To Cite This Article: Çolakkadıoğlu D. and Büyücek G. (2023). Furniture Ergonomics in Educational Buildings: A Systematic Review. *Journal of Interior Design and Academy*, 3(2), 183-201.

DOI: 10.53463/inda.20230199

Submitted: *02/08/2023* ***Revised:*** *25/10/2023* ***Accepted:*** *25/11/2023*

FURNITURE ERGONOMICS IN EDUCATIONAL BUILDINGS: A SYSTEMATIC REVIEW

Eğitim Yapılarında Mobilya Ergonomisi: Sistematik Bir İnceleme

Beyza Nur ÇALIŞKAN[1], Yavuz ARAT[2]

Öz

Ergonomik ölçülere uygun olmayan mobilyalar yorgunluk hissi, dikkat bozukluğu ve bazı sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Bu durumun algısal performansı, verimi ve akademik başarıyı etkilemesi nedeniyle eğitim mekanlarında mobilya tasarımına yönelik ergonomi çalışmalarının saptanması önemli görülmektedir. Literatürde eğitim yapılarında mobilya ergonomisi konusunda kapsamlı bir literatür incelemesi eksikliğinin tamamlanması bu çalışmanın özgünlüğünü oluşturmaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışmaların literatür taraması yöntemiyle analiz edilmesi amaçlanmıştır. ‘‘Ergonomi, mobilya, öğrenci’’ kavramları kullanılarak yapılan tarama, masa ve sandalye ile sınırlandırılmıştır. Öğrencilere fiziksel olarak uyum göstermeyen mobilyaların vücut duruşunda bozukluk ve bel, boyun, sırt ağrısı gibi sağlık sorunları ile konsantrasyon eksikliği gibi psikolojik sorunlara yol açtığı tespit edilmiştir. Bu durumda mobilya boyutları ile öğrencilerin antropometrik ölçüleri arasında kuvvetli bir ilişkinin olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mobilya ergonomisi, masa ve sandalye, antropometri, derslik, öğrenci

Abstract

Furniture that does not conform to ergonomic measurements causes feelings of fatigue, attention disorders and some health problems. Due to the fact that this situation affects perceptual performance, efficiency and academic achievement, it is considered important to determine ergonomics studies for furniture design in educational buildings. In this context, it is aimed to analyze the studies conducted by literature review method. The scanning carried out using the concepts of ergonomics, furniture, student is limited to a table and a chair. It has been found that furniture that does not physically adapt to students leads to disorders in body posture and health problems such as lower back, neck, back pain, as well as psychological problems such as lack of concentration. In this case, it has been concluded that there should be a strong relationship between furniture dimensions and anthropometric measurements of students.

Keywords: Furniture ergonomics, table and chair, anthropometry, classroom, student

[1] **Correspondence to:** Research Assistant, Ataturk University, Faculty of Architecture and Design, Department of Architecture, Erzurum, c.beyza@atauni.edu.tr, ORCID No: 0000-0002-3257-352X

2 Assoc. Prof. Dr., Necmettin Erbakan University, Faculty of Fine Arts and Architecture Faculty, Konya, yavuzarat@gmail.com, ORCID No: 0000-0002-9145-2648

RESEARCH ARTICLE / ARAŞTIRMA MAKALESI

SEKİZGEN ACADEMY

1.GİRİŞ

İyi tasarlanmış, fiziksel koşulları yeterli düzeyde bir okulun öğrenme sürecinde pozitif bir etkisi bulunmaktadır. Öğrenci, eğitim göreceği mekânlarda ne kadar doğru ve zengin uyarıcı ile karşılaşırsa orada öğreneceği bilgi de o kadar kalıcı olacak, öğrenme eylemi uzun süre devam edecektir. Dolayısıyla bir eğitim yapısının antropometrik, fiziksel ve psikolojik koşullarının optimum ergonomik ölçütlere göre tasarlanması beklenmektedir. Bu anlamda eğitim yapılarının fiziki durumlarının değerlendirilmesi, gerekli koşulların araştırılması, öğrencilerin bulundukları mekânlardan memnuniyetlerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Özellikle dersliklerde uzun süre zaman geçirilmesi bu mekanlarda mobilya ergonomisini önemli kılmaktadır.

Mobilya ergonomisinin eğitim yapılarındaki rolünü konu alan pek çok çalışma bulunmaktadır. Bunlardan öne çıkan çalışmalar; öğrencilerin antropometrik ölçüleri ile dersliklerde kullanılan mobilyaların boyutları arasındaki uyumun değerlendirilmesini amaçlayan çalışmalardır (Parcells, Stommel ve Hubbard 1999; Gouvali ve Boudolos 2006; Castellucci, Arezes ve Viviani 2010; Hoque, Parvez, Halder ve Szecsi 2014; Musa ve Ismaila 2014; Castellucci, Catalan, Arezes ve Molenbroek 2016; Yanto, Lu ve Lu 2017; Fidelis, Ogunlade, Adelakun ve Adukwu 2018). Bu araştırmacılar ölçüm tekniklerini ve denklemlerini kullanarak mevcut mobilyalar ile öğrenci vücut ölçüleri arasında uyumsuzluk testleri uygulamıştır. Örneğin Yanto ve arkadaşlarının çalışmasında (2017), 1146 öğrenciden antropometrik ölçü alınmış; bu ölçüler ile standart okul mobilyası ölçüleri arasındaki uyum hesaplanmıştır. Öğrenciler yaş düzeyine göre iki gruba ayrılmış; ilk grupta %63, ikinci grupta %72 oranında uyumsuzluk tespit edilmiştir. Bu uyumsuzluğun sağlık sorunlarına neden olabileceği öngörülerek ergonomik olmayan sınıf mobilyalarının öğrencilerde oluşturduğu sağlık sorunlarına yönelik çalışmalar yapılmıştır (Parcells ve diğerleri, 1999; Viry Creveuil ve Marcelli 1999; Watson, Papageorgiou, Jones, Taylor, Symmons, Silman, Macfarlane 2002; Murphy, Buckle ve Stubbs 2004; Cardon, Clercq, Bourdeaudhuij ve Breithecker 2004; Koskelo, Vuorikari ve Hänninen 2007; Geldhof, Clercq, Bourdeaudhuij ve Cardonb2007; Mandahawi, Imrhan, Al-Shobaki ve Sarder 2008; Dianat, Karimi, Hashemi ve Bahrampour 2018). Örneğin Dianat ve arkadaşlarının çalışmasında (2018), 1611 öğrencide %27.9 oranında boyun ve %19.0 oranında omuz şikayetleri bildirilmiştir. Bu ağrılara neden olan risk faktörleri içinde mobilya bazında; yüksek masa ve öne eğimli sandalyenin boyun ağrısına, arkaya eğimli sandalye ve kavisli sandalye arkalığının omuz ağrısına neden olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklardan görüldüğü üzere ölçü ve boyutlar ile sağlık sorunlarına yönelik çalışma sayısı oldukça fazladır. Yapılan çalışmalarda eğitim yapılarında mobilya ergonomisi konusunda kapsamlı bir literatür incelemesinin noksanlığı tespit edilmiştir. Bu boşluğun doldurulması çalışmanın özgün

yönüdür. Eğitim yapılarında mobilya ve ergonomi kavramlarını içeren çalışmaların hangi konularda yoğunlaştığının belirlenmesi için literatürün sistematik bir şekilde incelemesi yapılmıştır.

