



İLKOKULLARDA DERSLİKLERDEKİ ÇALIŞMA BİRİMLERİNİN ANTROPOMETRİK BOYUTLARA UYGUNLUĞU ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Semiha İSMAİLOĞLU*¹, Tülay ZORLU²

¹ Erzurum Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, Erzurum Türkiye

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, Trabzon, Türkiye

Anahtar Kelimeler

Ergonomi
Derslik
Sıra Boyutları
Antropometrik Boyut.

Öz

6-10 yaş grubu çocuklar, ilkokullarda zamanlarının büyük bir bölümünü okul sıralarında ders dinleyerek geçirmektedir. Bu dönem çocukların fiziksel gelişimleri açısından önemli bir dönem olup, çalışma birimlerinin öğrencilerin boyutsal ve biyomekanik özelliklerine uygun olması önemlidir. Öğrencilerin antropometrik boyutlarına uygun olmayan çalışma birimleri, öğrencilerin fiziksel gelişimini, öğrenme verimliliğini ve konforunu olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca boyun, sırt, kol kaslarında, omurilikte, dolaşım ve solunum sisteminde rahatsızlıklara sebebiyet vermektedir. Bu çalışmanın amacı, ilkokullardaki dersliklerde kullanılan çalışma birimlerinin öğrencilerin antropometrik boyutlarına uygunluğunun önemini vurgulayarak çalışma birimlerinin boyutlarına ilişkin öneriler sunmaktır. Çalışma kapsamında, Rize ili Merkez ilçesindeki 3 ilkokuldan toplam 24 derslikte yapılan yerinde tespit çalışmasında çalışma birimleri ölçülerek fotoğraflanmıştır. Bu tespitlerle elde edilen bulgular; Hastürk'ün 2006 yılında yapmış olduğu "Ankara İlinde Bulunan 7 – 12 Yaş Arası Çocuklarda Antropometrik Değerlerin Belirlenmesi ve Bu Ölçülerin Çocuk Odası Mobilyasına Uygulanması" isimli yüksek lisans çalışmasında elde ettiği veriler ve Pheasant'ın 2003 yılında basılmış "BodySpace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work" isimli kitabındaki verilere bağlı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda; öğrencilerin antropometrik boyutları-çalışma birimi boyutları ilişkisi bağlamında yapılan değerlendirmeler ışığında ilkokullardaki dersliklerin çalışma birimlerinin, ölçüleri için öneriler sunulmuştur.

AN EVALUATION ON THE ACCORDANCE OF ANTHROPOMETRIC DIMENSIONS OF WORKING UNITS IN PRIMARY SCHOOL CLASSROOM

Keywords

Ergonomics
Classroom
School Rank Sizes
Anthropometric Dimension.

Abstract

Children in the 6-10 age group spend most of their time in primary school listening to lessons at school. This period is an important period in terms of the physical development of children and it is important that the working units conform to the dimensional and biomechanical characteristics of the students. Units that do not fit the anthropometric dimensions of the students influence the physical development, productivity and comfort of the students in the negative direction. It also causes discomfort in the neck, back, arm muscles, spinal cord, circulatory and respiratory system. The purpose of this study is to present suggestions on the dimensions of the work units, emphasizing the importance of the work units used in the primary schools in terms of anthropometric dimensions of the students. Within the scope of the study, working units were measured and photographed in the in situ determination work carried out in a total of 24 classrooms from 3 primary schools in the city of Rize. Findings obtained with these findings; In 2006, Hasturk's performed his graduate studies in the name of "Determination of anthropometric values in children between the ages of 7 and 12 in Ankara and application of these measures to children's room furniture" and published Pheasant's 2003 "Body space: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work". At the end of the study; In the

* İlgili yazar / Corresponding author: semihaismailoglu@gmail.com

light of the evaluations made in relation to the anthropometric dimensions-working unit dimensions of the students, the working units of the primary schools are presented with suggestions for the measurements.

Alıntı / Cite

İsmailoğlu, S., Zorlu, T., İlkokullarda Dersliklerdeki Çalışma Birimlerinin Antropometrik Boyutlara Uygunluğu Üzerine Bir Değerlendirme, *Journal of Engineering Sciences and Design*, 6(ÖS: Ergonomi2017), 293 – 301

Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)	Makale Süreci / Article Process
Semih İsmailoğlu, 0000-0002-1006-6279	Başvuru Tarihi / Submission Date 02.12.2017
Tülay Zorlu, 0000-0001-5096-7146	Revizyon Tarihi / Revision Date 15.09.2018
	Kabul Tarihi / Accepted Date 25.11.2018
	Yayın Tarihi / Published Date 24.12.2018

1. Giriş

Eğitim felsefesi ve buna bağlı eğitim anlayışının tam olarak gerçekleştirilebilmesi, dersliklerin tasarımıyla doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda dersliklerdeki donatı/mobilya ve ekipmanlar ayrı bir öneme sahiptir.

İlkokullardaki dersliklerde sıra, sandalye, yazı tahtası, pano, dolap, öğretmen masası ve sandalyesi gibi birçok donatı/mobilya ve ekipman bulunmaktadır. Öğrenciler dersliklerde geçirdikleri zamanlarının çoğunluğunda çalışma birimlerini (sıra ve sandalye) kullanmaktadır. Bu anlamda dersliklerde kullanılan çalışma birimlerinin ergonomik tasarımı önemlidir. Sıra ve sandalyelerin ergonomik tasarımında öğrencilerin antropometrik boyutlarına uygunluk önemli bir kriterdir.

Antropometri, insan vücudunun boyutları ile ilgilenen özel bir bilim dalıdır. Antropometri, tasarlanacak sisteme veya mekâna ilişkin kullanıcının gereksinim duyduğu donanımın, aygıtların, yakın çevresinin tasarlanmasında etkili olan, hareketli veya hareketsiz durumda vücut ölçülerinin, kapasitelerinin bilimsel ölçüm metotları kullanılarak saptanmasını amaçlar (Kayış ve Özok 1989). Bu boyutlar; uzunluk, genişlik, yükseklik, ağırlık, çevre boyutları gibi farklı teknikleri içermektedir (Erkan, 2005). Antropometrik ölçüler ulus, bölge, cinsiyet, yaş, vücut yapısı, beslenme, fiziksel faaliyet ve hatta ekonomik ve sosyal statüye göre değişiklik göstermektedir (Jeong ve Park 1990; Panagiotopoulou vd., 2004; Tunay vd., 2005). Antropometrik boyutlar statik (yapısal) ve dinamik (işlevsel) olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır (Oborne, 1995).

