaları vardır. Bu nedenle, toplanmış olan veya toplanacak değerlerin sayısı, amaca uygun olarak saptanmalıdır.

Ülkemizde eğitim ve öğretim mekanları için ders, araç-gereç ve öğrenci karakteristikleri belirlenmediğinden, hareket analizleri yapılmadığından, eğitim yapılarını donanımını kullanırken sorunlar çıkmaktadır.

Eğitim mekanlarının adet ve büyüklükleri ile ilgili bilgilerin derlenmesi, eğitim yapılarında gereksinim duyulan çeşitli donanımların fiziki boyutları, bunları kullanan öğrencilerin antropometrik ölçüleri göz önüne alınmaksızın yapılmaktadır. Ayrıca ihtiyaç programları performans isteklerini göstermemektedir. Performans isteklerini ülkemiz koşullarını göz önüne alarak ve doğrudan ölçümler yaparak standartlara dönüştürecek çalışmalarda yapılmamıştır (Kayış, 1989).

Bu çalışmada Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü öğrencilerinden seçilen 100 kişilik bir örnek grup üzerinde antropometrik boyut ölçümleri yapılmış ve bu ölçülen boyutlar, üniversite bünyesindeki çeşitli fakültelerin dersliklerinde kullanılan oturma elemanlarının ergonomik açıdan değerlendirilmesi için kullanılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

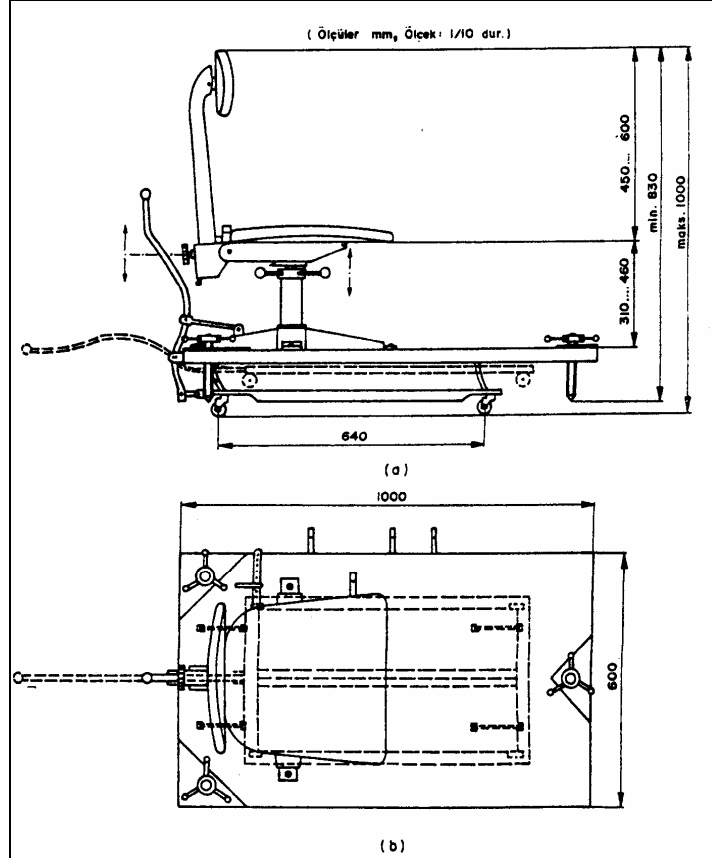
### 2.1 Materyal

Çalışmanın yürütülmesinde Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Ergonomi Laboratuvar'ında bulunan antropometrik ölçüm aletlerinden yararlanılmıştır. Bu aletlerden:

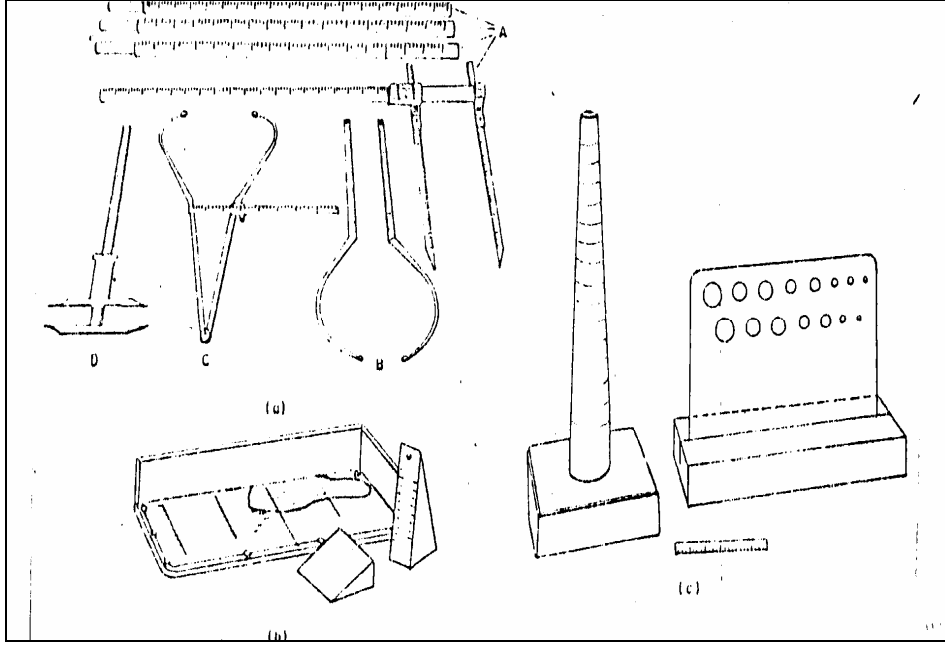
Antropometrik boyut ölçme oturağı yardımıyla incelenen bireylerin çalışma için belirtilen gerekli vücut ölçüleri belirlenmiştir (Şekil 1).

Ölçümlerin, serbest el ile direkt ölçüm yöntemi aletleriyle yapılmış olması, ölçümlerin ekonomik ve kolay olmasını sağlamıştır (Şekil 2).

Çalışmada denek olarak Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü'nden 40 adet kız ve 60 adet erkek öğrenci kullanılmıştır. Denekler 1., 2., 3., 4. sınıf öğrencilerinden karışık olarak rastgele seçilmiştir. Deneklerden alınan antropometrik verilerin mevcut oturma elemanlarıyla karşılaştırılabilmesi için, Tarım Makinaları Bölümü'nde bulunan TM-3 ve ML, TM-1 ve çeşitli fakülte dersliklerindeki halen kullanımda olan oturma elemanları kullanılmıştır.



Şekil 1. Antropometrik boyut ölçme oturağı (a: yandan görünüş, b: üstten görünüş)



Şekil 2. Serbest el ile direkt ölçüm yöntemi aletleri (Sabancı, 1999)

## 2.2. Metod

### 2.2.1. Örnek Sayısının Saptanması

Antropometrik boyutların saptanması için populasyon kapsamındaki tüm bireylerin ölçüme alınması zaman ve ekonomik nedenlerle gerekli değildir. Ölçümlerin, tüm bireyler yerine, populasyon özelliklerini yeterli duyarlılık ve doğrulukta yansıtacak örnek bir grup üzerinde yapılması olağandır.

Bu nedenle; yapılan bu çalışmada belli bir örnek sayısı tespit edilmiş ve ölçümler bu sayı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Örnek grubun birey sayısını saptamak için sayısı belli olan populasyonlarda uygulanan aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Roebuck ve ark., 1975):

$$N = \left[ \frac{0,98}{d} \right]^2 \dots \dots \dots (1)$$

Burada,

N = Örnek sayısı (adet)

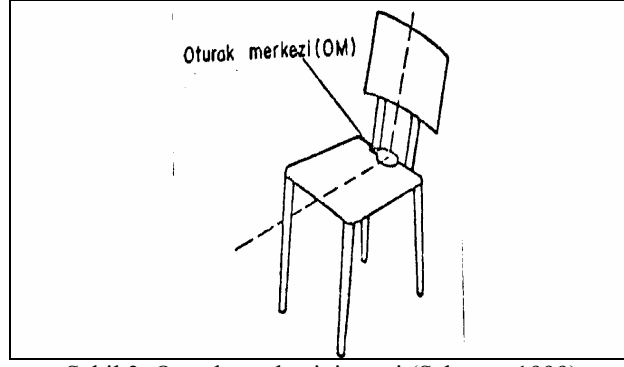
0,98 = Katsayı

d = Ölçüm duyarlılığını göstermektedir.

Eşitlik için geçerli ölçüm duyarlılığı ölçmenin kapsamına bağlı olarak değişmekle birlikte, bu çalışmada öğrenci oturak yerleşimine ilişkin ölçümlerde % 10 olarak alınmıştır.

