

## \*İLKÖĞRETİM OKULLARININ ERGONOMİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ VE YENİDEN DÜZENLENMESİ:ÇUKUROVA BÖLGESİNDEKİ UYGULAMALAR

A View Of Ergonomic Evaluation Of Primary Schools And Rearranging:  
Applications In Çukurova Region

Şükrü UŞAN,  
Endüstri Mühendisliği

S.Noyan OĞULATA  
Endüstri Mühendisliği

**ÖZET:** *Bu araştırmanın amacı, öğretim kurumlarındaki sıra ve masaların ergonomik kriterlere uygunluğunu incelemektir. Antropometrik ölçüler ulus, bölge, cinsiyet, yaş, vücut yapısı, beslenme, fiziksel faaliyet ve hatta ekonomik ve sosyal statüye göre değişiklik göstermektedir. İnsanların buldukları ortamdaki rahatları, fiziksel sağlığı, refahı ve performansı, kullandıkları araç-gereç ve donanımın insan vücudunun ilgili organ ve özelliklerine uygun olarak tasarlanmaları ile artırılabilir. Bu durum özellikle, zamanlarının çoğunu sandalye ve masalarında geçiren ve konforlu bir şekilde duruş pozisyonu alabilen okul öğrencileri için geçerlidir. Bu çalışmada ülkemiz öğrencilerinin antropometrik ölçümleri yapılarak, buna göre okul mobilyalarının tasarlanması amaçlanmıştır. Araştırma kapsamına, Çukurova Bölgesi Barbaros ve Denizli İlköğretim Okullarında halen eğitim öğretime devam eden ve fiziksel özürü bulunmayan, 538'i kız ve 541'i erkek olmak üzere toplam 1079 öğrenci rastgele alınmıştır. Bu kapsamda, öğrencilerin antropometrik ölçümleri yapılmış ve Çukurova bölgesindeki öğrencilere uygun okul mobilya tasarım boyutları ortaya konmaya çalışılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** *Antropometri, ergonomi, Ergonomik sıra ve masalar, öğrenciler*

**ABSTRACT :** *This study aims to investigate the primary schools desks and chairs according to appropriateness of the ergonomic criterions in the primary schools. Anthropometric measurements vary according to the nationality, region, gender, age, body structure, nutrition, physical activity and even economic and social status. The comfort, physical health, well-being and performance of people can be increased by designing the equipment, goods, furniture etc. according to the human body and organs. This is important especially for students, who spend most of their time sitting on the chairs, benches and stools. In this study, anthropometric measurements of the students in Çukurova region were made and it was aimed to design school furniture according to these measurements. For this study, 1079 primary schools students (538 female, 541 male) who attend to Barbaros Primary School and Denizli Primary School and who don't have any physical disabilities were chosen randomly. Then, anthropometric measurements*

---

\* Yüksek Lisans Tezi Msc Thesis

*of the students were made, and the ideal dimensions and design of the school furniture for Çukurova region primary schools were determined.*

**Keywords:** *Anthropometry, Ergonomics, Ergonomic chairs and desks, Students*

## **Giriş**

Okullar insan üreten örgütlerdir ve insan her şeyin en iyisine layıktır. Çocukluk döneminde çevresel etkenler; okulun binası, öğrenme ortamı çocuğun yaşamı boyunca onu doğrudan ya da dolaylı olarak etkiler (David and Weinstein,1987). Bu yüzden planlamacılar, mimarlar, okul yöneticileri, öğretmenler okul ortamının çocuğun estetik anlayışının gelişimine katkıda bulunduğunu unutmamalıdır (Kunz,1998). Yıpranmış ve artık rengi seçilemeyen ahşap sıralara öğretmenin girişimi ile yapılan bembeyaz ya da pötikare mavi, pembe örtülerin, perdelerin çocuk üzerindeki etkisini, çocukların bundan duyduğu mutluluğu ancak yaşayanlar bilirler. Okul ve sınıf ortamının insanı öncelikli değer olarak ele alan bir anlayışla yeniden gözden geçirilmesi çağdaşlığın bir gereği olduğu gibi, kaynakların akıllıca kullanılması; verimliliğin ve etkililiğin sağlanması da bilimin bir gereğidir.