- Statik Antropometri: İnsan vücudunun hareketsiz duruşta ve oturuşlarda ölçülen boyutlardır.

- Dinamik Antropometri: İnsan vücudunun belli bir eylem halindeyken sahip olduğu boyutsal özellikleriyle ilgilenir (Oborne, 1995).

Antropometrik verilerin mekân, mimari yapı elemanları ya da donatı/mobilya tasarımlarında kullanımı için bazı ilkeler söz konusudur. Bazı eşya ve araç gereçlerin tasarımında ortalama değere göre boyutlandırma yapılırken daha geniş kullanıcı gruplarının hedef alındığı tasarımlarda, antropometrik verilerin alttaki %5'lik kısmı ile üstteki

%5'lik kısmı standart kapsamı dışında tutularak tasarım çalışmalarında, %5-%95 yüzde dağılım değerleri arasında yer alan %90'lık değerler kullanılır. Kullanım yerine bağlı olarak bazı tasarımlarda uç değerler temel alınarak tasarım yapılır. Örneğin hacimle ilgili tasarımlarda %95'lik dağılım değeri, erişimle ilgili tasarımlarda ise %5'lik yüzde dağılım değerleri dikkate alınır. Değişik boyutlardaki kullanıcı kitlesini kapsayacak şekilde tasarım yapılması gereken durumlarda ise %5 ve %95 lik dağılım içerisinde ayarlanabilecek şekilde tasarlanır (Barut ve Kiran, 2005).

Bireylerin vücut ölçüleri farklılık gösterdiği için antropometrik veriyi sunarken belirli bir ortalama değer ile çalışılan grup içerisindeki değişim oranını göstermek önemlidir. Bu nedenle antropometrik veriler yüzdeler gibi istatistiksel rakamlarla tanımlanmaktadır. Yüzdeler vücut boyutları belirli bir ölçüde olan popülasyon yüzdesini gösterir (Oborne, 1995).

Tasarım yapılırken genellikle kullanıcı grubunun %5 ve %95 sınırlar içerisinde kalanlarının rahat kullanabileceği bir düzenlemeye gidildiğinde; guruba dahil olanların %90'ının, rahat kullanabileceği bir tasarım oluşturulur. Tasarımda genel kural olarak iç boyutlar en büyük ölçüler; dış boyutlar da en küçük ölçüler dikkate alınarak belirlenmektedir (Cengiz ve Günay, 2011). Bu ölçüler kullanırken ortalama; 50. yüzdeler olarak alınmalıdır (Oborne, 1995).

Dersliklerde sıralar tasarlanırken öğrencilerin vücut ölçülerinden baldır yüksekliği, dirsek yüksekliği, dirsek-el ucu mesafesi, dizin yerden yüksekliği; sandalyeleri tasarlanırken kalçanın yerden yüksekliği, baldır yüksekliği, kalça genişliği, otururken omuz yüksekliği ve omuz genişliği kullanılmaktadır (Akın ve Sağır, 1998; Kurban vd., 2015).

Ergonomi, insanın yaşadığı ortamın ve kullandığı her türlü araç-gerecin ona uygun tasarımını amaçlamaktadır. Donatı ve mobilyaların ergonomik tasarımda dikkate alınması gereken en önemli kriterlerden biri de kullanıcının antropometrik boyutlarıdır (Kayış ve Özok, 1991; Duyar, 1995; Ahmad Nazif vd., 2011; Akın, 2013a; Biaswas vd., 2014; Kaya ve Özok, 2017).

Dersliklerde kullanılan sıra ya da masa-sandalye gibi donatıların boyutları bu mobilyaları kullanacak çocukların antropometrik boyutlarına uygun olmalıdır. Büyüme ve gelişme çağındaki öğrenciler zamanlarının büyük bir bölümünü dersliklerde geçirdikleri için kullandıkları donatı/mobilya ve ekipmanların onların antropometrik boyutlarına uygun tasarımı hem fiziksel konfor hem sağlık hem de öğrenme verimlilikleri açısından çok önemlidir (Floyd ve Ward, 1969; Knight ve Noyes, 1999; Elibol vd., 2005; Tunay vd., 2005; Geldhof vd. 2007; Castellucci vd., 2009; Zorlu ve Erbay, 2011; Şener ve Bayram, 2015).

Öğrencilerin antropometrik boyutları, oturma pozisyonlarını etkilemektedir (Panagiotopoulou vd., 2004). Mandal yaptığı araştırmalara dayanarak, öğrencilerin %60'ının sırt, boyun veya omuz ağrılarında çalışma birimlerini sorumlu tutmaktadır (Mandal, 1985). İlkokul öğrencileri ders çalışırken okuma uzaklığının kısa olması tercih etmektedir. Bu yüzden okurken veya yazarken gözlerini yaptıkları işe çok fazla yaklaştırmaktadırlar. Görüş alanını azaltmak için sıranın ucuna doğru oturmaktadır. Bu durumda vücut ağırlığı destek alacağı noktadan uzaklaşmaktadır. Bu tarz bir duruş şekli iç organların, dolaşım ve solunum sisteminin çalışmasını engellemektedir (Kayış, 1987). Öne doğru bükülme şeklindeki uzun süreli statik oturma pozisyonunun bel ağrısının ana nedeni olduğu tespit edilmiştir (Troussier, 1994).