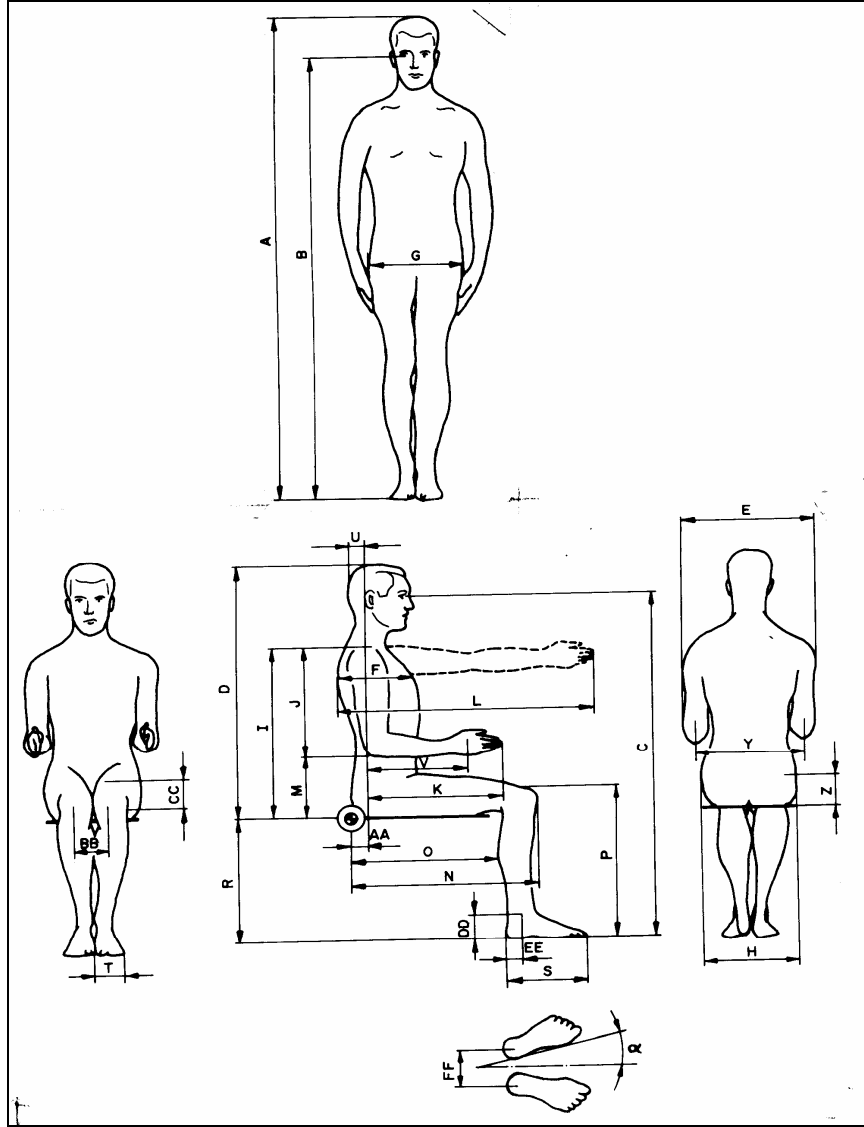
Çalışmanın yürütülmesi sırasında, denek olarak seçilen 100 adet kız ve erkek öğrenciden, deney için gerekli olan 30' ar adet antropometrik boyut alınmıştır. Her bir denekten alınan ölçüler Şekil 4 ve Tablo 1'de görülmektedir.

Boyutlar, Şekil 1'de görülen antropometrik boyut ölçme oturağı ve Şekil 2'de görülen serbest el ile direk ölçüm aletleri yardımıyla alınmıştır. Oturak, ölçümler sırasında yataylığı daima ayarlanabilen ayar parçaları ile donatılmıştır. Antropometrik boyut ölçme oturağı yardımıyla yapılan ölçmelerde birey, arkalığa dayandırılmış ve mümkün olduğunca oturak merkezine yaklaştırılarak dik oturtulmuştur. Ölçülecek boyut iki ıskala arasına yerleştirilerek değerler ıskaladan okunmuştur. Oturak merkezi (OM), oturak düzlemi ile oturak arkalık düzleminin ara kesitinin merkezidir. (OM) 'nın bir oturak üzerindeki yeri Şekil 3'de görülmektedir.



Şekil 3. Oturak merkezinin yeri (Sabancı, 1999)

Ölçülerin alınması sırasında üst bacağın yatay konumda olmasına dikkat edilmiştir. Bu, bir su terazisinin, oturan denegin üst bacağına konulup paralellik ayarının yapılmasıyla sağlanmıştır. Üst bacağın yataylığının sağlanabilmesi için oturak yüksekliği 310-460 mm arasında ayarlanabilir yapılmıştır. Ayrıca saptanan ölçülerin oturak merkezine göre değerlendirilebilmesi için ölçüler daima oturak merkezinden geçen yatay, düşey ve yanal düzlemlere paralel yardımcı düzlemlerde alınmıştır.



Şekil 4. Deneyde Ölçülen Antropometrik Boyutlar (Sabancı, 1981)

Tablo 1. deneyde ölçülen antropometrik boyutlar (Sabancı, 1981)

Boyut anma adı	Boyutlar	Boyut anma adı	Boyutlar	Boyut anma adı	Boyutlar
kg	Ağırlık	K	Alt kol uzunluğu	Y	Dirsekler arası uzaklık
A	Boy	L	El ulaşım uzunluğu	Z	Kalça merkezi yüks.
B	Göz yüksekliği(a)	M	Dirsek yüksekliği	AA	Kalça merkezi uzakl.
C	Göz yüksekliği(o)	N	Diz-kalça uzunluğu	BB	Dizler arası uzaklık
D	Oturma yüksekliği	O	Oturma tabanı uzunl	CC	Bacak kalınlığı
E	Omuz genişliği	P	Diz yüksekliği (o)	DD	Topuk yüksekliği
F	Göğüs derinliği	R	Oturma tabanı yüksek.	EE	Topuk-ökçe uzunluğu
G	Kalça genişliği (a)	S	Ayak uzunluğu	FF	Ökçeler arası uzaklık
H	Kalça genişliği (o)	T	Ayak genişliği		
I	Omuz yüksekliği (o)	U	Omuz merkezi uzakl.		
J	Üst kol uzunluğu	V	Dirsek el merkezi uz.		

+ (a) : ayakta,

++ (o) : oturarak

### 3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmada denek olarak alınan öğrenciler 30 ar adet antropometrik ölçü alınmıştır. Bu değerlerin standart sapması, ortalaması, %5 lik ve %95 lik değerleri ve değişim katsayıları Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2. Erkek ve kız öğrencilere ait antropometrik boyutlar ve istatistiksel değerleri

B o y u t l a r (mm)	Erkek Öğrenciler					Kız Öğrenciler				
	Ortalama	Standart sapma	% 5	% 95	Değişim katsayısı	Ortalama	Standart sapma	% 5	% 95	Değişim katsayısı
Ağırlık, kg	74,45	13,94	51,59	97,31	0,187	55,59	7,09	44,09	67,14	0,128
Boy	1758,56	61,32	1657,99	1859,13	0,035	1638,88	60,18	1540,19	1737,56	0,037
Göz yüksekliği *	1632,66	204,33	1297,56	1967,76	0,125	1539,13	59,24	1441,98	1636,27	0,038
Göz yüksekliği **	1106,93	142,51	873,22	1340,65	0,129	1054,25	77,16	927,71	1180,79	0,073
Oturma yüksekliği	888,85	70,37	773,44	1004,25	0,079	854,50	40,26	788,47	920,53	0,047
Omuz genişliği	459,07	29,50	410,68	507,45	0,064	404,83	21,21	370,05	439,60	0,052
Göğüs derinliği	235,37	26,60	191,74	279,01	0,113	242,83	18,50	212,48	273,17	0,076
Kalça genişliği *	354,61	27,89	308,87	400,35	0,079	348,55	23,33	310,29	386,81	0,067
Kalça genişliği **	380,78	31,00	329,94	431,62	0,081	371,85	28,37	325,32	418,38	0,076
Omuz yüksekliği **	591,47	66,77	481,97	700,98	0,113	550,88	32,48	497,60	604,15	0,059
Üst kol uzunluğu	365,00	18,06	335,38	394,62	0,049	338,75	13,34	316,87	360,63	0,039
Alt kol uzunluğu	467,64	25,01	426,63	508,66	0,053	430,40	18,45	400,14	460,66	0,043
El ulaşım uzunluğu	862,25	44,90	788,61	935,90	0,052	793,50	58,30	697,89	889,11	0,073
Dirsek yüksekliği	229,27	29,88	180,26	278,28	0,130	217,05	22,92	179,46	254,64	0,106
Diz-kalça uzunluğu	605,64	47,44	527,84	683,45	0,078	580,30	48,91	500,08	660,52	0,084
Oturma tabanı uzunl	459,49	31,29	408,18	510,80	0,068	440,30	30,62	390,08	490,52	0,070
Diz yüksekliği **	533,64	29,23	485,70	581,59	0,055	491,00	25,59	449,03	532,97	0,052
Oturma tabanı yüksek.	343,71	34,49	287,15	400,27	0,100	312,88	18,26	282,92	342,83	0,058
Ayak uzunluğu	261,34	12,94	240,12	282,55	0,050	235,73	11,38	217,06	254,39	0,048
Ayak genişliği	102,08	6,59	91,27	112,90	0,065	89,00	8,18	75,58	102,42	0,092
Omuz merkezi uzakl.	82,75	12,64	62,01	103,48	0,153	109,75	19,60	77,60	141,90	0,179
Dirsek el merkezi uz.	353,29	20,01	320,47	386,11	0,057	328,63	20,55	294,92	362,33	0,063
Dirsekler arası uzaklık	432,47	46,36	356,44	508,50	0,107	359,63	37,12	298,76	420,49	0,103
Kalça merkezi yüks.	130,32	16,60	103,10	157,55	0,127	121,23	15,16	96,37	146,08	0,125
Kalça merkezi uzakl.	118,76	20,20	85,64	151,89	0,170	112,30	15,94	86,15	138,45	0,142
Dizler arası uzaklık	352,85	59,35	255,52	450,18	0,168	159,50	50,25	77,09	241,91	0,315
Bacak kalınlığı	154,31	21,17	119,59	189,02	0,137	141,95	16,70	114,56	169,34	0,118
Topuk yüksekliği	66,59	10,81	48,87	84,31	0,162	58,13	11,18	39,79	76,46	0,192
Topuk-ökçe uzunluğu	50,86	8,28	37,28	64,45	0,163	45,20	4,10	38,47	51,93	0,091
Ökçeler arası uzaklık	272,53	55,69	181,19	363,86	0,204	177,20	88,77	31,62	322,78	0,501