Bu doğrultuda; yapılan çalışmaların hangi konularda yoğunlaştığı, hangi yöntemlerin kullanıldığı, çalışmaların amacı ve elde edilen sonuçların analizi yapılarak alandaki gelişmelere yön verilmesi hedeflenmiştir.

2. YÖNTEM

Çalışma, eğitim yapıları kapsamında mobilya ergonomisi kavramı üzerine odaklanmıştır. Taranan literatür akademik yayınlarla sınırlandırılmıştır. İncelenen kaynakların seçimi ve analizi sistematik bir şekilde yapılmış, alt başlıklarla açıklanmış ve süreç özet halinde sunulmuştur.

2.1. Arama/Tarama Stratejisi

Tarama üç temel kavram ve alt kavramlar çerçevesinde yapılmıştır:

- Ergonomi (antropometri, oturma biçimi, iş istasyonu);
- Mobilya (sıra, masa, sandalye, dolap);
- Öğrenci (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite).

Çalışma konusunda alan indekslerinin bulunması nedeniyle 1. ilke için veri tabanı olarak Science Direct ve EBSCO veri tabanları seçilmiştir. Yapılan taramalar için belli bir coğrafi bölge seçilmemiştir. Bu nedenle dünya dili olan İngilizce dili seçilmiş ve 2. ilke belirlenmiştir. Kör hakem sürecinden geçen hakemli akademik dergilerde yayınlanan makalelerin daha nitelikli olması düşüncesiyle 3. ilke belirlenmiştir. Güncel yayınların araştırılması yeni yöntemlerin keşfedilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle 4. ilke de son on yıl şartı belirlenmiştir. Yazarlara yayınların tam metnini inceleme imkanı sunması nedeniyle 5. ilke olarak açık erişim şartı belirlenmiştir. Arama stratejisi için belirlenen ilkeler;

- Veri Tabanı: Science Direct ve EBSCO
- Dil: İngilizce
- Yayın Türü: Derleme ve araştırma makaleleri
- Tarih: 2013-2022
- Erişim Türü: Açık erişim

2.2. Dâhil Etme Kriterleri

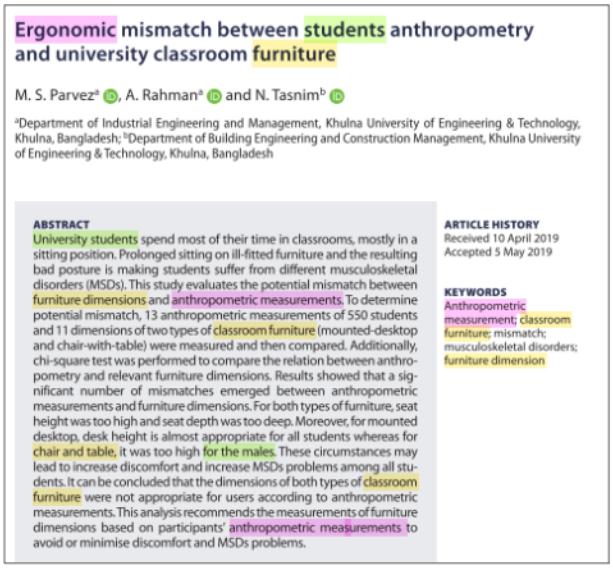
Arama stratejisi doğrultusunda ergonomi kavramına sırasıyla mobilya ve öğrenci kavramları dâhil edilmiş; yapılan taramada Science Direct veri tabanında 51, EBSCO veri tabanında 23 kaynak

Journal of Interior Design and Academy
INda 2023, 3(2):183-201
e-ISSN: 2791-7436

bulunmuştur (Tablo 1). Birinci adımda başlık, özet ve anahtar kelimeler taranmıştır. Arama stratejisinde belirlenen üç temel kavram ve alt kavramlara başlık, özet ve anahtar kelimelerde yer veren yayınlar taramaya dahil edilmiştir (Şekil 1). ‘‘Ergonomi, mobilya ve öğrenci’’ kelime grubunu içeren Science Direct veri tabanında ulaşılan 11, EBSCO veri tabanında ulaşılan 14 kaynak çalışmaya dâhil edilmiş, diğerleri hariç tutulmuştur. Her iki veri tabanında da yayınlanmış kaynakların tespiti için yazar ismine göre karşılaştırma yapılmış; 7 ortak yayın bulunmuştur. Bu çerçevede çalışmanın örneklemini toplam 18 kaynak oluşturmaktadır (Şekil 2).

Tablo 1
Veri Tabanlarında Dâhil Etme Kriterleri

	Kategori	Koşullar	
	dil	İngilizce	
	yayın türü	derleme ve araştırma makaleleri	
	yayın yılı	2013-2022	
	veri tabanı	Science Direct	EBSCO
Anahtar Kelimeler	Ergonomi	2382	7801
	Ergonomi, mobilya	664	144
	Ergonomi, mobilya, öğrenci	51	23



Ergonomic mismatch between students anthropometry and university classroom furniture

M. S. Parvez[a], A. Rahman[a] and N. Tasnim[b]

[a]Department of Industrial Engineering and Management, Khulna University of Engineering & Technology, Khulna, Bangladesh; [b]Department of Building Engineering and Construction Management, Khulna University of Engineering & Technology, Khulna, Bangladesh