Okul ve sınıf ortamlarının bu iki değer bağlamında ele alınmasına katkıda bulunacak yaklaşımın adı ergonomidir. Ergonomi, eski Yunanca iş anlamına gelen "ergon" ve doğal yasa veya düzen anlamına gelen "nomos" 'tan türetilmiş bir sözcüktür. Genel olarak ergonomi, insan ve çalışma ortamı arasındaki bilimsel ilişki olarak tanımlanabilir. Bu açıdan söz edilmesi gereken bir başka bilim alanı ise antropometri'dir. Antropometri de eski Yunanca insan anlamına gelen "antropo" ve ölçü anlamına gelen "metron" 'dan türetilmiştir. Antropometri insan vücudunun boyutları ile ilgilenen özel bir bilim dalıdır (Doğan, 1996). Ergonomik anlamda antropometri statik antropometri ve dinamik antropometri olarak ikiye ayrılabilir. Statik antropometri, insanların statik duruş ve oturuşlarındaki metrik değerleri ele alır. (Erarslan, 2007).

## **Materyal ve metod**

### **Materyal**

Bu çalışma Adana İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün izni ve Valilik onayı ile Milli Eğitim Bakanlığının "Bakanlığımıza bağlı Okul ve Kurumlarda yapılacak araştırma ve araştırma desteğine yönelik izin ve uygulama Yönergesi"ne istinaden Seyhan ilçesinde bulunan ve Seyhan İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı 10 adet okulda Okul Müdürlerinin denetiminde eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde araştırma yapmak için izin alınmıştır.

Bu çalışmaya ilköğretim 1.sınıftan 8.Sınıfa kadar olan öğrencilerden, her sınıftan rastgele 10 kız ve 10 erkek öğrenci katılmıştır. Çalışmaya katılan bireylere öncelikli olarak, yapılacak araştırmaya ve alınacak ölçümlere dair sözlü açıklamalar yapılmıştır.

İlk olarak çalışmaya katılan öğrencilerin ayakkabılı ve elbiseli kilo ve boyları ölçülmüştür. Daha sonra oturak üstüne oturan öğrencinin, oturak üstü boy yüksekliği, oturak üstü göz hizası yüksekliği, oturak üstü omuz yüksekliği, yerden diz yüksekliği, diz altı yerden yüksekliği, oturak derinliği, diz kalça gerisi mesafesi,

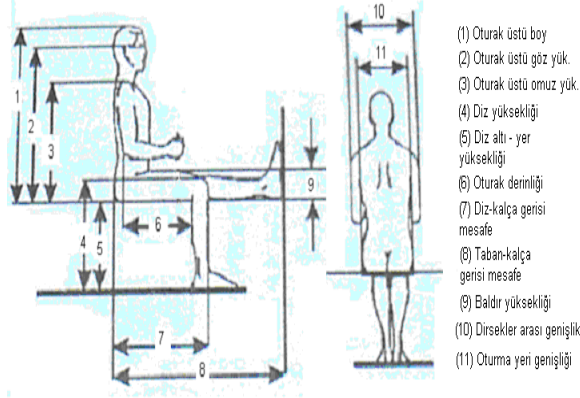
taba-kalça gerisi mesafe, baldır yüksekliği, dirsekler arası genişlik ve oturma yeri genişliği ölçülerek bu bilgilerin olduğu çizelgeye yazılmıştır.

Kilo ölçmek için, maksimum 150 kg ve 50gr hassasiyetli tartı (Essenso marka), 1 metrelik çelik metre ve çocuk doktorlarının kullandığı boy ölçer kullanılmıştır.