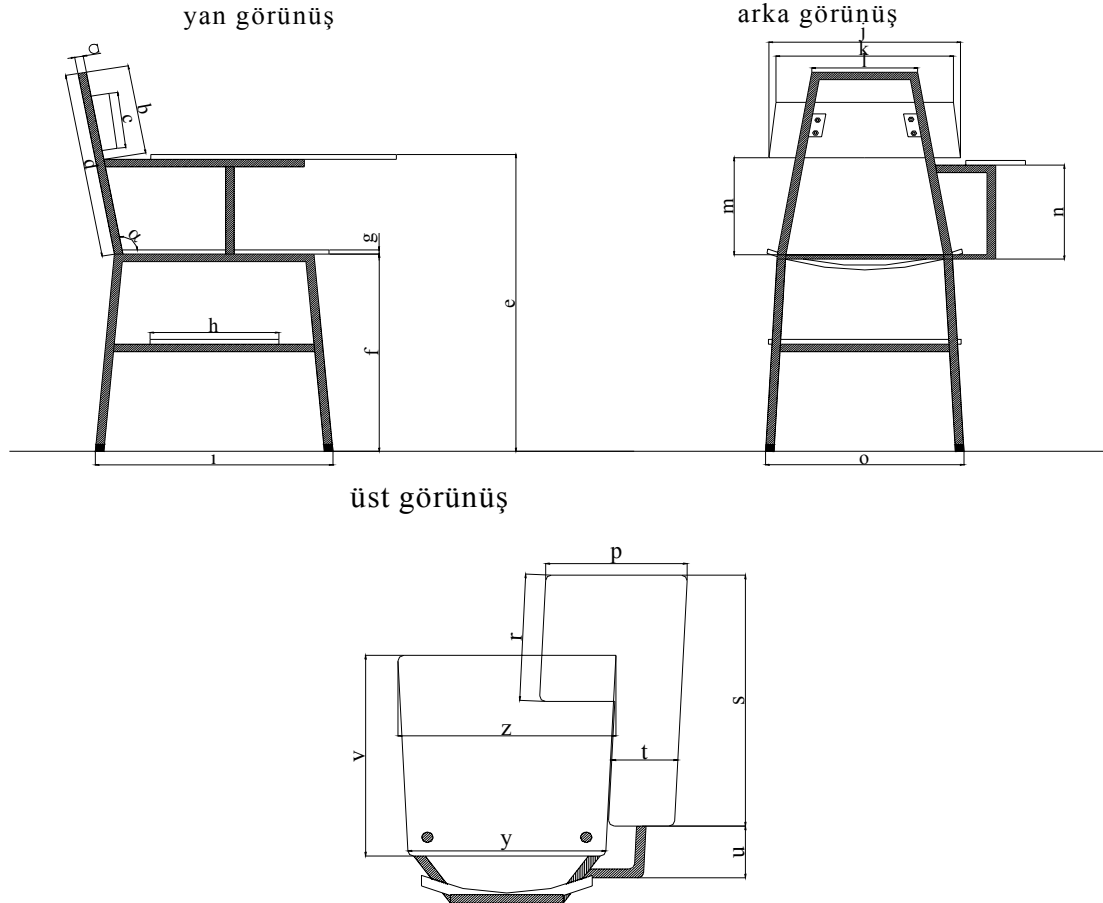
\* : ayakta,

\*\* : oturarak

Erkek öğrenciler üzerinde yapılan ölçümlerde, antropometrik boyutların arasında en büyük değişim sırasıyla, ökçeler arası uzaklık, ağırlık, kalça merkezi uzaklığı, dizler arası uzaklık ile topuk-ökçe uzunluğunda saptanmıştır. Kız öğrencilerde ise en büyük değişimin sırasıyla, ökçeler arası uzaklık, dizler arası uzaklık, topuk yüksekliği, omuz merkezi uzaklığı, kalça merkezi yüksekliği ve ağırlık değerlerinde olduğu saptanmıştır.

### 3.1. TM-1 ve ML Dersliklerindeki Oturma Elemanının Boyutları

Araştırma materyali olarak ele alınan, Tarım Makinaları Bölümü'nde bulunan TM-1 ve ML dersliklerindeki oturma elemanları, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi tarafından 1986 yılında yapılmıştır. Şekil 5'de üç değişik açıdan görünümü verilen oturma elemanlarının boyutları ölçülmüş ve Tablo 3'deki değerler saptanmıştır.



Şekil 5. TM-1 ve ML dersliklerindeki oturma elemanının üç değişik yönden görünümü

Tablo 3. TM-1 ve ml dersliklerindeki ölçülen oturma elemanı boyutları

Boyut anma adı	Boyutlar	(mm)	Boyut Anma adı	Boyutlar	(mm)
z	Oturak ön genişliği	377	a	Metal aksamın kalınlığı	16,4
y	Oturak arka genişliği	359	g	Ahşap aksamın kalınlığı	9,3
v	Oturak uzunluğu	375	ı	Oturma elemanı yan genişliği	454
f	Oturma tabanı yüksek.	431	o	Oturma elemanı arka genişliği	379
p	Defterlik ön kısım genişl.	244	h	Oturma elemanı altı defterlik genişl.	246
t	Defterlik arka kısım genişl.	114	b	Oturma elemanı üst nokt.-defterlik mesaf.	193
s	Defterlik dış uzunluğu	469	d	Oturma elemanı üst nokt -Otur. tab mesaf	401
k	Sırtlık üst genişliği	339	c	Sırtlık genişliği	121
j	Sırtlık alt genişliği	366	e	Defterliğin yerden yüksekliği	649
m	Sırtlık-oturak mesafesi	212	r	Defterlik iç uzunluğu	236
n	Oturma tab.-defterlik yüks.	205	u	Sırtlık-defterlik mesafesi	97
l	Oturma elm üst genişliği	195	□	Arkalık eğim açısı	10°

### 3.1.1. TM-1 ve ML Dersliklerindeki Oturma Elemanının Boyutlarıyla Erkek Öğrencilere Ait Verilerin Karşılaştırması

Oturma elemanının oturma tabanı yüksekliği (f), 431 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin ortalama oturma tabanı yüksekliği ise 343,71 mm olarak ölçülmüştür. Bu ortalama ölçüye 20-30 mm lik bir ayakkabı topuk yüksekliği eklendiğinde bile oturma elemanına ait değerler çok altında bir değer bulunmuştur. Bu durumda oturma elemanına oturan bir öğrencinin üst bacağının alt kısımlarına oturak tarafından bir baskı uygulanmış olacaktır ve oturan öğrencide belirli bir süre sonra rahatsızlık başlayacaktır. Oturma tabanı yüksekliği belirlenirken, popülasyondaki % 5 lik kısmın ölçüleri maksimum ölçü olarak alınır (McCormick, 1970). Böylece en kısa boylu birey bile bir rahatsızlık duymadan oturabilecektir.

Oturma elemanının oturak arka genişliği (y), 359 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin oturma sırasında kalça genişlikleri ortalaması 380,78 mm bulunmuştur. İki değer arasında yaklaşık 22' mm lik bir fark gözükmemektedir. Bu fark, rahat olmayan bir oturuşa sebep olacaktır. Oturak genişliği hesaplanırken popülasyondaki % 95 lik kısmın ölçüleri minimum ölçü olarak alınır. Böylece en geniş kalçalı birey bile rahatça oturabilecektir. Oturma elemanının oturak uzunluğu (v), 375 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin oturma tabanı uzunluk ortalaması 459,49 mm olarak bulunmuştur. Bu değerlere bakılınca oturak uzunluğunun rahatsız edici bir etkisi görülmemektedir. Ancak oturma ön tarafının aşağı doğru 30-50 mm kadar yuvarlatılması bacakla oturma teması halinde bir ağrıya neden olmayacaktır.

Sırtlığın tüm arkılığı kaplamadığı bu tip oturma elemanlarında sırtlığın desteklemesi gereken yer oturan kişinin bel kısmıdır. Bu, bel hizasındaki dördüncü ve beşinci omurlara denk gelmektedir. Oturma elemanının sırtlık yüksekliği (m), oturma tabanından 212 mm yukarıdadır. Sırtlığın kendi yüksekliği de 121 mm dir. Bu durumda sırtlık oturak düzleminden itibaren 212-333 mm arasında yer kaplamaktadır. Oturma düzenlerinde bel destek bölgesinin genelde oturaktan 230-290 mm yükseklikte olması istenir (Diebschlag ve ark, 1995). Bu değerlere göre sırtlık yüksekliğinin istenen sınırlar arasında kaldığını söyleyebiliriz. Ancak bu yükseklik hesaplanırken popülasyondaki %5' lik dilimi göz önünde bulundurmak faydalı olacaktır.