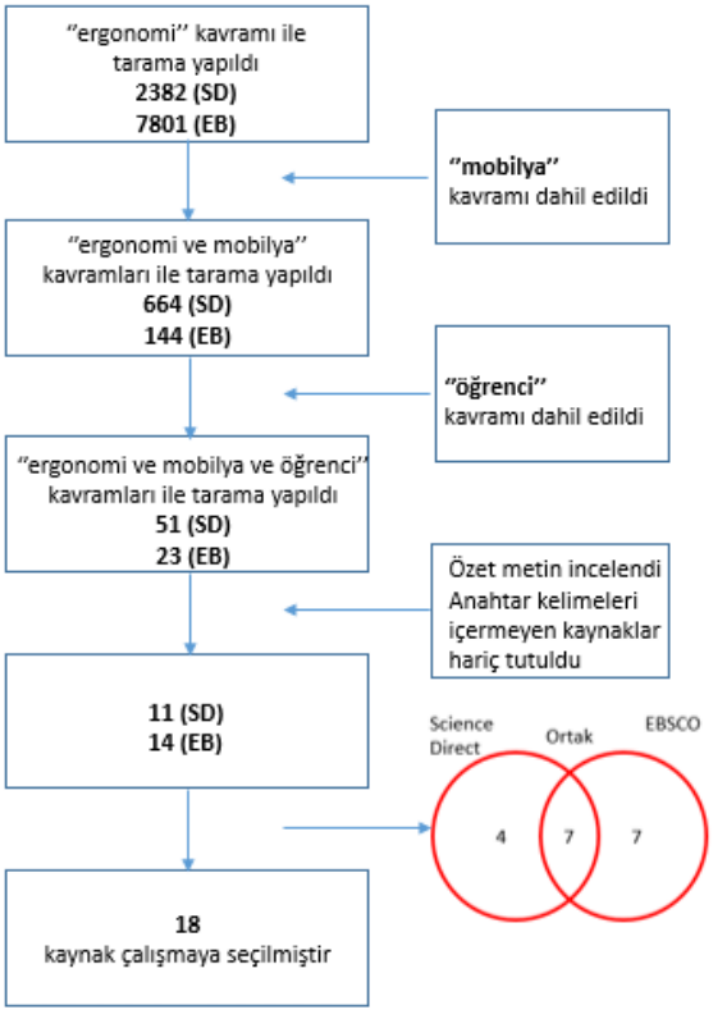
ABSTRACT

University students spend most of their time in classrooms, mostly in a sitting position. Prolonged sitting on ill-fitted furniture and the resulting bad posture is making students suffer from different musculoskeletal disorders (MSDs). This study evaluates the potential mismatch between furniture dimensions and anthropometric measurements. To determine potential mismatch, 13 anthropometric measurements of 550 students and 11 dimensions of two types of classroom furniture (mounted-desktop and chair-with-table) were measured and then compared. Additionally, chi-square test was performed to compare the relation between anthropometry and relevant furniture dimensions. Results showed that a significant number of mismatches emerged between anthropometric measurements and furniture dimensions. For both types of furniture, seat height was too high and seat depth was too deep. Moreover, for mounted desktop, desk height is almost appropriate for all students whereas for chair and table, it was too high for the males. These circumstances may lead to increase discomfort and increase MSDs problems among all students. It can be concluded that the dimensions of both types of classroom furniture were not appropriate for users according to anthropometric measurements. This analysis recommends the measurements of furniture dimensions based on participants' anthropometric measurements to avoid or minimise discomfort and MSDs problems.

ARTICLE HISTORY
Received 10 April 2019
Accepted 5 May 2019

KEYWORDS
Anthropometric measurement; classroom furniture; mismatch; musculoskeletal disorders; furniture dimension