Oturma yüksekliği ile oturma derinliği birbiri ile ilişki içinde bulunan statik antropometriye ait iki önemli ölçüdür. Arkaya yaslanarak yapılan uzun süreli oturmada derinliğin ölçüsü daha çok önem kazanır. Oturma elemanı derinliğinin gereğinden az olması, oturma yüksekliğinden kaynaklanan sorunlarla aynı sonuçları doğurabilir. Oturma derinliği yetersiz olduğunda vücut ağırlığının büyük bölümü bacaklara ve ayaklara kayarak bu uzuvlarda çeşitli rahatsızlıklara neden olur (Efe vd., 2004).

Literatürde çalışma birimlerinin boyutlarının öğrencilerin antropometrik boyutlarına uygunluğunu irdeleyen birçok çalışma yer almaktadır (Castellucci vd. 2009; Gouvali ve Boudolos, 2006; Panagiotopoulou vd., 2004; Parcels vd., 1999). Ayrıca ülkemizde de öğrencilerin antropometrik boyutlarına ve çalışma birimlerinin ölçülerine ilişkin birçok çalışma yapılmıştır (Akın ve Sağır, 1998; Elibol vd., 2005; Tunay vd., 2005; Hastürk, 2006; Kurban vd., 2015).

Parcels vd. (1999) Michigan'daki bir okulda 10-14 yaşları arasındaki 74 öğrencinin antropometrik boyutları ile öğrencilerin sınıflarında yaygın olarak kullandığı 3 farklı çalışma biriminin boyutlarının uygunluğunu irdelemiştir. Troussier vd. (1999) ise Fransa'da 8-11 yaş grubundan aynı okuldan 263 öğrencinin ölçülen antropometrik boyutları ile iki farklı grup çalışma birimi boyutları eşleştirilmiştir. Panagiotopoulou arkadaşları ile yaptığı çalışmada (2004) Yunanistan Selanik'te yaşları 7 ile 12 arasında

değişen 3 farklı ilkokuldaki 180 öğrencinin ölçülen antropometrik boyutları ile 5 farklı tipteki çalışma birimleri ölçülerinin uygunlukları karşılaştırılmıştır. Castellucci vd. (2009) Şili'nin Valparaiso bölgesinde yaptığı çalışmada, 3 farklı okuldaki mobilya boyutlarının 12,5-14,5 yaş aralığında ki 195 öğrencinin antropometrik boyutlarıyla uygunluğunu değerlendirmiştir. Ahmad Nazif ve arkadaşları da (2011) Malezya'da 16-19 yaş grubundan 120 öğrenciyle yaptığı antropometrik ölçümler ile öğrencilerin bilim laboratuvarındaki donatıların 7 boyutunu karşılaştırmıştır. Afzan vd., (2012) Malezya'da iki ilkokuldaki 91 tane 2.- 5.sınıf öğrencisinin 7 vücut ölçüsü ile 5 donatı boyutunu eşleştirmiştir. Dianat ile arkadaşları (2013) 15-18 yaş aralığında ki 978 lise öğrencisinde ölçüm yaptığı 9 antropometrik boyut ile çalışma birimlerinin 5 ölçüsünü karşılaştırmıştır. Biswas vd. (2014) Bangladeş'te 3 farklı ilkokuldaki 5 ile 10 yaş arasındaki 300 öğrencinin 15 antropometrik boyutu ölçülerek çalışma birimlerinin ölçüleri ile uyumları incelenmiştir.

Bu çalışma, ilkokullarda öğrencilerin kullandığı çalışma birimleri ölçülerinin, öğrencilerin antropometrik boyutlarına uygunluğuna vurgu yapmayı amaçlamaktadır. Bu anlamda çalışma birimlerinin öğrencilerin antropometrik boyutlarına uygunluğu değerlendirilmekte ve boyutlarına ilişkin öneriler sunulmaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

İlkokul dersliklerindeki çalışma birimleri ölçülerinin, öğrencilerin antropometrik boyutlarına uygunluğunu analiz ederek donatı boyutlarına ilişkin öneriler sunmayı amaçlayan bu çalışma kapsamında, ilkokul dersliklerindeki sıra-sandalyelerin 6-9 yaş grubu öğrencilerin antropometrik boyutlarına uygunluğunu sınamak amacıyla yerinde tespit çalışması yapılmıştır.

Çalışma kapsamında Rize ili Merkez ilçesinden bulunan 16 ilkokuldan, Merkez ilçede eğitim tipi (tekli veya ikili) göz önünde bulundurularak 3'ü çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Bu okullar; Doğu Çay İlkokulu (A), Kurtuluş İlkokulu (B) ve Taşlıdere Gazi İlkokulu (C)'dur.

Çalışma kapsamındaki okullarda her kademedeki ikişer tane olmak üzere bir okuldan toplam sekiz, bütün okullardan toplam 24 derslikte fotoğraflama ve ölçüm ile tespit çalışması yapılmıştır. Bu kapsamda ilkokullardaki 1., 2., 3. ve 4. sınıflardan seçilen dersliklerdeki çalışma birimlerinin oturma yüksekliği, oturma derinliği, oturma genişliği, yaslanma yüksekliği, çalışma alanı yüksekliği, çalışma alanı genişliği, çalışma alanı derinliği ve sıra raf yüksekliği ölçülerek tespit edilmiştir.

Çocukların antropometrik boyutlarına ilişkin yapılmış olan çalışmalara genel olarak bakıldığında, 6-9 yaş