Çizelge 1. Antropometrik ölçü kayıt tablosu

Okulu: .....İlköğretim Okulu						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Öğrenci	Adı soyadı	Sınıfı	Cinsiyeti	Kilo	Boy	Oturak üstü boy yük.	Ot. Üst.Göz Yük.	Ot. Üst. Omuz Yük.	Diz Yüksekliği	Diz Altı Yer Yük.	Oturak Derinliği	Diz Kalça Gerisi Mesafe	Taban-Kalça Gerisi Mesafe	Baldır Yüksekliği	Dirsekler Arası Genişlik	Oturma Yeri Genişliği
1			Kız													
2			Kız													
3			Kız													
4			Kız													
5			Kız													
6			Kız													
7			Kız													
8			Kız													
9			Kız													
10			Kız													
11			Erkek													
12			Erkek													
13			Erkek													
14			Erkek													
15			Erkek													
16			Erkek													
17			Erkek													
18			Erkek													
19			Erkek													
20			Erkek													

Yapılan antropometrik ölçümler her sınıf ve şubesi için farklı çizelgelere kayıt yapılmıştır.



Şekil 1. Antropometrik araştırmalarda kullanılan ölçü ve boyutlar

#### Metod

Çalışmada antropometrik ölçümlerin belirlenmesinde direkt ölçüm yöntemlerinden biri olan serbest ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ekonomik ve kullanışlılığı nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır

Yapılan ölçümler sonucu elde edilen antropometrik verilere göre hesaplanan percentile değerlerinden yararlanılarak, okul sıra ve masalarının tasarım boyutları ortaya konulmuş ve uygulanan tasarım boyutları ile karşılaştırılmıştır.

#### Bulgular ve tartışma

Yapılan araştırmada 8 yıllık kesintisiz eğitime geçmesi nedeniyle liselerin ortaokul kısmındaki öğrenciler ilköğretim okullarına devam etmeye başlamış olup ilköğretim okulların öğrenci sayısı artmıştır. Dersliklerin yetersiz kalması nedeniyle ikili öğretime geçilmiştir. Sabahçı ve öğlenci olmak üzere öğrenciler iki gruba ayrılmıştır. 1. Dönem 1, 2,3. ve 4. Sınıflar sabahçı, 5, 6,7 ve 8. Sınıflar ise öğlenci grubunda yer almaktadır. 2. dönem sabahçılar öğlenci öğrenciler ile yer değiştirmiştir.

Bu durumda örneğin sabahleyin 1/A, 1/B, 1/C ve 1/D öğrencilerinin derse girdiği sınıflara öğleden sonra 5/A, 5/B, 5/C ve 5/D şubesindeki öğrenciler derse girmektedir. Ancak 1. sınıf öğrencilerinin antropometrik ölçüleri ile 5.sınıf öğrencilerinin antropometrik ölçüleri farklı olduğundan dolayı öğrencilerin sıra ve masalarda rahat öğrenim görmeleri zorlaşmakta olup ergonomik açıdan uygun olmadığı ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2. Farklı sınıflardaki (1 ve 5 8 ve 4. Sınıf) öğrencilerin ortak derslikleri

İlköğretim dönemindeki öğrencilerin, okullardaki yapı, donanım, araç ve gereçlerinin, antropometrik ölçülerinin dikkate alınmadan tasarımı yapıldığı yapılan araştırmadan anlaşılmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin antropometrik ölçüleri yapılacak daha detaylı çalışmalarla belirlenmeli ve ergonomik tasarımlar buna göre yapılmalıdır. Hatta zamanla öğrencilerin antropometrik ölçülerinin değişeceği göz önünde bulundurularak belirli zaman aralıklarıyla bu konuda araştırmalar yapılmalıdır.