Şekil 1. Özet metin incelemesi örneği

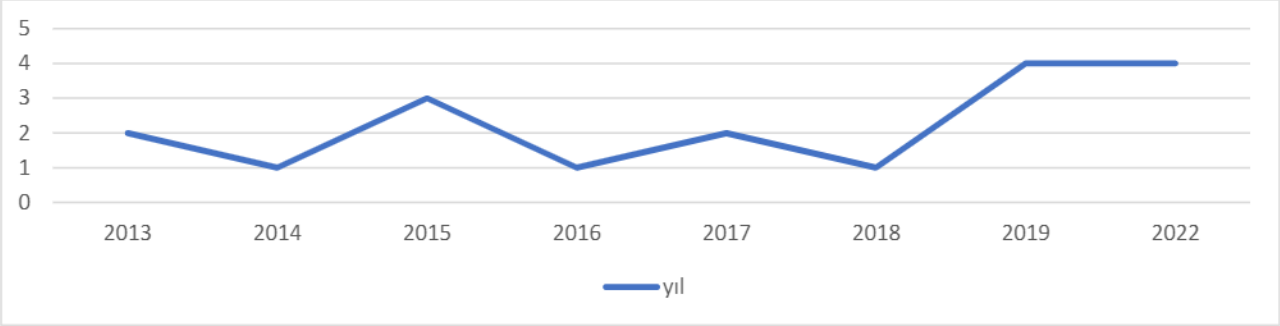


Şekil 2. Literatür eleme süreci

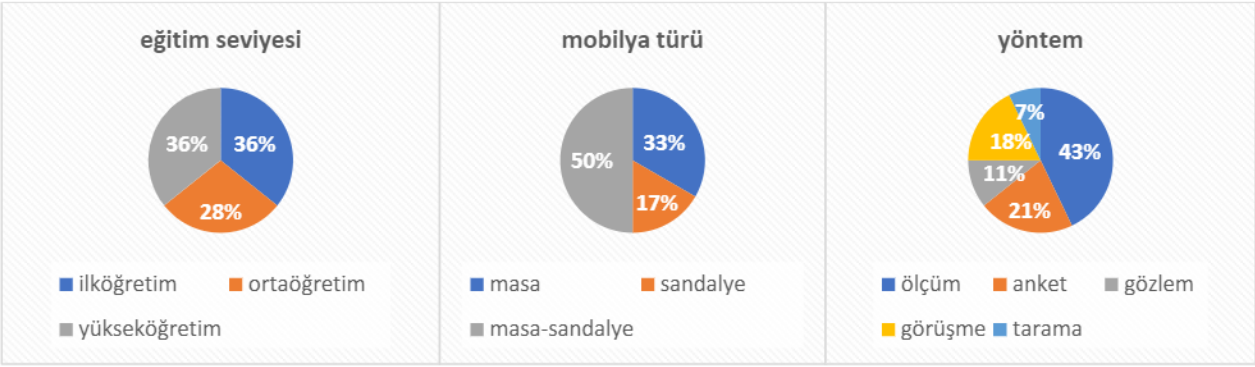
3. BULGULAR

Yapılan literatür taramasında çalışma kapsamında belirlenen arama stratejisine göre ‘‘ergonomi, mobilya ve öğrenci’’ kavramlarını içeren 74 kaynak tespit edilmiş, 18 kaynak çalışmaya dahil edilmiştir. Yıl bazında en çok çalışma 2022 (n=4) ve 2019 (n=4) yılında yapılmıştır (Şekil 3). Çalışmaların yapıldığı ülkeler çeşitlilik göstermekte, yoğun olarak Asya kıtasında bulunmaktadır. Araştırmaların yapıldığı eğitim kurumları yükseköğretim (n=5), ortaöğretim (n=4) ve ilköğretim (n=5) olmak üzere üç kademede gruplanmıştır (Şekil 4). Çalışmalarda ağırlıklı olarak veri toplamak için ölçüm (n=12) yapılmıştır. Anket (n=6), gözlem (n=3) ve görüşme (n=5) yöntemlerinden de faydalanılmıştır. İki çalışmanın (Sherry, Pearson ve Clemes 2016; Castellucci, Arezes ve Molenbroek 2014) literatür taraması yöntemiyle konuya yaklaştığı görülmektedir (Şekil 4). Öğrenci gruplarına yönelik yapılan çalışmalarda; en çok 3046 kişi (Castellucci, Arezes ve Molenbroek 2015), en az 25 kişi (Fasulo, Naddeo ve Cappetti 2019), ortalama 805 kişi örneklem olarak incelenmiştir.

İncelenen çalışma sayısı ve mobilya türü arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. 18 çalışmanın 6'sı sadece masa (Tablo 2), 3'ü sadece sandalye (Tablo 3), 9'u ise hem masa hem de sandalye tasarımını değerlendirmiştir (Tablo 4). Bu durum masa ve sandalyenin çoğunlukla birlikte ele alındığını göstermektedir. Kaynakların bibliyografik bilgisi ise Tablo 5 içerisinde sunulmuştur.



Şekil 3. Yayınların yıl bazında incelemesi



Şekil 4. Eğitim seviyesi, mobilya türü ve yöntemleri gösteren grafikler

Tablo 2
Masa Üzerine Yapılan Çalışmalar

Yazar	Yöntem	Çıkarımlar
Moulin, Prapavessis, Tucker, Irwin	Görüşme Anket Deney (ölçüm)	Öğrenciler 21 ve 28 kişilik iki farklı grup halinde ''activPAL4TM'' ölçüm cihazı ve ''NIGHTLY-WEEK-U'' anketi ile bir hafta ve bir ay boyunca incelenmiştir. Sonuçta mobil ayakta masa kullanımına yönelik olumlu yorumlar bildirilmiş; hareketsiz geçirilen toplam sürede azalma görülmüştür.
Taifa	Görüşme Gözlem Anket	Sınıflarda kötü tasarlanmış mobilyalar tespit edilmiş, 478 öğrencinin sınıf mobilyaları ile ilgili şikayetlerinin öğrenildiği görüşme yapılmış, mobilyalardan kaynaklı yaşadıkları sağlık problemlerine yönelik anket uygulanmıştır. Sonuçta yorgunluk, eklem ve kas ağrısı (%71), omuz ve boyun gerginliği (%70), baş ağrısı (%63), en çok yaşanılan sağlık problemleri olarak tespit edilmiştir.
Gheysvandi, Dianat, Heidarimoghadam,Tapak, Karimi-Shahanjarini and Rezapur-Shahkolai	Görüşme Anket	693 öğrenci ile yapılan çalışmada %35.8 boyun ağrısı, %30.9 omuz ağrısı bildirilmiştir. Oturma bozuklukları, çok fazla ödev ve sınıf mobilyaları ağrıya neden olan risk faktörleridir.

		Mobilya bazında; yüksek masa yüksekliği ve çok kısa masa yüksekliği omuz ağrısına neden olduğu tespit edilmiştir.
Sherry, Pearson and Clemes	Literatür taraması	Konuyla alakalı olarak on bir çalışma sistematik bir şekilde araştırılmıştır. Sınıfta ayakta çalışmanın uygulanabilir olduğu ve öğrenmeyi olumsuz etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.
Souza, Buski, Batiz and Hurtado	Görüşme Anket (NMQ) Gözlem (video)	30 kız öğrencinin tasarım masaları üzerindeki hareketleri video kaydı ile REBA yöntemine göre incelenmiş, yapılan İskandinav kas-iskelet sistemi anketinin (NMQ) sonuçları ile birlikte değerlendirilmiştir. %98.2 oranında ergonomik risk kaydedilmiştir. %46,7 kalça ve baldırlarda, %40,0 boyunda, sırt bölgesinde, %33,3 dizlerde ağrı şikayeti olmuştur. Sonuç olarak ergonomik olmayan mobilya tasarımı sağlık sorunlarına neden olmaktadır.
Altaboli, Maleha,Belkhear, Bosenina and Elfsei	Deney (ölçüm)	120 öğrencinin yedi beden ölçüsü ile masa boyutları ölçülmüş, ilişkili denklemlerde değerlendirilmiştir. Sonuç olarak antropometrik ölçüler ile masa boyutları arasında önemli derecede uyumsuzluk tespit edilmiştir.

Tablo 3
Sandalye Üzerine Yapılan Çalışmalar

Yazar	Yöntem	Çıkarımlar
Adewole, Olorunnisola, Lucas	Deney (ölçüm)	Öne, arkaya ve normal oturma pozisyonu için örnek sandalyenin yük aktarımı hesaplanmış; bir sandalye için cinsiyet, oturma duruşu ve sandalyenin tasarımının yük dağıtımında etkili olduğu tespit edilmiştir.
Fasulo, Naddeo and Cappetti	Gözlem Deney (ölçüm) Anket	25 öğrencinin ders esnasında birleşik oturma sandalyelerindeki basınç değişiklikleri tespit edilmiştir. Sandalyeler sabit olduğu için öğrenci sık sık hareket etme ihtiyacı duymuş, basıcın arttığı yönün aksine hareket etme eğilimi göstermiştir. Sonuçta hareket sayısı arttıkça algılanan rahatsızlık da artmaktadır.
Niekerk, Louw, Grimmer-Somers, Harvey and Hendry	Deney (ölçüm) Anket	689 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin %65i sandalye genişliğini, %5i sandalye derinliğini olumsuz yönde eleştirmiştir. Sonuç olarak farklı ölçülerde ayarlanabilen sandalye tasarımına ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4
Masa ve Sandalye Üzerine Yapılan Çalışmalar