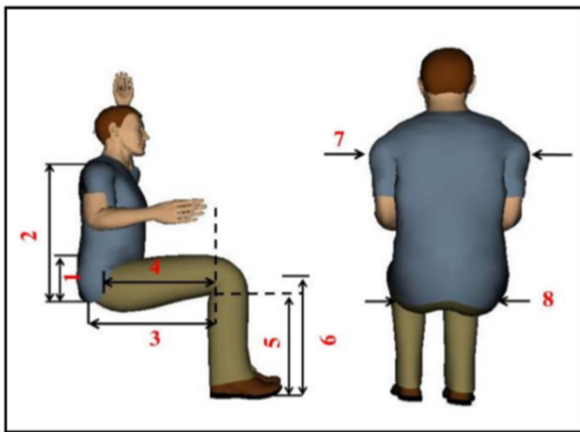
grubundaki çocukların antropometrik boyutlarına uygun çalışma birimleri (masa-sandalye) tasarlanabilmesi için bilinmesi gereken ölçülerin (genişlik, yükseklik, derinlik vb.) toplu olarak yer aldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Gerekli antropometrik boyutların bulunduğu çalışmalar da ise; yaş grubu aralığı farklı olduğu için bu çalışma kapsamında yer verilmemiştir. Bu anlamda, çalışma birimlerinin tasarımı için gerekli antropometrik

veriler Hastürk'ün 2006 yılında yapmış olduğu "Ankara İlinde Bulunan 7 – 12 Yaş Arası Çocuklarda Antropometrik Değerlerin Belirlenmesi ve Bu Ölçülerin Çocuk Odası Mobilyasına Uygulanması" isimli yüksek lisans çalışması ile Pheasant'ın 2003 yılında basılmış "Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work" isimli kitabından elde edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışma birimi tasarımı için gerekli 6-9 yaş grubu öğrencilerin antropometrik boyutları

ÖLÇÜLER		6 YAŞ				7 YAŞ				8 YAŞ				9 YAŞ			
		Pheasant		Hastürk		Pheasant		Hastürk		Pheasant		Hastürk		Pheasant		Hastürk	
		Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek
Sandalye	Kalçanın Yerden Yüksekliği	29	29,5	-	-	31	31,5	31	31	33	32,5	33	32	34	34	34	34
	Oturma Yüzeyi-Omuz Yüksekliği	38	39	-	-	39,5	40,5	40	40	41	42,5	42	42	43	44	43	43
	Diz Arkası-Kalça Mesafesi	31	30,5	-	-	33,5	32,5	34	33	35,5	34	36	35	38	36,5	38	36
	Omuz Genişliği	28	28	-	-	25	30	28	28	31	31	29	29	32	32	29	30
	Kalça Genişliği	22	21,5	-	-	23,5	22,5	24	25	24,5	23,5	26	26	25,5	24,5	27	26
Masa	Dizin Yerden Yüksekliği	35,5	36	-	-	37,5	38	37	37	39,5	40	39	38	42	42	41	41
	Dirsek-Parmak Ucu Mesafesi	30,5	31	-	-	32	32,5	29	29	33,5	34	30	30	35	35,5	32	32
	Otururken Dirsek Yüksekliği	16	17	-	-	17	17,5	-	-	17,5	18	-	-	18	19	-	-

Çalışma birimlerinin tasarımında gerekli olan antropometrik boyutlar sandalyeler için kalçanın yerden yüksekliği (5), diz arkası-kalça mesafesi (3), kalça genişliği (8), oturma yüzeyi-omuz yüksekliği (2), omuz genişliği (7); masalar için baldır yüksekliği (5), dirsek yüksekliği (1), dirsek el ucu mesafesi (4) ve dizin yerden yüksekliğidir (6) (Şekil 1).



Şekil 1. Antropometrik ölçüler (Kurban ve diğ., 2015)

Çalışma kapsamında ele alınan çalışma birimlerinin ölçüleri, 6-9 yaş grubu öğrencilerin antropometrik boyutlarıyla eşleştirmek için Akın (2013) ve Kurban vd. (2015)'nin hesaplama yöntemleri kullanılmıştır.

Akın (2013), diz altı yüksekliğinin %5'lik değerine 2,5cm ayakkabı payı ve 2,5cm elbise payı ekleyerek oturma yüksekliğini; kalça-popliteal uzunluğunun %5'lik değerinden 3 cm daha kısa olarak oturma derinliğini; basen genişliğinin %95'lik değerine 2cm elbise payı ve rahat edebilmesi için 2cm ekleyerek oturma genişliğini; dirsek yüksekliğinin %5'lik değerine 5cm ekleyerek yaslanma genişliğini; omuz yüksekliğinin %5'lik değerinden dirsek yüksekliğinin %5'lik değerini çıkararak yaslanma yüksekliğini hesaplamaktadır. Ayrıca dirsek yüksekliğinin %50'lik değerine sandalye yüksekliği, elbise (2cm), ayakkabı (2,5cm) ve 5cm'lik serbestlik payını eklenerek çalışma yüksekliği; vücut genişliğinin %95'lik değerine 10cm eklenerek çalışma alanı genişliği; uzanma mesafesinin %5'lik değerinin yarısı alınarak çalışma alanı derinliği belirlenmektedir (Tablo 2).

Tablo 2. Donatı boyutlarını belirlemeye yönelik hesaplama yöntemleri (Akın, 2013; Kurban ve diğ., 2015)

Donatı Boyutları	Akın (2013)	Kurban ve diğ., (2015)
------------------	-------------	------------------------

SANDALYE	Oturma yüksekliği	%5 Diz altı yüksekliği + 2,5cm + 2,5cm	Kalçanın Yerden Yüksekliği (5)
	Oturma derinliği	%5 / Kalça-popliteal mesafesi - 3cm	Diz arkası-kalça mesafesi (3)
	Oturma genişliği	%95 / Basen genişliği + 2cm + 2cm	Kalça Genişliği (8)
	Yaslanma genişliği	%5 / Dirsek yüksekliği + 5cm	Oturma yüzeyi-Omuz Yüksekliği (2)
	%5 Omuz yüksekliği - %5 Dirsek Yüksekliği	Üst kaburga kemiği mesafesi	Yaslanma yüksekliği
	Yaslanma uzunluğu	-	Omuz genişliği (7)
	Yaslanma oturak-arkalık mesafesi	-	Alt kaburga kemiği mesafesi
MASA	Çalışma alanı yüksekliği	Sandalye Yüksekliği + 2,5cm + 5cm + %50 Dirsek yüksekliği + cm	Baldır yüksekliği (5) + Dirsek yüksekliği (1) + 5cm
	Çalışma alanı genişliği	%95 Vücut genişliği + 10cm	Sıra oturak boyu
	Çalışma alanı derinliği	%5 Uzanma mesafesi / 2	Dirsek-El Ucu Mesafesi (4)
	Sıra raf yüksekliği	-	Dizin Yerden Yüksekliği (6)

Kurban vd., (2015), oturma yüksekliğini kalçanın yerden yüksekliği, oturma derinliğini diz arkası-kalça mesafesi, oturma derinliğinin kalça genişliği, yaslanma genişliğini otururken omuz yüksekliği, yaslanma uzunluğunu omuz genişliği, yaslanma yüksekliğini üst kaburga mesafesi, yaslanma oturak arkalık mesafesini, alt kaburga kemiği mesafesi eşleştirmektedir. Masa biriminin yüksekliğini baldır yüksekliği ve dirsek yüksekliğine 5cm ekleyerek, genişliğini sıranın hesaplanan oturak boyu ile, derinliğini dirsek el ucu mesafesi ile, raf yüksekliğini ise dizin yerden yüksekliği ile hesaplamaktadır (Tablo 2).