Oturma elemanının oturma tabanı defterlik arası yüksekliği (n), 205 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin ortalama dirsek yüksekliği 229,27 mm olarak bulunmuştur. Bu değerler kol dinlendirme veya yazı yazma işlemi sırasında bir rahatsızlık oluşturmayacağını göstermektedir. Erkek öğrencilerin üst bacak kalınlıklarının ortalaması 154,31 mm olarak bulunmuştur. Bu durumda oturma sırasında üst bacak ile defterlik arasında yaklaşık 50 mm lik bir mesafe vardır. Böylece oturma konumunda defterliğin üst bacağına değmemiş olduğu, bu nedenle bir rahatsızlık oluşmadığı görülmüştür.

Oturma elemanı defterlik dış uzunluğu (s), 469 mm olarak ölçülmüştür. Bu uzunluk alt kol uzunluk ortalaması 467,64 mm olan erkek öğrencilere rahat bir kullanım sağlar. Burada asıl önemli kıyaslama ölçüsü dirsek-el merkezi uzunluğudur. Çünkü yazı yazma işlemi sırasında daha çok bu ölçü önemlidir. Bu ölçü de erkek öğrencilerde ortalama olarak 353,29 mm olarak bulunmuştur. Oturma elemanı arkılığıyla defterlik iç kısmının (r) başlangıç noktası arasındaki mesafe 289 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin ortalama göğüs derinliği 235,37 mm olarak bulunmuştur. Bu iki değer arasındaki fark yaklaşık 54 mm olarak görülmektedir. Bu durumda oturma konumunda göğüs kafesine bir baskı söz konusu olmamaktadır.

Oturma elemanının arkalık eğim açısı ( $\alpha$ ),  $10^\circ$  olarak ölçülmüştür. Oturaklarda ise istenen optimum eğim açısı  $20^\circ$ - $30^\circ$  dir. (Diebschlag ve ark, 1995). Bu değer, bel omurgasındaki gerilmeler dikkate alınarak bulunmuştur. Oturak yüzeyinin eğim açısının ise  $8^\circ$ - $15^\circ$  arasında olması istenir.

### 3.1.2. TM-1 ve ML Dersliklerindeki Oturma Elemanının Boyutlarıyla Kız Öğrencilere Ait Verilerin Karşılaştırması

Oturma elemanının oturma tabanı yüksekliği (f), 431 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin ortalama oturma tabanı yüksekliği ise 312,88 mm olarak ölçülmüştür. Bu ortalama ölçüye 50-60 mm lik bir ayakkabı topuk yüksekliği eklendiğinde bile oturma elemanına ait değerler çok altında bir değer bulunmuştur. Bu durumda oturma elemanına oturan bir öğrencinin üst bacağının alt kısımlarına oturak tarafından bir baskı uygulanmış olacaktır ve oturan öğrencide belirli bir süre sonra rahatsızlık başlayacaktır. Oturma tabanı yüksekliği belirlenirken, popülasyondaki % 5 lik kısmın ölçüleri maksimum ölçü olarak alınır. Böylece en kısa boylu birey bile bir rahatsızlık duymadan oturabilecektir.

Oturma elemanının oturak arka genişliği (y), 359 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin oturma sırasında kalça genişlikleri ortalaması 371,85 mm bulunmuştur. İki değer arasında yaklaşık 13 mm lik bir fark gözükmemektedir. Bu fark, rahat olmayan bir oturuşa sebep olacaktır. Oturak genişliği hesaplanırken popülasyondaki % 95 lik kısmın ölçüleri minimum ölçü olarak alınır. Böylece en geniş kalçalı birey bile rahatça oturabilecektir. Oturma elemanının oturak uzunluğu (v), 375 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin oturma tabanı uzunluk ortalaması 440,30 mm olarak bulunmuştur. Bu değerlere bakılınca oturak uzunluğunun rahatsız edici bir etkisi görülmemektedir. Ancak oturağın ön tarafının aşağı doğru 30-50 mm kadar yuvarlatılması bacakla oturağın teması halinde bir ağrıya neden olmayacaktır.

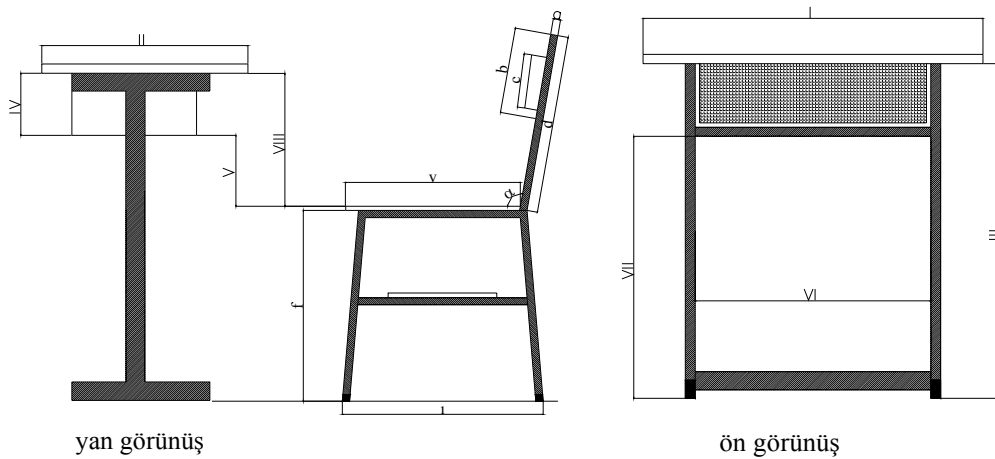
Oturma elemanının sırtlık yüksekliği oturma tabanından 212 mm yukardadır. Sırtlığın kendi yüksekliği de 121 mm dir. Bu durumda sırtlık oturak düzleminden itibaren 212-333 mm arasında yer kaplamaktadır. Oturma düzenlerinde bel destek bölgesinin genelde oturaktan 230-290 mm yükseklikte olması istenir. Bu değerlere göre sırtlık yüksekliğinin istenen sınırlar arasında kaldığını söyleyebiliriz. Ancak bu yükseklik hesaplanırken popülasyondaki %5 lik dilimi göz önünde bulundurmamak faydalı olacaktır.

205 mm olarak ölçülen oturma elemanının oturma tabanı defterlik arası yüksekliği (n), ortalama dirsek yüksekliği 217,05 mm olarak bulunan kız öğrenciler için rahat bir kullanım imkanı sağlamaktadır. Bu değerler kol dinlendirme veya yazı yazma işlemi sırasında bir rahatsızlık oluşturmayacağını göstermektedir. Kız öğrencilerin üst bacak kalınlıklarının ortalaması 141,95 mm olarak bulunmuştur. Bu durumda oturma sırasında üst bacak ile defterlik arasında yaklaşık 63 mm lik bir mesafe vardır. Bu değere 50-60' mm lik bir topuk yüksekliği eklendiğinde dahi bir bacak sıkışması söz konusu olmayacaktır. Böylece oturma konumunda defterliğin üst bacağına değmemiş olduğu, bu nedenle bir rahatsızlık oluşmadığı görülmüştür.

Oturma elemanı defterlik dış uzunluğu (s), 469 mm olarak ölçülmüştür. Bu uzunluk alt kol uzunluk ortalaması 430,40 mm olan kız öğrencilere rahat bir kullanım sağlar. Burada asıl önemli kıyaslama ölçüsü dirsek-el merkezi uzunluğudur. Çünkü yazı yazma işlemi sırasında daha çok bu ölçü önemlidir. Bu ölçü de kız öğrencilerde ortalama olarak 328,63 mm olarak bulunmuştur. Oturma elemanı arkılığıyla defterlik iç kısmının (r) başlangıç noktası arasındaki mesafe 289 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin ortalama göğüs derinliği 242,83 mm olarak bulunmuştur. Bu iki değer arasındaki fark 46 mm olarak görülmektedir. Bu durumda oturma konumunda göğüs kafesine bir baskı söz konusu olmamaktadır.

### 3.2. TM-3 Dersliğindeki Oturma Elemanının Boyutları

Araştırma materyali olarak alınan, Tarım Makinaları Bölümü' nde bulunan TM-3 dersliğindeki oturma elemanının, Şekil 6'da iki değişik açıdan görünümü verilmiş ve ölçülen boyutları Tablo 4'de belirtilmiştir. Burada kullanılan sandalye TM-1 ve ML dersliklerinde kullanılanların aynısı olduğundan, sandalyenin ancak sırayla ilişkili olan ölçüleri belirtilmiştir.