Yazar	Yöntem	Çıkarımlar
İncekara	Deney (ölçüm)	1388 öğrencinin antropometrik ölçüleri ile masa-sandalye boyutları karşılaştırılmış; masa ve sandalye boyutu yüksek, oturma genişliği fazla bulunmuştur. Sınıf mobilyalarının boyutları ile öğrencilerin bedeni arasında önemli bir uyumsuzluk tespit edilmiştir. Çalışma, bu uyumsuzluğun kas-iskelet sistemi bozukluklarına neden olduğunu öngörmektedir.
Parvez, Rahman and Tasnim	Deney (ölçüm)	550 öğrencinin 13 antropometrik ölçüsü ile masa ve sandalyelerin 11 ölçüsü ki-kare testi ile karşılaştırılmış; koltuk yüksekliği çok yüksek, koltuk derinliği çok derin, masa yüksekliği erkek öğrenciler için yüksek çıkmıştır. Bu uyumsuzluk öğrencilerde duruş

		bozukluğu ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olmaktadır.
Wutthisrisatienkul and Puttapanom	Deney (ölçüm)	Mevcut denklemlerin karmaşık ve zaman alıcı olmasını eleştiren çalışmada bir grup öğrencinin sadece boy ve kilo ölçüleri ile basit doğrusal regresyon kullanarak yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Örnek verilerden yapılan testte uyumsuzluk oranı için %8 fark bulunmuştur.
Dianat, Alipour and Asgari Jafarabadi	Görüşme Anket	1611 öğrenci ile yapılan çalışmada %27.9 oranında boyun ve %19.0 oranında omuz şikayetleri bildirilmiştir. Bu ağrılara neden olan risk faktörleri içinde mobilya bazında; yüksek masa ve öne eğimli sandalyenin boyun ağrısına, arkaya eğimli sandalye ve kavisli sandalye arkalığının omuz ağrısına neden olduğu tespit edilmiştir.
Yanto, Lu and Lu	Karşılaştırmalı analiz Deney (ölçüm)	1146 öğrenciden antropometrik ölçü alınmış; bu ölçüler ile standart okul mobilyası ölçüleri arasındaki uyum hesaplanmıştır. Öğrenciler yaş düzeyine göre iki gruba ayrılmış; ilk grupta %63, ikinci grupta %72 oranında uyumsuzluk tespit edilmiştir. Sonuçlar ulusal standartların güncellenmesi gerektiğini gösterir.
Ismail Wilson Taifa , Darshak A. Desai	Deney (ölçüm)	478 öğrencinin kas-iskelet sorunları incelenmiş; tarayıcı ile antropometrik ölçüleri belirlenmiştir. Sonuçta kız ve erkek öğrenciler için ayrı standart ölçüler tanımlanmıştır.
Castellucci, Arez, Molenbroek	Karşılaştırmalı analiz Deney (ölçüm)	3046 öğrencinin sekiz antropometrik ölçüsü ile Şili standartlarında altı mobilya boyutuna uyumsuzluk denklemi uygulanmıştır. Popliteal Height, Stature'den daha iyi bir uyum sunmuştur. Sonuç olarak Popliteal Height, sınıf mobilyası seçimi için en uygun antropometrik ölçü olduğu öngörülmektedir.
Castellucci, Arez, Molenbroek	Literatür taraması Karşılaştırmalı analiz	15 çalışma incelenmiş, çalışmalarda kullanılan denklemler örnek bir mobilyanın boyutları ile karşılaştırılmış, en çok kullanılan iki denklem arasında önemli farklar bulunmuştur. Bu durum okul mobilyalarının ölçümlerinde güvenilir sonuç alınması için doğru yöntemin kullanılması gerekliliğini göstermektedir. Ancak bu şekilde mobilyalarda gerçekçi bir analiz yapılabilir.
Dianat, Karimi, Hashemi, Bahrampour	Deney (ölçüm)	978 öğrencinin antropometrik ölçüleri ile masa-sandalye boyutları karşılaştırılmış; koltuk yüksekliği (%60,9), koltuk genişliği (%54,7) ve masa yüksekliği (%51,7) uyumsuz bulunmuştur. Öğrenciler için daha uygun mobilya boyutu önerilmiş; üreticilere tasarım girdisi olarak sunulmuştur.

Tablo 5
Yayınların Bibliyografik Bilgileri (Tarihe Göre Sıralı)

Yazar	Yıl	Çalışmanın Adı	Çalışmanın Amacı	Ülke	Eğitim Derecesi
İncekara	(2022)	Covid- 19 Sonrası Okul Mobilyalarının Ergonomik Tasarımı	Öğrencilerin antrop ometrik ölçüleri ile dersliklerde	Türkiye	İlköğretim

			kullanılan mobilyaların boyutları arasındaki ilişkinin değerlendirmesi		
Taifa	(2022)	Hindistan'da Kas-İskelet Bozukluklarını Azaltmak İçin Altı Sigma Metodolojisi Ve Ergonomi Birleşimi İle Öğrenci Merkezli Bir Tasarım Yaklaşımı	Ergonomik olmayan sınıf mobilyalarının öğrencilerde oluşturduğu sağlık sorunları ile ilişkisinin değerlendirilmesi	Hindistan	Yükseköğretim
Moulin, Prapavessis, Tucker, Irwin	(2022)	Mobil Ayakta Çalışma Masasının Lisans Öğrencilerinin Hareketsiz Geçirdikleri Süre Üzerindeki Etkisini İncelemek İçin Karma Yöntemli Fizibilite Çalışmalarının Kullanımı	Öğrencilerin hareketsiz geçirdikleri süre ile mobil ayakta çalışma masası arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi	İngiltere	Yükseköğretim
Adewole, Olorunnisola, Lucas	(2022)	Nijerya, Ibadan'daki Ortaokullarda Kullanılan Ahşap Sınıf Sandalyeleri İçin Tasarım Yükü Ve Dağıtım Modelinin Tahmini	Tek kullanıcılı ve çok kullanıcılı sınıf sandalyelerinde tasarım yüklerini değerlendirmek için yeni bir yöntemin geliştirilmesi	Nijerya	Ortaöğretim
Parvez, Rahman and Tasnim	(2019)	Öğrenci antropometrisi ve üniversite sınıf mobilyaları arasındaki ergonomik uyumsuzluk.	Öğrencilerin antrop ometrik ölçüleri ile dersliklerde kullanılan mobilyaların boyutları arasındaki uyumun değerlendirmesi	Bangladeş	Yükseköğretim
Wutthisrisatienku l and Puttapanom	(2019)	Basitleştirilmiş Ölçümlerle Okul Mobilyaları Ergonomik Değerlendirmesi Ve Regresyon Modelleri	Masa-sandalye boyutları ile antropometrik ölçüler arasındaki ilişkileri belirleyen denklemlere basit bir çözüm getirilmesi	Tayland	-
Gheysvandi, Dianat, Heidarimoghada m,Tapak, Karimi-Shahanjarini and Rezapur-Shahkolai	(2019)	İlköğretim Öğrencilerinde Boyun Ve Omuz Ağrısı: Yaygınlığı Ve Risk Faktörleri	Öğrencilerde oluşan boyun ve omuz ağrılarında risk faktörlerinin belirlenmesi	İran	İlköğretim