3. Araştırma Bulguları

Her yaş grubu için ayrı olacak şekilde, çalışma birimlerinin ölçüleri, her iki hesaplama yöntemi kullanılarak elde edilen ölçülerle tablolar oluşturularak karşılaştırılmıştır.

A, B ve C okullarında yapılan yerinde tespit çalışmalarında elde edilen 6 yaş grubu öğrencilerin çalışma birimlerine ait boyutlar Tablo 3'de verilmiştir. Mevcut çalışma birimlerinin boyutları, bu yaş grubu çocukların antropometrik boyutlarından yola çıkarak hesaplanan boyutlar ile karşılaştırıldığında çalışma birimindeki en önemli boyutlar olan oturma yükseklikleri ve oturma derinlikleri arasında 10cm'den fazla; çalışma alanı yükseklikleri arasında 20cm'lere varan farklar olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. 6 yaş grubu öğrencilerin antropometrik boyutları temel alınarak belirlenen donatı boyutları ile tespit çalışması yapılan okullardaki çalışma birimi boyutlarının karşılaştırılması

BOYUTLAR		Hesaplanan Boyutlar				Okullardaki mevcut donatıların boyutları					
		Kurban vd. (2015)		Akın (2013)		A Okulu		B Okulu		C Okulu	
		Pheasant		Pheasant		Şube		Şube		Şube	
		Kız	Erkek	Kız	Erkek	A	B	C	F	A	C
SANDALYE	Oturma yüksekliği	29	29,5	26,5	26	42,5	42,5	43	43	40	40
	Oturma derinliği	31	30,5	24,5	24	35	35	37	37	39	39
	Oturma genişliği	22	21,5	29	29	39	39	110	110	40	40
	Yaslanma genişliği	38	39	17,5	18	39	39	110	110	40	40
	Yaslanma uzunluğu	28	28	29	29	14	14,5	16	16	20	15
	Yaslanma yüksekliği	-	-	47,5	47	62	63	72	72	74	60
	Oturak-arkalık mesafesi	-	-	-	-	5,5	6	13	13	14	5
MASA	Çalışma alanı yüksekliği	50	51,5	52	52,5	65	65	72	72	72	72
	Çalışma alanı genişliği	22	21,5	42	42,5	62	62	110	110	130	110
	Çalışma alanı derinliği	30,5	31	21,5	22,75	44,5	44,5	39	39	39	49
	Sıra raf yüksekliği	35,5	36	-	-	54	54	56	56	60	56

Çalışma kapsamında ele alınan bütün okullardaki 7 yaş grubuna ait çalışma birimleri boyutlarına bakıldığında, genel anlamda hesaplanan ölçülerden

fazla oldukları görülmüştür. Çalışma birimlerinin dikkat edilmesi gereken oturma ve çalışma yükseklikleri arasında ciddi farklar olduğu; oturma

derinliklerinin hesaplanan boyutları sağladığı görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 4. 7 yaş grubu öğrencilerin antropometrik boyutları temel alınarak belirlenen donatı boyutları ile tespit çalışması yapılan okullardaki çalışma birimi boyutlarının karşılaştırılması

BOYUTLAR		Hesaplanan Boyutlar								Okullardaki mevcut donatıların boyutları					
		Kurban vd. (2015)				Akın (2013)				A Okulu		B Okulu		C Okulu	
		Pheasant		Hastürk		Pheasant		Hastürk		Şube		Şube		Şube	
		Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	D	H	B	E	A	C
SANDALYE	Oturma yüksekliği	31	31,5	31	31	32,5	33,5	32,5	32,5	42,5	42,5	43	43	39	30
	Oturma derinliği	33,5	32,5	34	33	26	25	27	26	35	35	37	37	29	39
	Oturma genişliği	23,5	22,5	24	25	31,5	30	32	32,5	39	39	110	110	110	40
	Yaslanma genişliği	39,5	40,5	40	40	19	19	19,5	18,5	39	39	110	110	110	40
	Yaslanma uzunluğu	25	30	28	28	31,5	30	33	28	14	14	14	15	15	14
	Yaslanma yüksekliği	-	-	-	-	53,5	55,5	54	56	62	65	70	72	65,5	60
	Oturak-arkalık mesafesi	-	-	-	-	-	-	-	-	5,5	8,5	13	14	11,5	16
MASA	Çalışma alanı yüksekliği	53	54	-	-	59	57,5	-	-	65	65	72	72	67	72
	Çalışma alanı genişliği	23,5	22,5	24	25	43,5	43,5	44	46	62	62	110	110	110	110
	Çalışma alanı derinliği	32	32,5	29	29	23,5	24,75	20,5	20,5	44,5	44,5	39	39	39	49
	Sıra raf yüksekliği	37,5	38	37	37	-	-	-	-	54	54	56	56	55	56

8 yaş grubu öğrencileri için, Akın (2013) ile Kurban vd. (2015)'in hesaplama yöntemleri kullanılarak elde edilen çalışma birimi/donatı boyutları, tespit yapılan ilkokullardaki sıra boyutları ile karşılaştırıldığında boyutlar arasında büyük oranda farklar olduğu

görülmüştür. Donatı genişliklerinin hesaplamalarla elde edilen standartlara uygun olduğu, fakat yükseklik ve derinliklerin olması gerekenden fazla değerlere sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. 8 yaş grubu öğrencilerin antropometrik boyutları temel alınarak belirlenen donatı boyutları ile tespit çalışması yapılan okullardaki çalışma birimi boyutlarının karşılaştırılması