Şekil 6. TM-3 dersliğindeki oturma elemanının iki değişik yönden görünümü ve ölçülen temel boyutları



Tablo 4. TM-3 dersliğindeki ölçülen oturma elemanı boyutları

Boyut anma adı	Boyutlar	(mm)	Boyut anma adı	Boyutlar	(mm)
I	Sıra uzunluğu	745	a	Metal aksamın kalınlığı	16,4
II	Sıra genişliği	466	ı	Oturma elemanı yan genişliği	454
III	Sıra yüksekliği	739	f	Oturma tabanı yüksekliği	431
IV	Sıra altı defterlik yüksekliği	140	v	Oturma tabanı uzunluğu	246
V	Defterlik altı - oturma tabanı mesafesi	160	b	Oturma elm. üst nokt.-defterlik mesafesi	193
VI	Sıra altı demir aksam genişliği	516	d	Oturma elm. üst nokt -Otur. tab mesafesi	401
VII	Sıra altı defterlik yerden yüksekliği	579	c	Sırtlık genişliği	121
VIII	Sıra yüzeyi - oturma tabanı mesafesi	300	□	Arkalık eğim açısı	10°

### 3.2.1. TM-3 Dersliğindeki Oturma Elemanının Boyutlarıyla Erkek Öğrencilere Ait Verilerin Karşılaştırması

Bu oturma elemanı daha çok teknik resim çizim dersi için kullanılmakta olup normal derslerin yürütülmesinde de kullanılmaktadır. Oturma elemanı bir sıra ve sandalyeden oluşmaktadır. Sandalyenin ölçüleri TM-1 ve ML sınıflarında kullanılan ile aynı olduğundan bir tekrar daha yapmamak için detaylı olarak verilmemiş, sadece sıra oturma elemanı yönünden önemli olan ölçüler dikkate alınmıştır.

Sıra uzunluğu (I), 745 mm olup bu değer yeterli bir çalışma alanı sağlamaktadır. Sıra genişliği (II) ise 466 mm olarak ölçülmüştür. Kullanılan teknik resim çizim kağıtları A3 boyutunda olup, sıra yüzey boyutları, bu ders için rahat bir kullanım sağlamaktadır. Sıra genişliğinin öğrencilerle karşılaştırılmasında önemli olan ölçü el ulaşım uzunluğudur. Burada alınması gereken minimum el ulaşım uzunluğu ise % 5 lik kız öğrenci popülasyonunun değeridir. Bu değer yaklaşık olarak 698 mm olarak hesaplanmıştır. Erkek öğrencilerde ise bu değer ortalama 788,61 mm olduğundan bir sorun belirlenmemiştir. Ayrıca sandalye sabit olmayıp isteğe göre sıra sandalye mesafesi ayarlanabilmektedir. Böylece sıra genişliğinde bir problem görülmemiştir.

Sıra yüzeyi ile sandalyenin oturma tabanı arası mesafe (VIII), 300 mm olarak ölçülmüştür. Yazı masalarında bu değer 250 - 300 mm arasında olması istenir (Şarman, 1992). Ölçülen değer tam üst sınırdadır çıkmıştır.

Defterlik ile oturma tabanı arası mesafe (V), 160 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin ortalama bacak kalınlığı 154 mm olarak hesaplanmıştır. Ancak % 95' lik dilimde kalan erkek öğrenci bacak kalınlığı 189 mm olarak hesaplanmıştır. Bu mesafenin belirlenmesinde popülasyondaki %95' lik kısmın göz önüne alınması herkes tarafından rahat bir kullanım sağlayacağından faydalı olacaktır.

Burada kullanılan oturma elemanının da oturma tabanı yüksekliği (f), 431 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin ortalama oturma tabanı yüksekliği ise 343,71 mm olarak ölçülmüştür. Bu ortalama ölçüye 20-30 mm lik bir ayakkabı topuk yüksekliği eklendiğinde bu değer yaklaşık 365 mm olarak bulunacaktır. Bu durumda sıra yüzeyi ile sandalyenin oturma tabanı arası mesafe (VIII), 300 mm kalmak şartı ile olması gereken sıra yüzey yüksekliği, erkek öğrenciler için 665-670 mm dir. Oturma tabanı yüksekliği belirlenirken, popülasyondaki %5' lik kısmın ölçüleri maksimum ölçü olarak alınır (McCormick, 1970).

Ayrıca bu oturma elemanının teknik resim çizim derslerinde de kullanıldığı düşünüldüğünde, sıra yüzeyinin 45 dereceye kadar eğim oluşturabilecek şekilde yapılması faydalı olacaktır.

### 3.2.2. TM-3 Dersliğindeki Oturma Elemanının Boyutlarıyla Kız Öğrencilere Ait Verilerin Karşılaştırması

Sıra genişliğinin kız öğrencilerle mukayesesinde alınması gereken minimum el ulaşım uzunluğu ise %5' lik kız öğrenci popülasyonunun değeridir. Bu değer yaklaşık olarak 688 mm olarak hesaplanmıştır. Sandalye sabit olmayıp isteğe göre sıra sandalye mesafesinin ayarlanabilmesinden dolayı, kız öğrenciler için 466 mm olan sıra genişliği (II) bir sorun oluşturmayacaktır.

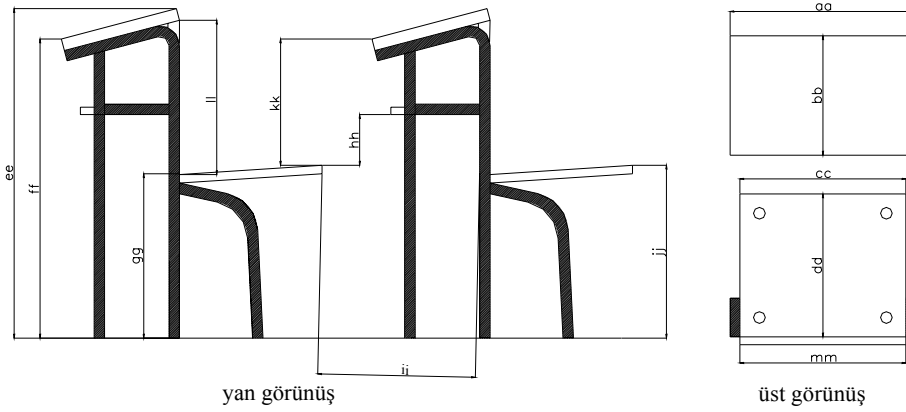
Defterlik ile oturma tabanı arası mesafe (V), 160 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin ortalama bacak kalınlığı yaklaşık 142 mm olarak hesaplanmıştır. 180 mm lik bir mesafe kız öğrenciler için rahat bir kullanım imkanı sağlamaktadır Bu mesafenin belirlenmesinde popülasyondaki %95' lik kısmın göz önüne alınacağından kız öğrenciler için rahat bir kullanım imkanı doğacaktır.

Oturma elemanının oturma tabanı yüksekliği (f), 431 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin ortalama oturma tabanı yüksekliği ise 312,88 mm olarak ölçülmüştür. Bu ortalama ölçüye 50-60 mm lik

bir ayakkabı topuk yüksekliği eklendiğinde bu değer yaklaşık 365 mm olarak bulunacaktır. Bu durumda sıra yüzeyi ile sandalyenin oturma tabanı arası mesafe (VIII), 300 mm kalmak şartı ile olması gereken sıra yüzey yüksekliği, kız öğrenciler için 660-670 mm dir. Oturma tabanı yüksekliği belirlenirken, popülasyondaki % 5' lik kız öğrenci ölçüleri maksimum ölçü olarak alınır. Böylece en kısa boylu birey bile bir rahatsızlık duymadan oturabilecektir.

### 3.3. R-1 ve R-2 Dersliklerindeki Oturma Elemanı Boyutları

Araştırma materyali olarak alınan, R-1 ve R-2 dersliklerinde bulunan oturma elemanının, Şekil 7'de iki değişik açıdan görünümü verilmiş ve ölçülen boyutları Tablo 5'de belirtilmiştir. Şekilde beşerli oturma elemanının yandan ve bir kişi başına düşen alan üzerinden üstten görünüşü verilmiştir.



Şekil 7. R-1 ve R-2 dersliklerinde oturma elemanının iki değişik yönden görünümü

Tablo 5. 4. 6. R-1 ve R-2 dersliklerindeki ölçülen oturma elemanı boyutları

Boyut anma adı	Boyutlar	(mm)	Boyut anma adı	Boyutlar	(mm)
aa	Bir öğrenciye düşen sıra uzunluğu	475	gg	Oturma tabanı arka yüksekliği	424
bb	Sıra genişliği	308	ii	Oturak önü ayak bosluğu	408
cc	Oturak genişliği	425	jj	Oturma tabanı ön yüksekliği	446
dd	Oturak uzunluğu	369	kk	Oturak sıra mesafesi	326
ee	Sıra ön yüksekliği	850	ll	Sırtlık yüksekliği	398
ff	Sıra arka yüksekliği	770	mm	Sırtlık genişliği	425
hh	Sıra altı-oturak mesafesi	130			

#### 3.3.1. R-1 ve R-2 Dersliğindeki Oturma Elemanı Boyutlarıyla Erkek Öğrencilere Ait Verilerin Karşılaştırması

Oturma elemanının oturma tabanı arka yüksekliği (gg), 424 mm; ön yüksekliği 446 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin ortalama oturma tabanı yüksekliği ise 343,71 mm olarak ölçülmüştür. Bu ortalama ölçüye 20-30 mm lik bir ayakkabı topuk yüksekliği eklendiğinde bile oturma elemanına ait değerlerin çok altında bir değer bulunmuştur. Bu durumda oturma elemanına oturan bir öğrencinin üst bacağının alt kısımlarına oturak tarafından bir baskı uygulanmış olacaktır ve oturan öğrencide belirli bir süre sonra rahatsızlık başlayacaktır. Oturma tabanı yüksekliği belirlenirken, popülasyondaki % 5' lik kısmın ölçüleri maksimum ölçü olarak alınır (McCormick, 1970). Böylece en kısa boylu birey bile bir rahatsızlık duymadan oturabilecektir.