Fasulo, Naddeo and Cappetti	(2019)	Sınıf Koltuğu (Rahatsızlığı) Üzerine Bir Çalışma: Vücut Hareketleri, Koltuk Üzerindeki Baskı Merkezi Ve Alt Uzuvların Duyumları Arasındaki İlişkiler	Hareket halindeki konfor algılarını değerlendirecek yeni bir yöntemin belirlenmesi	İtalya	Yükseköğretim
Dianat, Alipour and Asgari Jafarabadi	(2018)	Okul Çocukları Ve Ergenler Arasında Boyun Ve Omuz Ağrısı İçin Risk Faktörleri	Öğrencilerin boyun ve omuz ağrısı için potansiyel risk faktörlerinin değerlendirilmesi	İran	İlköğretim
Yanto, Lu and Lu	(2017)	İlkokul Mobilyaları İçin Endonezya Ulusal Standardının Çocuk Antropometrisine Dayalı Olarak Değerlendirilmesi	Öğrencilerin antropometrik ölçüleri ile Endonezya Ulusal Standardı'nda belirlenen ölçülerin karşılaştırılması	Endonezya	İlköğretim
Taifa and Desai	(2017)	Hindistan'daki Öğrenci Mobilyalarının Ergonomik Tasarımı İçin Antropometrik Ölçümler	Bir grup öğrencinin antropometrik ölçüleri ile ayarlanabilir masa ve sandalye tasarımı için standart boyut üretilmesi	Hindistan	Yükseköğretim
Sherry, Pearson and Clemes	(2016)	Okul sınıfında ayakta duran sıraların etkileri: Sistematik bir inceleme	Ayakta durma pozisyonuyla kullanılan sıraların etkisinin incelenmesi	-	İlköğretim Ortaöğretim Yükseköğretim
Castellucci, Arezes, Molenbroek	(2015)	Bir Şili Bölgesinden Öğrencilerle Yapılan Bir Araştırmaya Dayalı Olarak Okul Mobilyası Seçimi İçin En İlgili Antropometrik Boyutların Analizi	Popliteal Height'ın boy ölçüsüne kıyasla sınıf mobilyası seçiminde daha iyi veya daha yeterli bir ölçü olarak kullanılıp kullanılamayacağın ın belirlenmesi	Şili	İlköğretim Ortaöğretim Yükseköğretim
Souza, Buski, Batiz and Hurtado	(2015)	Bir Giysi Tasarım İstasyonunun Ergonomik Analizi	Giysi tasarımı esnasında ergonomik risklerin belirlenmesi	Brezilya	Yükseköğretim
Altaboli, Belkhear, Bosenina and Elfsei	(2015)	Bingazi İlköğretim Okulları Dördüncü ve Beşinci Sınıflar İçin Sınıf Sırası Tasarımının	İlköğretim dersliklerinde sınıf sıralarının öğrencilerin antropometrik	Libya	İlköğretim

		Antropometrik Değerlendirmesi	ölçülerine göre değerlendirilmesi		
Castellucci, Arezes, Molenbroek	(2014)	Öğrenciler Ve Okul Mobilyaları Arasındaki Uyumsuzluk Düzeyini Değerlendirmek İçin Farklı Denklemler Uygulamak	Öğrenciler ve sınıf mobilyaları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların kriter denklemlerini karşılaştırmak	-	-
Dianat, Karimi, Hashemi, Bahrampour	(2013)	İranlı Lise Öğrencilerinin Sınıf Mobilyaları Ve Antropometrik Özellikleri: Antropometrik Verilere Dayalı Önerilen Boyutlar	Öğrencilerin antropometrik ölçüleri ile dersliklerde kullanılan mobilyaların boyutları arasındaki ilişkinin değerlendirmesi	İran	Ortaöğretim
Van Niekerk, Louw, Grimmer-Somers, Harvey and Hendry	(2013)	Cape Metropole Bölgesi, Western Cape, Güney Afrika'daki Lise Öğrencileri İle Okuldaki Bilgisayar İş İstasyonları Arasındaki Antropometrik Eşleşme	Bilgisayar laboratuvarı sandalyeleri ile öğrencilerin antropometrik ölçüleri arasındaki uyumun belirlenmesi	Güney Afrika	Ortaöğretim

4. SONUÇ

İyi tasarlanmış bir sınıf mobilyasının öğrencilere fiziksel olarak uyum göstermesi beklenmektedir (Milanese ve Grimmer, 2004; Chung ve Wong, 2007). Bu durum mobilya boyutları ile bireylerin antropometrik ölçüleri arasında kuvvetli bir ilişkinin olmasını gerektirmektedir. Buna rağmen günümüz tasarımlarında bile bu durumun önemsenmediği ve boyutlar ile ölçüler arasında uyumsuzluğun olduğu görülmektedir.

Çalışmalarda popliteal yükseklik (PH), diz yüksekliği (KH) gibi antropometrik ölçümler ile koltuk yüksekliği (SH), koltuk derinliği (SD) gibi mobilya boyutları kullanılmıştır. Araştırmacılar bu ilişkiyi tanımlamak için çeşitli denklemler üretmiştir (Agha 2010; Batistão, Sentanin, Moriguchi, Hansson, Coury ve De Oliveira Sato 2012).İncelenen çalışmalarda, öğrencilerin antropometrik ölçüleri ile mobilyaların boyutları arasında uyumsuzluk testleri yapılmıştır Altaboli Belkhear, Bosenina, ve Elfsei 2015; Castellucci, Arezes ve Molenbroek 2015; Yanto, Lu ve Lu 2017; Parvez, Rahman ve Tasnim 2019; İncekara 2022). Ölçüler arası uyumsuzluğun bel, boyun, sırt ağrısı gibi sağlık sorunları ile vücut duruşunda ve konsantrasyonda bozukluğa yol açtığı tespit edilmiştir ((Dianat, Karimi, Hashemi ve Bahrampour 2013; Dianat ve diğerleri, 2018; Souza, Buski, Batiz ve Hurtado 2015;

Fasulo, Naddeo ve Cappetti 2019; Gheysvandi, 2019; Taifa, 2022). Bu durum öğrencilerin eğitim ortamına adaptasyonunu ve eğitimin kalitesini önemli ölçüde etkilediği için tasarım aşamasında kullanıcılara uygun mobilya boyutlarının belirlenmesi gerekmektedir.