Araştırma kapsamına alınan deneklerin ayakta durma ve oturma pozisyonundaki boyutsal ölçülerine ilişkin betimsel ve yüzdeler aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir. Bu çizelgelerde, ayakta durma ve oturma pozisyonunda alınan ölçülere ilişkin kız ve erkek öğrencilerin aritmetik ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum değerleri sunulmuştur.

Okul sıra ve masalarının ergonomik tasarımında öğrencilerin vücut ölçülerinden, otururken kalça-popliteal açıklığı önemli bir kriter olarak alınacaktır. Bunun dışında, öğrencilerin omuz genişliği, diz arkası yüksekliği, kalça-diz uzunluğu, otururken diz yüksekliği ve boy uzunlukları sıra ve masaların tasarımında yardımcı olabilecek vücut ölçüleridir.

## Bulgular

### Sınıflara göre T testi sonuçları

Çizelge 2. T testi tablosu

Independent Samples Test		
Antropometrik ölçümler	F	Sig.
Kilo	2,334	,127
boy	14,223	,000
Oturak üstü boy yüksekliği	,052	,820
Oturak üstü göz yüksekliği	,394	,530
Oturak üstü omuz yüksekliği	1,459	,227

Diz yüksekliği	15,908	,000
Diz altı yer yüksekliği	5,042	,025
Oturak derinliği	1,141	,286
Diz kalça gerisi mesafe	4,227	,040
Taban kalça gerisi mesafe	21,597	,000
Baldır yüksekliği	,361	,548
Dirsekler arası genişlik	14,118	,000
Oturma yeri genişliği	,200	,655

T testi tablosu incelendiğinde farklı cinsiyet grupları arasında, **boy**, diz yüksekliği, diz altı yer yüksekliği, diz kalça gerisi mesafe, taban kalça gerisi mesafe, dirsekler arası genişlik ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir.

Yani kız ve erkek öğrenciler arasında boy, diz yüksekliği, diz altı yer yüksekliği, diz kalça gerisi mesafe, taban kalça gerisi mesafe ve dirsekler arası genişlik bakımından farklılık vardır. (%5 Anlam düzeyinde)

Çizelge 3. Anova testi

ANOVA		
Antropometrik ölçümler	F	Sig.
Ağırlık(kg)	195,394	,000
Boy	449,481	,000
Oturak üstü boy yüksekliği	255,857	,000
Oturak üstü göz yüksekliği	273,433	,000
Oturak üstü omuz yüksekliği	201,857	,000
Diz yüksekliği	368,213	,000
Diz altı yer yüksekliği	208,054	,000
Oturak derinliği	183,245	,000
Diz kalça gerisi mesafe	164,542	,000
Taban kalça gerisi mesafe	181,305	,000
Baldır yüksekliği	22,307	,000
Dirsekler arası genişlik	92,235	,000
Oturma yeri genişliği	23,745	,000

Anova tablosu incelendiğinde, farklı sınıflardaki öğrenciler arasında tüm fiziksel özellikler bakımından anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

### Diz yüksekliği - Masa altı yüksekliği

Çizelge 5. Masa altı yüksekliği ortalaması

	Ortalama
Masa altı yüksekliği	48,65

Yapılan hesaplamalar sonucunda tüm sınıfların masa altı yüksekliği ortalaması 48,6563 olarak bulunmuştur. Söz konusu değer, öğrencilerin diz yüksekliği ile karşılaştırıldığında, T testi tablosunda p değerine bakıldığında 0,000 yani 0,05 ten küçük olduğu görölmektedir yani ortalamalar arasında anlamlı bir fark vardır. Öğrencilerin diz yükseklikleri, masa altı yüksekliğinden kısadır.