Oturma elemanının oturak genişliği (cc), 425 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin oturma sırasında kalça genişlikleri ortalaması 380,78 mm bulunmuştur. İki değer arasında 44 mm lik bir fark gözükmemektedir. Bu fark, rahat bir oturuşa izin vermektedir. Ancak oturak genişliği hesaplanırken popülasyondaki % 95 lik kısmın ölçüleri minimum ölçü olarak alınır. Böylece en geniş kalçalı birey bile rahatça oturabilecektir. Erkek öğrencilerde bu ölçü yaklaşık 432 mm olarak hesaplanmıştır. Oturak genişliğinin bu değer dikkate alınarak boyutlandırılması faydalı olacaktır. Oturma elemanının oturak uzunluğu (dd), 369 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin oturma tabanı uzunluk ortalaması 459,49 mm olarak bulunmuştur. Bu değerlere bakılınca oturak uzunluğunun rahatsız edici bir etkisi

görülmemektedir. Ancak oturağın ön tarafının aşağı doğru 30-50 mm kadar yuvarlatılması bacakla oturağın teması halinde bir ağrıya neden olmayacaktır.

Oturma elemanının sırtlık yüksekliği (ll), 398 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin otururken omuz yüksekliği ortalaması 591,47 mm olarak hesaplanmıştır. Oturma düzenlerinde oturma tabanından 230-290 mm yükseklikte bel destek bölgesinin olması istenir (Diebschlag ve ark, 1995). Ancak incelenen sırtlıklar düz bir şekilde imal edilmiştir. Bu şekilde olan sırtlıklar belli bir süre sonunda, kullanan kişi üzerinde bel ve omur şikayetlerinin görünmesine neden olacaktır.

Sırtlık genişliği (mm), 425 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin ortalama omuz genişliği 459 mm olarak hesaplanmıştır. Bu değer göz önüne alındığında oturma elemanının sırtlık genişliği yetersiz görünmektedir.

İki oturma elemanı arasındaki ayak boşluğu (ii), 408 mm olarak ölçülmüştür. Dikkate alınması gereken, erkek öğrencilerin % 95 lik diz-kalça uzunluğu 683,45 mm olarak hesaplanmıştır. Bu uzunluğun 369 mm si oturak uzunluğudur. Kalan 314,45 mm lik uzunluk, ayak boşluğu mesafesi içinde rahatça hareket edebilecektir.

Bir öğrenciye düşen sıra uzunluğu (aa), 475 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin ortalama omuz genişliği 459,07 mm olup bu değer yeterli bir çalışma alanı sağlamaktadır. Sıra genişliği (bb) ise 308 mm olarak ölçülmüştür. Sıra genişliğinin öğrencilerle karşılaştırılmasında önemli olan ölçü el ulaşım uzunluğudur. Burada alınması gereken minimum el ulaşım uzunluğu ise % 5 lik kız öğrenci popülasyonunun değeridir. Bu değer yaklaşık olarak 698 mm olarak hesaplanmıştır. Erkek öğrencilerde ise bu değer ortalama 788,61 mm olduğundan bir sorun belirlenmemiştir. Böylece sıra genişliğinde bir problem görülmemiştir.

Sıra yüzeyi ile sandalyenin oturma tabanı arası mesafe (kk), 326 mm olarak ölçülmüştür. Yazı masalarında bu değer 250 - 300 mm arasında olması istenir (Şarman, 1992). Ölçülen değer bu sınırdan büyük çıkmıştır.

Defterlik ile oturma tabanı arası mesafe (hh), 130 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin ortalama bacak kalınlığı 154 mm olarak hesaplanmıştır. Ancak % 95 lik dilimde kalan erkek öğrenci bacak kalınlığı 189 mm olarak hesaplanmıştır. Bu mesafenin belirlenmesinde popülasyondaki %95 lik kısmın göz önüne alınması herkes tarafından rahat bir kullanım sağlayacağından faydalı olacaktır. Ölçülen değer 50 mm daha büyük olması gerekmektedir.

### **3.3.2. R-1 ve R-2 Dersliğindeki Oturma Elemanı Boyutlarıyla Kız Öğrencilere Ait Verilerin Karşılaştırması**

Oturma elemanının oturma tabanı yüksekliği (f), 431 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin ortalama oturma tabanı yüksekliği ise 312,88 mm olarak ölçülmüştür. Bu ortalama ölçüye 50-60 mm lik bir ayakkabı topuk yüksekliği eklendiğinde bile oturma elemanına ait değer çok altında bir değer bulunmuştur. Bu durumda oturma elemanına oturan bir öğrencinin üst bacağının alt kısımlarına oturak tarafından bir baskı uygulanmış olacaktır ve oturan öğrencide belirli bir süre sonra rahatsızlık başlayacaktır. Oturma tabanı yüksekliği belirlenirken, popülasyondaki % 5 lik kısmın ölçüleri maksimum ölçü olarak alınır. Böylece en kısa boylu birey bile bir rahatsızlık duymadan oturabilecektir.

Oturma elemanının oturak arka genişliği (y), 359 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin oturma sırasında kalça genişlikleri ortalaması 371,85 mm bulunmuştur. İki değer arasında yaklaşık 13 mm lik bir fark gözükmemektedir. Bu fark, rahat olmayan bir oturuşa sebep olacaktır. Oturak genişliği hesaplanırken popülasyondaki % 95 lik kısmın ölçüleri minimum ölçü olarak alınır. Böylece en geniş kalçalı birey bile rahatça oturabilecektir. Oturma elemanının oturak uzunluğu (v), 375 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin oturma tabanı uzunluk ortalaması 440,30 mm olarak bulunmuştur. Bu değerlere bakılınca oturak uzunluğunun rahatsız edici bir etkisi görülmemektedir. Ancak oturağın ön tarafının aşağı doğru 30-50 mm kadar yuvarlatılması bacakla oturağın teması halinde bir ağrıya neden olmayacaktır.

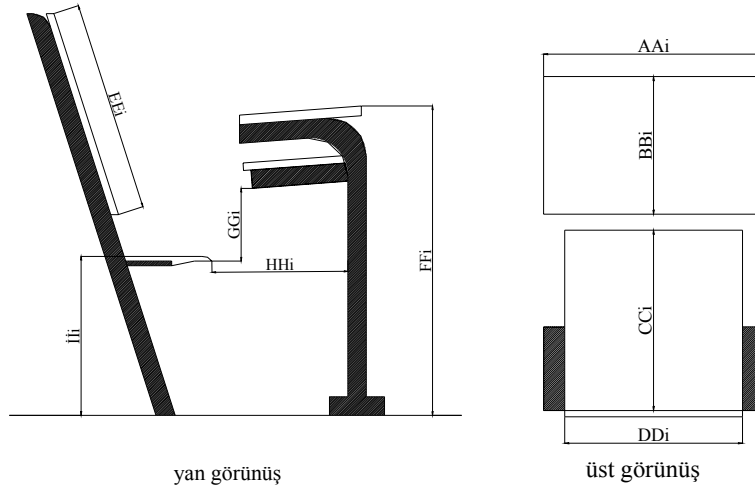
Oturma elemanının sırtlık yüksekliği (ll), 398 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin otururken omuz yüksekliği ortalaması 550,88 mm olarak hesaplanmıştır. Sırtlık kısmında oturma tabanından 230-290 mm yükseklikte bel destek bölgesinin olması faydalı olacaktır. Sırtlık yüksekliği hesaplanırken popülasyondaki %5 lik dilimi göz önünde bulundurmamak faydalı olacaktır.

Bir öğrenciye düşen sıra uzunluğu (aa), 475 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin ortalama omuz genişliği 404,83 mm olup bu değer yeterli bir çalışma alanı sağlamaktadır. Sıra genişliği (bb) ise 308 mm olarak ölçülmüştür. Sıra genişliğinin öğrencilerle karşılaştırılmasında önemli olan ölçü el ulaşım uzunluğudur. Burada alınması gereken minimum el ulaşım uzunluğu ise % 5 lik kız öğrenci popülasyonunun değeridir. Bu değer yaklaşık olarak 698 mm olarak hesaplanmıştır. Böylece sıra genişliğinde bir problem görülmemiştir.

DeFTERlik ile oturma tabanı arası mesafe (hh), 130 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin ortalama bacak kalınlığı yaklaşık olarak 142 mm olarak hesaplanmıştır. Ancak % 95 lik dilimde kalan kız öğrenci bacak kalınlığı 169,34 mm olarak hesaplanmıştır. Bu mesafenin belirlenmesinde popülasyondaki %95 lik kısmın göz önüne alınması herkes tarafından rahat bir kullanım sağlayacağından faydalı olacaktır. Ölçülen değerin 50 mm daha büyük olması gerekmektedir.