BOYUTLAR		Hesaplanan Boyutlar								Okullardaki mevcut donatıların boyutları					
		Kurban vd. (2015)				Akın (2013)				A Okulu		B Okulu		C Okulu	
		Pheasant		Hastürk		Pheasant		Hastürk		Şube		Şube		Şube	
		Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	C	E	C	D	A	C
SANDALYE	Oturma yüksekliği	33	32,5	33	32	34,5	34,5	34	34	42,5	41,5	43	43	40	42
	Oturma derinliği	35,5	34	36	35	28	27,5	28,5	28	35	35	37	37	36	36
	Oturma genişliği	24,5	23,5	26	26	32,5	31	34	33,5	39	39	110	110	110	110
	Yaslanma genişliği	41	42,5	42	42	19,5	19,5	20	20	39	39	110	110	110	110
	Yaslanma uzunluğu	31	31	29	29	32,5	31	30,5	29	15,5	16	17	18	18	20
	Yaslanma yüksekliği	-	-	-	-	57	58	58,5	59	71	70	70	77	70	73
	Oturak-arkalık mesafesi	-	-	-	-	-	-	-	-	13	12,5	10	16	12	11
MASA	Çalışma alanı yüksekliği	55,5	55,5	-	-	61,5	62	-	-	65	70	72	71	70	70
	Çalışma alanı genişliği	24,5	23,5	26	26	34,5	35	36	36	62	62	110	110	110	110
	Çalışma alanı derinliği	33,5	34	30	30	24,75	25,75	21	21	44,5	43	39	39	39	40
	Sıra raf yüksekliği	39,5	40	39	38	-	-	-	-	54	54	56	56	55	55

Tespit çalışması yapılan okullarda 9 yaş grubu öğrencilerin kullandığı çalışma birimi boyutları, hesaplanan ölçülerle karşılaştırıldığında, yükseklikler arasında 8 ile 20cm arasında değişen farklılıklar olduğu; ancak çalışma birimlerinin derinlik ve

genişliklerinin istenen değerleri sağladığı tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. 9 yaş grubu öğrencilerin antropometrik boyutları temel alınarak belirlenen donatı boyutları ile tespit çalışması yapılan okullardaki çalışma birimi boyutlarının karşılaştırılması

BOYUTLAR		Hesaplanan Boyutlar								Okullardaki mevcut donatıların boyutları					
		Kurban ve diğ. (2015)				Akn (2013)				A Okulu		B Okulu		C Okulu	
		Pheasant		Hastürk		Pheasant		Hastürk		Şube		Şube		Şube	
		Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	C	E	B	E	A	C
SANDALYE	Oturma yüksekliği	34	34	34	34	35	35	36	36	42,5	45,5	43	43	43	43
	Oturma derinliği	38	36,5	38	36	30	29,5	30	29	41	41	40	40	40	40
	Oturma genişliği	25,5	24,5	27	26	34	32,5	35,5	34	38	38	110	110	110	110
	Yaslanma genişliği	43	44	43	43	19	20	19	19	38	38	110	110	110	110
	Yaslanma uzunluğu	32	32	29	30	34	32,5	31	30,5	14	14,5	15,5	15	16	13
	Yaslanma yüksekliği	-	-	-	-	59,5	59	60,5	60	80	78	77,5	75	70	63
MASA	Oturak-arkalık mesafesi	-	-	-	-	-	-	-	-	23,5	18	19	17	11	7
	Çalışma alanı yüksekliği	57	58	-	-	62,5	63,5	-	-	76	70	76,5	76,5	70	70
	Çalışma alanı genişliği	25,5	24,5	27	26	35,5	36	37	37,5	51,5	62	110	110	110	110
	Çalışma alanı derinliği	35	35,5	32	32	25	26,5	22	23	44	44	40	40	40	40
	Sıra raf yüksekliği	42	42	41	41	-	-	-	-	54	54	56	56	55	55

5. Sonuç ve Tartışma

Bir mekânın ergonomik tasarımında ele alınması gereken en önemli hususlardan biri kullanılan donatı/mobilya ve ekipmanın boyutsal özelliklerinin kullanıcının antropometrik boyutlarına uygunluğudur. İlkokullardaki dersliklerin bütün eğitim etkinliklerinin gerçekleştiği mekânlar olması sebebiyle farklı mekânsal organizasyonlara imkân tanınmasında donatının özellikleri önemlidir. Bu bağlamda donatılar, formal özellikleri ve boyutları esnek tasarıma imkân verecek şekilde tasarlanmalıdır.

6-9 yaş grubu çocuklar henüz fiziksel gelişimlerini tam olarak tamamlamadığından donatıların antropometrik boyutlarına uygunluğu hem fiziksel sağlıkları hem de derse konsantrasyonları ve verimlilikleri açısından son derece önemlidir.

Çalışma kapsamında tespit çalışmaları yapılan okulların dersliklerindeki çalışma birimlerinin mevcut boyutsal özelliklerinin öğrencilerin antropometrik boyutlarına uygun olmadığı ortaya çıkmıştır. Oturma yüksekliklerinde 20cm'lere varan farklılıklar vardır. Oturma derinlikleri ve genişlikleri küçük farklılıklarla hesaplanan değerleri sağlamaktadır. Yaslanma genişliği ve uzunluğu karşılaştırmalara göre oldukça küçük değere sahiptir. Yaslanma yüksekliklerinin belirlenen değerlere göre oldukça yüksektir. Çalışma yükseklikleri arasında 20cm'e yakın farklar bulunmaktadır. Ayrıca çalışma genişlikleri ve derinlikleri arasında 20cm'den büyük farklılıklar vardır. Sıraların raf yükseklikleri istenen değerlerin üzerindedir.