Çizelge 6.. Diz yüksekliği ortalaması

	N	Ortalama	Standart sapma(±)
Diz yüksekliği	1079	46,29	5,65

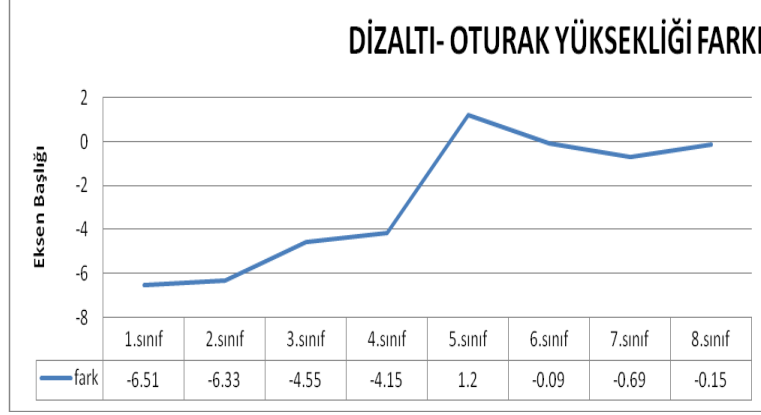
Çizelge 7. Diz yüksekliği ortalaması T testi tablosu

	Test Value = 48.65			
	T	df	Sig. (2-tailed)	Ortalama Fark
Diz yüksekliği	-13,72	1078	,000	-2,35

### Sınıflara Göre Oturak – Diz altı Yüksekliği Karşılaştırması

Çizelge 7. Sınıflara göre oturak – dizaltı yüksekliği farkı

SINIF	Dizaltı	oturak yüksekliği	Fark
1	31.59	38.1	-6.51
2	34.42	40.75	-6.33
3	36.2	40.75	-4.55
4	38.35	42.5	-4.15
5	39.3	38.1	1.2
6	40.11	40.2	-0.09
7	41.01	41.7	-0.69
<b>8</b>	<b>41.95</b>	<b>42.1</b>	<b>-0.15</b>



Şekil 3. Diz altı-oturak yüksekliği farkı tablosu

Çizelge 8. Sınıflara göre oturak – dizaltı yüksekliği testi Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.973	.946	.924	.67454

Oturak Yüksekliği ile Dizaltı Yüksekliği arasındaki ilişki % 94.6 oranında istatistiksel olarak açıklanabilir.

### Sonuçlar

Antropometrik ölçülere göre öğrencilerin oturdukları sıra ve masalar uygun değildir. Uygun sıra ve masalar her sınıf için yapılan antropometrik ölçü ve istatistiklere göre tasarlanmalıdır.

### Sınıflar için önerilen sıra ve masa ölçüleri :



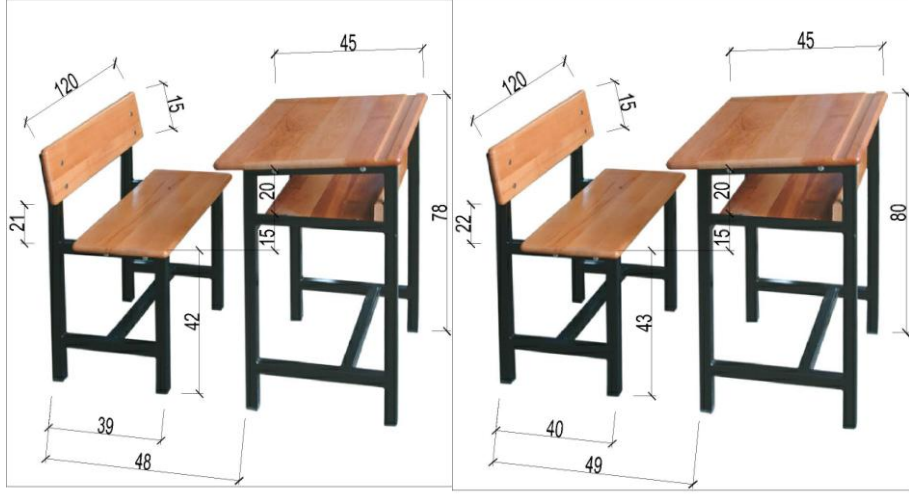
Şekil 4. 1 ve 2. Sınıf sıra ve masa ölçüleri