### 3.4. İİBF Amfisindeki Oturma Elemanı Boyutları

Araştırma materyali olarak alınan, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi amfilerinde bulunan oturma elemanının, Şekil 4.4 de iki değişik açıdan görünümü verilmiş ve ölçülen boyutları Çizelge 4.7' de belirtilmiştir. Şekilde üçerli oturma elemanının yandan ve bir kişi başına düşen alan üzerinden üstten görünüşü verilmiştir.



Şekil 8. İİBF amfisindeki oturma elemanının iki değişik yönden görünümü

Çizelge 4. 7. Ölçülen Oturma Elemanının Boyutları

Boyut anma adı	Boyutlar	( mm )	Boyut anma adı	Boyutlar	( mm )
AAi	Bir öğrenciye düşen sıra uzunluğu	528	FFi	Sıra yüksekliği	830
BBi	Sıra genişliği	329	GGi	Sıra altı - oturak arası mesafe	195
CCi	Oturak uzunluğu	431	HHi	Oturak önü ayak boşluğu	367
DDi	Oturak genişliği	427	İİi	Oturma tabanı yüksekliği	426
EEi	Arkalık uzunluğu	567			

#### 3.4.1. İİBF Amfisindeki Oturma Elemanı Boyutlarıyla Erkek Öğrencilere Ait Verilerin Karşılaştırması

Oturma elemanının oturma tabanı yüksekliği (İİi), 426 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin ortalama oturma tabanı yüksekliği ise 343,71 mm olarak ölçülmüştür. Bu ortalama ölçüye 20-30 mm lik bir ayakkabı topuk yüksekliği eklendiğinde bile oturma elemanına ait değerin çok altında bir değer bulunmuştur. Bu durumda oturma elemanına oturan bir öğrencinin üst bacağının alt kısımlarına oturak tarafından bir baskı uygulanmış olacaktır ve oturan öğrencide belirli bir süre sonra rahatsızlık başlayacaktır. Oturma tabanı yüksekliği belirlenirken, popülasyondaki % 5 lik kısmın ölçüleri maksimum ölçü olarak alınır (McCormick, 1970).

Oturma elemanının oturak genişliği (DDi), 427 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin oturma sırasında kalça genişlikleri ortalaması 380,78 mm bulunmuştur. İki değer arasında 46,22 mm lik bir fark gözükmemektedir. Bu fark, rahat bir oturuşa izin vermektedir. Ancak oturak genişliği hesaplanırken popülasyondaki % 95 lik kısmın ölçüleri minimum ölçü olarak alınır. Böylece en geniş kalçalı birey bile rahatça oturabilecektir Erkek öğrencilerde bu ölçü yaklaşık 432 mm olarak hesaplanmıştır. Oturak

genişliğinin bu değer dikkate alınarak boyutlandırılması faydalı olacaktır. Böylece en geniş kalçalı birey bile rahatça oturabilecektir. Bu değere bakıldığında 5 mm lik bir eksiklik belirlenmiştir. Oturma elemanının oturak uzunluğu (CCi), 431 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin oturma tabanı uzunluk ortalaması 459,49 mm olarak bulunmuştur. Bu değerlere bakılınca oturak uzunluğunun rahatsız edici bir etkisi görülmemektedir. Oturağın ön tarafı aşağı doğru 30 mm lik bir açıyla yuvarlatılmıştır. Böylece bacakla oturağın ön tarafının teması halinde bir ağrı oluşmayacaktır.

Oturma elemanının sırtlık yüksekliği (EEi), 567 mm dir. Sırtlık, oturma tabanından 112 mm yukardan başladığı için toplam sırtlık yüksekliği 679 mm olmaktadır. Derslik basamaklı amfi şeklinde olduğundan bu değer büyük çıkmıştır. Oturma elemanında bel destek bölgesi bulunmamaktadır.

Bir öğrenciye düşen sıra uzunluğu (AAi), 528 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin ortalama omuz genişliği 459,07 mm olup bu değer yeterli bir çalışma alanı sağlamaktadır. Sıra genişliği (BBi) ise 329 mm olarak ölçülmüştür. Sıra genişliğinin öğrencilerle mukayesesinde önemli olan ölçü el ulaşım uzunluğudur. Burada alınması gereken minimum el ulaşım uzunluğu ise % 5 lik kız öğrenci popülasyonunun değeridir. Bu değer yaklaşık olarak 698 mm olarak hesaplanmıştır. Erkek öğrencilerde ise bu değer ortalama 788,61 mm olduğundan bir sorun belirlenmemiştir. Böylece sıra genişliğinde erkek öğrenciler için bir problem görülmemiştir.

Sıra yüzeyi ile sandalyenin oturma tabanı arası mesafe, 379 mm olarak ölçülmüştür. Yazı masalarında bu değer 250 - 300 mm arasında olması istenir (Şarman, 1992). Ölçülen değer bu sınırdan büyük çıkmıştır.

Defterlik ile oturma tabanı arası mesafe (GGi), 195 mm olarak ölçülmüştür. Erkek öğrencilerin ortalama bacak kalınlığı 154 mm olarak hesaplanmıştır. Ancak % 95 lik dilimde kalan erkek öğrenci bacak kalınlığı 189 mm olarak hesaplanmıştır. Bu mesafenin belirlenmesinde popülasyondaki %95 lik kısmın göz önüne alınması herkes tarafından rahat bir kullanım sağlayacağından faydalı olacaktır. Ölçülen değer erkek öğrenciler için rahat bir kullanım imkanı sağlamaktadır.

### **3.4.2. İİBF Amfisindeki Oturma Elemanı Boyutlarıyla Kız Öğrencilere Ait Verilerin Karşılaştırması**

Oturma elemanının oturma tabanı yüksekliği (İİi), 426 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin ortalama oturma tabanı yüksekliği ise 312,88 mm olarak ölçülmüştür. Bu ortalama ölçüye 50-60 mm lik bir ayakkabı topuk yüksekliği eklendiğinde bile oturma elemanına ait değer çok altında bir değer bulunmuştur. Bu durumda oturma elemanına oturan bir öğrencinin üst bacağının alt kısımlarına oturak tarafından bir baskı uygulanmış olacaktır ve oturan öğrencide belirli bir süre sonra rahatsızlık başlayacaktır. Oturma tabanı yüksekliği belirlenirken, popülasyondaki % 5 lik kısmın ölçüleri maksimum ölçü olarak alınır. Böylece en kısa boylu birey bile bir rahatsızlık duymadan oturabilecektir.

Oturma elemanının oturak genişliği (DDi), 427 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin oturma sırasında kalça genişlikleri ortalaması 371,85 mm bulunmuştur. İki değer arasında yaklaşık 55,15 mm lik bir fark gözükmemektedir. Bu fark, rahat bir oturuşa olanak vermektedir. Oturak genişliği hesaplanırken popülasyondaki % 95 lik kısmın ölçüleri minimum ölçü olarak alınır. Böylece en geniş kalçalı birey bile rahatça oturabilecektir. Oturma elemanının oturak uzunluğu (CCi), 431 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin oturma tabanı uzunluk ortalaması 440,30 mm olarak bulunmuştur. Bu değerlere bakılınca oturak uzunluğunun rahatsız edici bir etkisi görülmemektedir.

Oturma elemanının sırtlık yüksekliği (EEi), 567 mm dir. Sırtlık, oturma tabanından 112 mm yukardan başladığı için toplam sırtlık yüksekliği 679 mm olmaktadır. Derslik basamaklı amfi şeklinde olduğundan bu değer büyük çıkmıştır. Oturma elemanında bel destek bölgesi bulunmamaktadır.

Bir öğrenciye düşen sıra uzunluğu (AAi), 528 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin ortalama omuz genişliği 404,83 mm olup bu değer yeterli bir çalışma alanı sağlamaktadır. Sıra genişliği (BBi) ise 329 mm olarak ölçülmüştür. Sıra genişliğinin öğrencilerle karşılaştırılmasında önemli olan ölçü el ulaşım uzunluğudur. Burada alınması gereken minimum el ulaşım uzunluğu ise % 5' lik kız öğrenci popülasyonunun değeridir. Bu değer yaklaşık olarak 698 mm olarak hesaplanmıştır. Sıra genişliğinde kız öğrenciler için bir problem görülmemiştir.

Defterlik ile oturma tabanı arası mesafe (GGi), 195 mm olarak ölçülmüştür. Kız öğrencilerin ortalama bacak kalınlığı 141,95 mm olarak hesaplanmıştır. 169,43 mm olan bacak kalınlığıyla % 95' lik kız öğrenci popülasyonu için bile bu değer kullanımda bir sorun oluşturmayacaktır.