Üstelik ülkemizde özellikle ikili eğitim yapan okullarda aynı sınıf çok farklı yaş grubundaki öğrenciler tarafından ortak olarak kullanılmaktadır. Bu sebeple aynı sıralar bireysel ya da cinsiyete bağlı boyut farklılıklarını farklı yaş gruplarındaki öğrenciler için çok daha fazla olumsuz etkiye sebep olmaktadır. Çalışma kapsamında tespit çalışmaları yapılan ilkokullardan ikisinde ikili eğitim yapılmaktadır. Bu anlamda 6 yaş grubundaki öğrenciler 12 yaş grubundaki öğrenciler ile aynı çalışma birimlerini kullandığı görülmüştür.

Uygun boyutlandırılmamış donatılar verdikleri rahatsızlıklardan dolayı çocukların yanlış duruş ve oturuş pozisyonlarına sebep olmakta ve bu durum uzun vadede kalıcı fiziksel bozukluklara neden olmaktadır. Yine doğru boyutlandırılmamış donatılarda rahat etmek için harcanan çaba ve enerji bir süre sonra öğrencilerin derse konsantrasyonlarını dolayısıyla etkili ve verimli bir öğrenmeyi olumsuz etkilemektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin antropometrik boyutlarına uygun olmayan çalışma birimlerinin kullanımının uzun vadede öğrencilerin fiziksel gelişimine, dersteki konsantrasyonu ve öğrenme verimliliğine olumsuz yönde etki edecektir.

Çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak; kullanıcı yaş grubunun antropometrik boyutlarına uygun donatı/ekipmanlar tasarlanması ve kullanılması önerilmektedir. Bu kapsamda aynı yaştaki kullanıcı grubunda bile fiziksel gelişim özelliklerine, cinsiyete bağlı olarak antropometrik boyutların farklılaşabileceği göz önünde tutulmalıdır. Antropometrik boyutlardaki ölçü aralıkları göz önüne alındığında sabit bir çalışma biriminin bütün gereksinimleri karşılayamayacağı görülmektedir. Bu anlamda, geniş yaş aralığı tarafından rahatsızlık hissetmeden kullanılabilmesi için çalışma birimlerinde oturma yüksekliği ve çalışma yüksekliği ayarlanabilir olarak tasarlanmalıdır.

Çalışma kapsamında yapılan hesaplamalar sonucunda 6-9 yaş grubu öğrencilerin kullanabileceği esnek bir çalışma birimi için oturma yüksekliğinin 26-35cm arasında; çalışma alanı yüksekliğinin 50-63,5cm arasında ayarlanabilir tasarlanması önerilmektedir.

Ayrıca her yaş grubu için farklı çalışma birimleri tasarlamak istendiğinde 6 yaş grubu için çalışma birimi sandalyesinin 26-29,5cm oturma yüksekliği, 31cm oturma derinliği, 29cm oturma genişliği, 39cm yaslanma genişliği, 29cm yaslanma uzunluğu, 47cm yaslanma yüksekliği; masasının 50-52,5cm çalışma yüksekliği, 42,5cm çalışma genişliği, 31cm çalışma derinliği ve 36cm raf yüksekliği olmalıdır.

7 yaş grubunun sandalye boyutları şu şekilde olmalıdır: 31-33,5cm oturma yüksekliği, 33,5cm

oturma derinliği, 31,5cm oturma genişliği, 40,5cm yaslanma genişliği, 31,5cm yaslanma uzunluğu, 53,5cm yaslanma yüksekliği. Masa boyutlarının ise 53-59cm çalışma yüksekliği, 43,5cm çalışma genişliği, 32,5cm çalışma derinliği ve 38cm raf yüksekliği olmalıdır.

8 yaş grubunda sandalyeler 32-34,5cm yüksekliğinde, 36cm derinliğinde, 32,5cm genişliğinde, 42,5cm yaslanma genişliği, 32,5cm yaslanma uzunluğunda ve 57cm yaslanma yüksekliğinde olmalıdır. Masalar ise 55,5-62cm yüksekliğinde, 35cm genişliğinde, 34cm derinliğinde ve 40cm raf yüksekliğinde olmalıdır.

9 yaş grubu öğrenciler için sandalyeler 34-35cm yüksekliğinde, 38cm derinliğinde, 34cm genişliğinde, 44cm yaslanma genişliği, 34cm yaslanma uzunluğunda ve 59cm yaslanma yüksekliğinde olmalıdır. Ayrıca masalar 57-63,5cm yüksekliğine, 36cm genişliğine, 35,5cm derinliğine ve 42cm raf yüksekliğine sahip olmalıdır.

Öğrencilerin çalışma birimlerinde kendi ölçülerine göre yapacağı ayarlamalar ile fiziksel açıdan daha rahat olmaları sağlanmış olunur. Dolayısıyla rahat olan bireyin konsantrasyonu daha yüksek olduğundan derslerde de daha verimli olur. Böylelikle hem öğrencilerde oluşabilecek fiziksel bozuklukların hem de derslerdeki verimliliği olumsuz yönde etkileyecek sınıf ortamı oluşumu engellenmiş olunur.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

Afzan, Z., S. Hadi, B. Shamsul, H. Zailina, I. Nada, A. Rahmah. 2012. "Mismatch Between School Furniture and Anthropometric Measures Among Primary School Children in Mersing, Johor, Malaysia." Network of Ergonomics Societies Conference (SEANES), Southeast Asia.

Ahmad Nazif, N. K. Ezrin Hani, S. Lee, C. K., Ahmad Rasdan, H. 2011. A study on the suitability of science laboratory furniture in Malaysian secondary school. In Proceedings of the Asia Pacific Symposium on Advancements in Ergonomics and Safety (ERGOSYM '11), Perlis, Malaysia, December.

Akın, G., Sağır M. 1998. İlköğretim Sıra ve Altlıklarının Ergonomik Tasarımında Antropometrik Veriler, VI. Ulusal Ergonomi Kongresi, MPM Yayın No:622, Ankara, 68-78.