Şekil 5. 3 ve 4. Sınıf sıra ve masa ölçüleri



Şekil.6. 5 ve 6. Sınıf sıra ve masa ölçüleri



Şekil 7. 7 ve 8.Sınıf sıra ve masa ölçüleri

#### Kaynaklar

- AKIN, G. (1998). İlköğretim Sıra ve Altlıklarının Ergonomik Tasarımında Antropometrik Veriler. Ankara: 6. Ergonomi Kongresi, 27-29 Mayıs. Ergonomi ve Yaşam Kalitesi Bildirileri. (M.P.M. Yayınları, No: 662).
- BILDIR, C. (1995). İlköğretim Okullarının Amacına Ulaşma Derecesi – Çanakkale İli Örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: TODAİE Yayını.
- ERDOĞAN, Z. (2001), "İlk ve Orta Dereceli Okulların Ergonomik Açından İncelenmesi ve İyileştirme Önerileri", *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- GÖNEN, E., KALINKARA V., "Üniversiteye devan eden kız öğrencilerin Boyutsal Ölçülerinin İncelenmesi", IV. Ulusal Ergonomi Kongresi, MPM Yayın No: 509, s. 93-107, Ankara, 1993.
- GÜLTEKİN, M. (1997). İkinci Kademe İçin Alternatif Program Modelleri. Doktora Tezi, No: 171. Ankara: A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- KARASOLAK, K. (2009), "Mimari Özellikleri Farklı İlköğretim Okullarındaki Öğrenci ve Öğretmenlerin Okullarının Bina ve Bahçeleri Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi" *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- KAYA, M.D., HALISOĞLU A.S., BAYRAMOĞLU, M., YEŞİLYURT H., ÖZOK, A.F., "A new Approach to estimate anthropometric measurements by adaptive neuro-fuzzy inference system", *International Journal of Industrial Ergonomics* (32), p.105-114. 2003.
- KAYIŞ, B. (1987). İlköğretim Yapılarına Yönelik Donanımların Ergonomik Tasarımı. Ankara: 1.Ulusal Ergonomi Kongresi: M.P.M Yayınları No: 372.
- ÖZBILGIN, L. (1986). Okula Ergonomik Yaklaşım (Okul Ergonomisi). Ankara: Eğitim ve Bilim Dergisi. Cilt: 10 Sayı: 60, s.s. 28-33

- ÖZEL E., IŞIK A., TÜRENGÜL A., "DPÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü Dersliklerindeki Oturma Yüzeylerinin, Öğrencilerinin Antropometrik Özelliklerine Uygunluğunun Araştırılması", YA/EM 2005 Kongresi, 2005.
- PANAGIOTOPOULOU, G., CHRISTOULAS, K., PAPANCKOLAOU, A., MANDROUKAS, K., "Classroom Furniture Dimensions and Anthropometric Measures in Primary School", Applied Ergonomics (35), 121-128. 2003.
- SABANCI, A., Ergonomi, Baki Kitap Evi, Adana, Ekim, 1999.
- ŞİMŞEK, N. (1991). Ortaöğretimde Okul Binalarının Kullanım Etkinliği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- TUNAY, M., MELEMEZ, K., N.DIZDAR, E., "Yüksek Öğretimde Kullanılan Okul Sıra ve Masaların Antropometrik Tasarım (Bartın Orman Fakültesi Örneği), Teknoloji, Cilt 8, (2005), Sayı 1, 93-99
- YILDIRIM K., KASAL Ö., "Çizim Mekanlarında İnsan - Eylem - Donatı Elemanı İlişkileri Üzerine Bir Araştırma" Politeknik Dergisi, Cilt: 8 Sayı: 3 s.289-299, 2005.