Castellucci ve diğerleri (2014), çalışmasında uyumsuzluk denklemi kullanılan on beş çalışmayı incelemiş, en çok kullanılan iki denklem arasında önemli farklar bulmuştur. Bu durum okul mobilyalarının ölçümlerinde güvenilir sonuç alınması için doğru denklemin kullanılması gerekliliğini göstermektedir. Ancak bu şekilde mobilyalarda gerçekçi bir analiz yapılabilmektedir. Wutthisrisatienkul ve Puttapanom (2019), mevcut denklemlerin karmaşık ve zaman alıcı olmasını eleştiren çalışmasında bir grup öğrencinin sadece boy ve kilo ölçüleri ile basit doğrusal regresyon kullanmıştır. Çalışmalar arasındaki bu farklar uyumsuzluk denklemleri konusunda daha fazla araştırma yapılmasının gerekliliğini göstermektedir.

Çalışmalarda uyumsuzluk denklemlerine ek olarak basınç testi, basit doğrusal regresyon, activPAL4TM deneyi gibi çeşitli ölçüm teknikleri kullanılmıştır (Wutthisrisatienkul ve Puttapanom 2019; Fasulo ve diğerleri, 2022; Moulin, Prapavessis, Tucker ve Irwin 2022). Ölçüm teknikleri ile birlikte kullanıcı görüşleri de önemsenmektedir. Bu nedenle ki-kare, NMG, NIGHTLY-WEEK-U gibi çeşitli anket teknikleri tercih edilmiştir (Souza ve diğerleri, 2015; Parvez ve diğerleri, 2019; Moulin ve diğerleri, 2022) . Bu yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarda, öğrenciler mobilya boyutlarını uyumsuz bulmuş, kötü tasarlanmış mobilyalardan kaynaklı rahatsızlıklarını bildirmiştir. Öğrencilerin sınıf mobilyaları ile ilgili fikirlerini almak için görüşme yöntemiyle bir çalışma yapılmış ve şikayetler tespit edilmiştir (Taifa, 2022). Gözlem tekniğinin kullanıldığı bir çalışmada sabit sandalyelerde öğrencilerin sık sık hareket ettiği izlenmiştir (Fasulo ve diğerleri, 2022). Bir başka çalışmada ise öğrencilerin masaları üzerindeki hareketleri video kaydı ile izlenmiş, rahatsızlıklar görülmüştür. Sayıca az da olsa literatür taraması da yöntem olarak tercih edilmiştir. Mevcut çalışmalardaki veriler üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Bir çalışmada incelenen on bir araştırmanın verileri kullanılarak sınıfta ayakta çalışmanın uygulanabilir olduğu ve öğrenmeyi olumsuz etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır (Sherry ve diğerleri, 2016). Mobilya boyutlarının kullanıcı ölçülerine uyumunu test etmek için çeşitli yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Sayısal verilerle daha gerçekçi sonuçlar elde etmeyi hedefleyen araştırmacılar çoğunlukla uyumsuzluk denklemlerini tercih etmiştir. Fakat bazı çalışmalar bu denklemlerin sonuçları arasındaki önemli farkları ortaya çıkarmıştır. Bu durum denklemlerin yeniden kurulmasını gerekli kılmaktadır. Sadece sayısal verilerin her zaman doğru sonuç üretemeyeceği göz önünde bulundurulursa kullanıcı görüşlerini içeren görüşme ve anket tekniklerinin de araştırma yöntemine dahil edilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede araştırmacılara birden fazla tekniği birlikte kullanması önerilmektedir. Sınıf mobilyası, okulda yaşanılan sağlık

sorunlarının birincil nedeni değildir. Fakat uzun süreli oturma, bireyde kas-iskelet sorunları ile ilişkilendirilmektedir. Öğrencilerin okulda yaşadığı sağlık sorunları ile ilgili yapılan araştırmalarda yorgunluk, eklem ve kas ağrısı, omuz ve boyun gerginliği, baş ağrısı en çok yaşanılan sağlık problemleri olarak tespit edilmiştir (Taifa, 2022). 1611 öğrenci ile yapılan bir araştırmada, %27.9 oranında boyun ve %19.0 oranında omuz ağrısı şikayetleri bildirilmiştir. Bu ağrılara neden olan risk faktörleri içinde mobilya bazında; yüksek masa ve öne eğimli sandalyenin boyun ağrısına, arkaya eğimli sandalye ve kavisli sandalye arkalığının omuz ağrısına neden olduğu görülmüştür (Dianat vd. 2018). Gheysvandi ve arkadaşlarının çalışmasında (2019), %35.8 boyun ağrısı ve %30.9 omuz ağrısı bildirilmiştir. Oturma bozuklukları, çok fazla ödev ve sınıf mobilyaları ağrıya neden olan diğer risk faktörlerindendir. Mobilya bazında ise çok yüksek veya çok kısa masa yüksekliğinin omuz ağrısına neden olduğu tespit edilmiştir. Souza ve arkadaşları (2015), araştırmalarında İskandinav kas-iskelet sistemi anketi ile (NMQ) %98.2 oranında ergonomik risk kaydetmiş; %46,7 kalça ve baldırlarda, %40,0 boyunda, sırt bölgesinde, %33,3 dizlerde ağrı şikayeti tespit etmiştir. Araştırma sonuçları, ergonomik olmayan mobilya tasarımının sağlık sorunlarına neden olduğunun kanıtı niteliğindedir. Dolayısıyla eğitim ortamından alınan verim, öğrenme sürecinin kalitesi ve akademik başarı sağlık problemleri ile ilişkilendirilebilir. Sonuç olarak ergonominin amaçlarından birinin konforu sağlamak olduğu düşünülürse, antropometrik ölçülere uygun tasarlanan her mobilyanın kullanıcıyı rahat ettireceği öngörülmektedir. Özellikle de uzun süre oturma eylemine maruz kalan öğrencilerin eğitim yapılarında yeterli düzeyde konforu yaşaması gerekmektedir. Bu durum mobilya kaynaklı sağlık sorunlarının önüne geçeceği gibi eğitim ortamının kalitesini de artıracaktır. Bu sonuçlar doğrultusunda devletlerin belirlediği standartları güncellemesi önerilmektedir.