Akın, G. 2013a. Yaşam Kalitesinin Arttırılmasında Antropometrinin Önemi. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Antropoloji Dergisi, 26 (2), 01-18.

Akın, G. 2013. Üniversite Öğrencilerine Yönelik Sıra ve

Sıra Altlığı Tasarımı, Ankara Üniversitesi BAP Projesi, Proje No: 12A5358001, Ankara

Bulut, Ç., Kıran, S. 2015. Antropometrinin Ergonomide Kullanımı. Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi (MSG), 6(21), 31-36.

Biswas, B., Zahid, F. B., Ara, R., Parvez, M. S., Hoque, A. S. M. 2014. Mismatch Between Classroom Furniture and Anthropometric Measurements of Bangladeshi Primary School Students, International Conference on Mechanical, Industrial and Energy Engineering, Khulna, Bangladesh, 1-6.

Castelluci, H I., Arezes, P. M., Viviani, C. A. 2009. Mismatch Between Classroom Furniture and Anthropometric Measures in Chilean Schools, Applied Ergonomics, 41, 563-568.

Cengiz, T. G. ve Günay, İ. 2011. Toplu Taşıma Araçlarının Türk İnsanın Antropometrik Yapısına Uygunluğunun Değerlendirilmesi. XI. Üretim Araştırmaları Sempozyumu, 679-686,

Dianat, I., Karimi, M. A., Hashemi, A. A., Bahrapour, S. 2013. Classroom furniture and anthropometric characteristics of Iranian high school students: proposed dimensions based on anthropometric data. Applied Ergonomics, 44(1), 101-108.

Duyar, İ. 1995. İnsanın Fiziksel Boyutlarındaki Değişmeler ve Ergonomik Açıdan Önemi, 5. Ergonomi Kongresi, İstanbul, 180-189.

Efe, H., İmirzi, H. Ö., Dizel, T., 2004. Oturma Mobilyası Tasarımını Etkileyen Ergonomik Kriterler, 10. Ergonomi Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 07-09 Ekim, Uludağ Üniversitesi, 674-684.

Elibol, G.C., Kılıç, Y., Ulupınar, M., Burdurlu, E. 2005. 12-15 Yaşlarındaki Öğrencilerin Antropometrik Ölçülerinin Belirlenmesi ve Okul Mobilyalarına Uyarlanması, 11. Ulusal Ergonomi Kongresi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 75-82.

Erkan, N. 2005. Verimlilik, Sağlık ve Güvenlik İçin İnsan Faktörü Mühendisliği Ergonomi, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 9. Baskı, Ankara, 17, 109.

Floyd W., Ward J. 1969. Anthropometric and Physiological Considerations in School, Office and Factory Seating. In: Grandjean E, ed. Proceedings of the Symposium on Sitting Posture. London: Taylor & Francis, 18 -25.

Geldhof E, De Clercq D, De Bourdeaudhuij I, Cardon G. 2007. Classroom postures of 8-12 year old children. Ergonomic, 50(10):15, 71-81.

Gouvali, M.K. ve Boudolos, K., 2006. Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. Applied Ergonomics 37, 765-773.

Hastürk, E. Y., 2006. Ankara İlinde Bulunan 7-12 Yaş Arası Çocuklarda Antropometrik Değerlerin Belirlenmesi ve Bu Ölçülerin Çocuk Odası Mobilyasına Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi,

Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Antropometrik Tasarımı (Bartın Orman Fakültesi rneđi), Teknoloji, 8, 1, 93-100.

Jeong, B. Y., Park, K. S. 1990. Sex Differences in Anthropometry for School Furniture Design, Ergonomics, 33, 1511-1521.

Zorlu, T., Erbay, M. 2011. İlkretim Dersliklerinde Ergonomik Açıdan Bir Değerlendirme: Trabzon rneđi, 17. Ulusal Ergonomi Kongresi, Eskiřehir, 234-250.

Kaya, ., zok A. F. 2017. Tasarımda Antropometrinin nemi. Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 5 (S: Ergonomi2016), 309-316.

Kayış, B. 1987. İlk Eğitim Yapılarına Yönelik Donanımların Ergonomik Tasarımı, İ Mekn Donatım Elemanları ve Tasarımı Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 25-31.

Kayış, B. ve zok F. 1989. Türk Erkek Toplumunun Antropometrik llerinin Belirlenmesi. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Rapor No: a 71.

Kayış, B., zok F. 1991. Anthropometric Survey Among Turkish Primary School Children, Applied Ergonomics, 22.1, 55-56.

Knight, G., Noyes, J. 1999. Children's behaviour and the design of school furniture, Ergonomics, 42:5, 747-760, DOI: 10.1080/001401399185423.

Kurban, H., Tankut, A. N., Melemez, K. 2015. Ergonomic and Structural Analysis of Classroom Furniture: A Case Study For High Schools In Bartın, Turkey, Proceedings of the 27th International Conference, 287-294.

Mandal, A. C. 1985. The seatedman (Homo sedens), Klampenborg, Demark; Dafnia publications.

Oborne, D.J. 1995. Ergonomics at Work. Human Factors in Design and Development. England.

Panagiotopoulou, G. Christoulas, K. Papanckolaou, A., Mandroukas, A. 2004. Classroom Furniture Dimensions and Anthropometric Measures In Primary School, Applied Ergonomics, 35 (2), 121-128.

Parcells, C., Stommel, M., Hubbard, R.P., 1999. Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications. Journal of Adolescent Health 24, 265-273

Pheasant, S. 2003. Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and The Design of Work, CRC Press, Second Edition, 201-206.

Troussier B., Davoine P., de Gaudemaris R., Fauconnier J., Phelip, X. 1994. Backpain in school children. A studyamong 1178 pupils, Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine, 26 (3), 143-146.

Troussier, B., Tesniere, C., Fauconnier, J., Grison, J., Juvin, R., Phelip, X., 1999. Comparative study of two different kinds of school furniture among children. Ergonomics 42 (3), 516-526.

Tunay, M., Melemez, K., Dizdar, E. N. 2005. Yüksek đrenimde Kullanılan Okul Sıra ve Masalarının