#### 4. Sonuçlar ve neriler

Yapılan bu çalışmada, mevcut oturma elemanlarının bazı boyutları göz önüne alındığında, öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kaldığı belirlenmiştir. şüphesiz bunda geçen yıllar içinde nesiller arası oluşan fiziksel farklılıkların büyük etkisi bulunmaktadır. Tespit edilen eksiklikler ve öneriler aşağıda sıralanmıştır:

Deneyde incelenen TM-1 ve ML dersliklerindeki oturma elemanının oturak yüksekliğı ve oturma tabanı uzunluğı %5 lik kız ğrenci gurubunun oturma tabanı yüksekliğı ve uzunluğına göre alınmalıdır. Bu durumda incelenen oturma elemanının oturma tabanının yüksekliğı 140 mm daha aşağıda olması uygun olacaktır. Oturma tabanı uzunluğı ile ilgili olarak sorun oluşturacak birdurum görülmemektedir. Deneyde incelenen TM-1 ve ML dersliklerindeki oturma elemanının oturma tabanı genişliğı %95 lik erkek ğrenci gurubunun oturma tabanı genişliğıne göre alınmalıdır. Böylece en geniş kalçalı birey bile bir rahatsızlık duymadan oturabilecektir. Bu durumda oturma elemanı oturma tabanı genişliğinin 72 mm daha arttırılması gerekli görülmüştür. Deneyde incelenen TM-1 ve ML dersliklerindeki oturma elemanında sırtlığın monte edilmiş olduğı demir arkalık aksamın sırtlıktan daha yukarda olduğı için oturan kişinin sırtına değerek bir rahatsızlık verdiğı görülmüştür. Demir aksamın, oturan kişiyi rahatsız etmeyecek şekilde biçimlendirilmesi gerekmektedir. Bunun için demir aksama bir kavis verilerek sırtlık monte edilebilir. Böylece oturan kişi sadece sırtlıkla temas etmiş olacaktır. TM-1 ve ML dersliklerindeki oturma elemanlarında solak olan öğrencilere de rahat bir kullanım sağlamak için defterlik genişliğı kadar bir parçada katlanabilir şekilde yapılarak gerektiğinde kullanıma sunulabilir. Bir başka yöntem ise defterliğin sol tarafa monte edilmesidir.

Deneyde incelenen TM-3 dersliğindeki oturma elemanının defterlik ile oturma tabanı arası mesafenin belirlenmesinde populyondaki %95 lik kısmın göz önüne alınması herkes tarafından rahat bir kullanım sağlayacağından bu mesafenin 40 mm daha arttırılması faydalı olacaktır. Deneyde incelenen TM-3 dersliğindeki oturma elemanının oturma tabanı yüksekliğinin belirlenmesinde %5 lik kız ğrenci gurubunun göz önüne alınması herkes tarafından rahat bir kullanım sağlayacağından bu mesafenin 365 mm ye çekilmesi faydalı olacaktır.

Deneyde incelenen R-1 ve R-2 dersliklerindeki oturma elemanının oturma tabanı yüksekliğı, 431 mm olarak llmştr. %5 lik kız ğrenci gurubunun göz önüne alınması herkes tarafından rahat bir kullanım sağlayacağından bu mesafenin 372 mm ye çekilmesi faydalı olacaktır. Deneyde incelenen R-1 ve R-2 dersliklerindeki oturma elemanının oturak genişliğı 425 mm olarak llmştr. Oturak genişliğı hesaplanırken populyondaki % 95 lik kısmın lleri minimum l olarak alınır. Erkek öğrencilerde bu l yaklaşık 432 mm olarak hesaplanmıştır. Oturak genişliğinin bu değer dikkate alınarak boyutlandırılması faydalı olacaktır. Sıra yüzeyi ile sandalyenin oturma tabanı arası mesafesi 326 mm olarak llmştr. Yazı masalarında bu değerin 250-300 mm arasında olması istenir. llen değer bu sınırdan büyük kmıştır. R-1 ve R-2 dersliklerindeki incelenen oturma elemanının sırtlık kısmı düz bir şekilde imal edilmiştir. Bu şekilde olan sırtlıklar belli bir süre sonunda, kullanan kişi üzerinde bel ve omur şikayetlerinin görünmesine neden olacaktır.

Deneyde incelenen İİBF amfisindeki oturma elemanının oturma tabanı yüksekliğı belirlenirken, populyondaki % 5 lik kız ğrenci kısmının ls olan 370 mm maksimum l olarak alınmalıdır. Oturma elemanının sıra yüzeyi ile sandalyenin oturma tabanı arası mesafenin 250-300 mm arasında olması istenir. llen değer bu sınırdan büyük kmıştır. Oturma elemanının sırtlık kısmı ise düz bir şekilde imal edilmiştir. Bu şekilde olan sırtlıklar belli bir süre sonunda, kullanan kişi üzerinde bel ve omur şikayetlerinin görünmesine neden olacaktır.

Bu araştırmada, malzeme şartnameleri ve renk konularına girilmemiştir. Okul oturma elemanı ve mobilyalarının seçiminde bu konuların da göz önüne alınması dayanıklı ve sıcak bir sınıf ortamının sağlanmasında yararlı olacaktır (Kayış, 1989).

#### Kaynaklar

- Akın, G., Sağır, M.** İlköğretimde Sıra ve Altlıklarının Ergonomik Dizaynında Antropometrik Veriler. 6. Ergonomi Kongresi Bildiri Kitabı. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara, No: 622, s. 68-78. 1998.
- Akın, G., Gültekin, T., Saraç, G.** Ergonomik Otomobil Sürücü Koltuğu Tasarımı ve Bu Tasarımda Antropometrik ller. 6. Ergonomi Kongresi Bildiri Kitabı. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara, No: 622, s. 53-67. 1998.

- Burgess, J. H.** Human Factors in Industrial Design. TAB Books Inc. Printed in the USA, 1989.
- Diebschlag, W., Heidinger, F., Dupuis, H., Hartung, E., Meiller, H.** Seat Ergonomics.Aspects of Industrial Medicine and Technology Relating to Seat Design. Verlag Moderne Industrie, D-86 895, Landsberg/Lech, Germany, s. 14-35. 1995.
- Duyar, İ., Özener, B., Gültekin, T.** Çalışan Çocuklarla Çalışmayan Çocukların Antropometrik Boyutlarının Karşılaştırılması. 7. Ulusal. Ergonomi Kongresi Bildiri Kitabı., Adana, s. 71-81.
- Erkan, N.,** 1988. Ergonomi. M.P.M. Yayınları Ankara, No:373, s. 100-114.  
Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi. [www.mef.gazi.edu.tr/1-13.htm](http://www.mef.gazi.edu.tr/1-13.htm) 1999.
- Gönen, E., Kalınkar, V.** Üniversiteye Devam Eden Kız Öğrencilerin Boyutsal Ölçülerinin İncelenmesi. 4. Ergonomi Kongresi Bildiri Kitabı. Milli Produktivite Merkezi Yayınları, İzmir, No: 509, s. 93-107. 1993.
- Grieve, D., Pheasant, S.** Biomechanics in the body at work. Cambridge Universty Press, Cambridge, England, 1982.
- Has, M., Sabancı, A.** Traktörlerde Denetim Organlarının Tip Ve Yerleşim Özelliklerinin Ergonomik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. 7. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiri Kitabı. Adana, s. 161-170. 1999.
- Iwata, K., Moriwaki, T., Kawano, T., Nomura, H., Yanagira, Y.** Modeling and Dynamic Analysis of Three-Dimensional Human Body Motion via Computer Graphics. Memoris of The Faculty of Engineering, Kobe University, No: 27, 1981.
- Jeong, B.Y., Park, K.S.** Sex Differences in Anthropometry for School Furniture Design. Ergonomics, Vol. 33 No: 2, s. 1511-1521. 1990.
- Kayış, B.** İlkeğitim Donanımlarının Tasarımında Antropometrik Verilerin Önemi. 2. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiri Kitabı. Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Ankara, No: 379, s. 369-380. 1989.
- McCormick, E. T.** Human Factors Engineering. McGraw-Hill Book Company, New York, s. 385-415. 1970.
- Özok, A. F.** Ergonomik Açıdan Çalışma Yeri Düzenleme ve Antropometri. MESS Eğitim Kitapları Dizisi. İstanbul, No: 18, 1988.
- Roebuck, J. A., Kroemer, K. H. E., Thomson, W. G.** Engineering Anthropometry Methods. John Wiley and Sons, New York, s. 153-156. 1975.
- Sabancı, A., Tezer, E.** Anthropometric Data for The Subtropic Region of Turkey. The paper presented 5 th CIGR Ergonomics Symposium, Wageningen. 1979.
- Sabancı, A.** Tarım Traktörlerinin Ergonomik Nitelikleri Üzerinde Bir Araştırma. TZDK Tarım Makinaları Araştırma Enstitüsü Yayın No: 1, s. 71-98. 1981.
- Sabancı, A.** Ergonomi. Baki Kitabevi. Adana, 593 s. 1999.
- Singleton, W. T.** Introduction to Ergonomics. World Healt Organization, Geneva. 1972.
- Şarman, S.** İnsan Faktör Mühendisliği. Dokuz Eylül Üniversitesi Müh-Mim Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü. İzmir, s. 19-33. 1992
- Tanrıtanır, E., Dilik, T.** Mobilya Tasarımı ve Antropometri. 5. Ergonomi Kongresi Bildiri Kitabı. Milli Produktivite Merkezi Yayınları, İstanbul, No: 570, s. 214-224. 1995.
- Uyanık, M., Kayhan, H., Hazar, G., Düger, T., Ağaoğlu, B.** Tekerlekli Sandalye Kullanan Kişilerde Antropometrik Ölçümler. 5. Ergonomi Kongresi Bildiri Kitabı. Milli Produktivite Merkezi Yayınları, İstanbul, No: 570, s. 190-197. 1995.
- Uysal, B., Küreli, İ.** Konutta (Salon) Mekan-Donatım Elemanı Olarak Ergonomik Ahşap Mobilyalar. 6. Ergonomi Kongresi Bildiri Kitabı. Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Ankara, No: 622, s. 587-607. 1998.