Teşekkür ve Bilgi Notu

Makalede, ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada Etik Kurul izni gerekmemiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Birinci yazar katkısı %70, ikinci yazar katkısı %30 olarak belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

Adewole, N.A., Olorunnisola, A.O. ve Lucas, E.B. (2022). Estimation of design load and distribution pattern for wooden classroom chairs in use at secondary schools in Ibadan,

Nigeria, *International Wood Products Journal*, 13:3, 186-193, doi: 10.1080/20426445.2022.2071560.

Agha, S.R. (2010). School furniture match to students' anthropometry in the Gaza Strip. *Ergonomics* 53(3), 344–54. doi: 10.1080/00140130903398366.

Altaboli, A., Belkhear, M., Bosenina, A. ve Elfsei, N. (2015). Anthropometric evaluation of the design of the classroom desk for the fourth and fifth grades of Benghazi primary schools. *Procedia Manufacturing,* 3(Ahfe), 5655–62. doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.778.

Batistão, M.V., Sentanin, A.C., Moriguchi, C.S., Hansson, G.A., Coury, HJCG. ve De Oliveira Sato, T. (2012). Furniture dimensions and postural overload for schoolchildren's head, upper back and upper limbs. *Work* 41(SUPPL.1):4817–24. doi: 10.3233/WOR-2012-0770-4817.

Cardon, G., De Clercq, D., De Bourdeaudhuij, I. ve Breithecker, D. (2004). Sitting habits in elementary schoolchildren: a traditional versus a moving school. *Patient education and counseling*, *54*(2), 133-142. doi.org/10.1016/S0738-3991(03)00215-5

Castellucci, H.I., Arezes, P.M. ve Viviani, C.A. (2010). Mismatch between classroom furniture and anthropometric measures in Chilean schools. *Applied ergonomics*, *41*(4), 563-568. doi.org/10.1016/j.apergo.2009.12.001

Castellucci, H.I., Arezes, P.M. ve Molenbroek, J.F.M. (2014). Applying different equations to evaluate the level of mismatch between students and school furniture. *Applied Ergonomics* 45(4):1123–32. doi: 10.1016/j.apergo.2014.01.012.

Castellucci, H.I., Arezes, P.M. ve Molenbroek, J.F.M. (2015). Analysis of the most relevant anthropometric dimensions for school furniture selection based on a study with students from one Chilean region. *Applied Ergonomics* 46(Part A):201–11. doi: 10.1016/j.apergo.2014.08.005.

Castellucci, H. I., Catalán, M., Arezes, P. M. ve Molenbroek, J.F.M. (2016). Evidence for the need to update the Chilean standard for school furniture dimension specifications. *International Journal of Industrial Ergonomics*, *56*, 181-188. doi.org/10.1016/j.ergon.2015.09.019

Chung, J.W.Y. ve Wong, T.K.S. (2007). Anthropometric evaluation for primary school furniture design. *Ergonomics*, 50(3):323–34. doi: 10.1080/00140130600842328.

Dianat, I., Alipour, A. ve Asgari Jafarabadi, M. (2018). Risk factors for neck and shoulder pain among schoolchildren and adolescents. *Journal of Paediatrics and Child Health* 54(1):20–27. doi: 10.1111/jpc.13657.

Dianat, I., Karimi, M.A., Hashemi, A.A. ve Bahrampour, S. (2013). Classroom furniture and anthropometric characteristics of Iranian high school students: proposed dimensions based on anthropometric data. *Applied Ergonomics* 44(1):101–8. doi: 10.1016/j.apergo.2012.05.004.

Fasulo, L., Naddeo, F. ve Cappetti, N. (2019). A study of classroom seat (dis)comfort: relationships between body movements, center of pressure on the seat, and lower limbs' sensations. *Applied Ergonomics* 74(November 2017):233–40. doi: 10.1016/j.apergo.2018.08.021.

Fidelis, O.P., Ogunlade, B., Adelakun, S.A. ve Adukwu, O. (2018). Ergonomic analysis of classroom furniture in a Nigerian university. *Nigerian Journal of Technology*, *37*(4), 1154-1161. doi. 10.4314/njt.v37i4.40

Geldhof, E., De Clercq, D., De Bourdeaudhuij, I. ve Cardon, G. (2007). Classroom postures of 8–12 year old children. *Ergonomics*, *50*(10), 1571-1581. doi.org/10.1080/00140130701587251

Gheysvandi, E., Dianat, I., Heidarimoghadam, R., Tapak, L., Karimi-Shahanjarini, A. ve Rezapur-Shahkolai, F. (2019). Neck and shoulder pain among elementary school students: prevalence and its risk factors. *BMC Public Health* 19(1):1–11. doi: 10.1186/s12889-019-7706-0.

Gouvali, M.K. ve Boudolos, K. (2006). Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. *Applied ergonomics*, *37*(6), 765-773. doi.org/10.1016/j.apergo.2005.11.009

Hoque, A.S.M., Parvez, M.S., Halder, P.K. ve Szecsi, T. (2014). Ergonomic design of classroom furniture for university students of Bangladesh. *Journal of Industrial and Production Engineering*, *31*(5), 239-252. doi.org/10.1080/21681015.2014.940069

Incekara, C.O. (2022). Designing ergonomic post-covid-19 school furniture. *South African Journal of Industrial Engineering* 33(2):37–48. doi: 10.7166/33-2-2515.

Koskelo, R., Vuorikari, K. ve Hänninen, O. (2007). Sitting and standing postures are corrected by adjustable furniture with lowered muscle tension in high-school students. *Ergonomics*, *50*(10), 1643-1656. doi.org/10.1080/00140130701587236

Mandahawi, N., Imrhan, S., Al-Shobaki, S. ve Sarder, B. (2008). Hand anthropometry survey for the Jordanian population. *International Journal of Industrial Ergonomics*, *38*(11-12), 966-976. doi.org/10.1016/j.ergon.2008.01.010

Milanese, S. ve Grimmer, K. (2004). School furniture and the user population: an anthropometric perspective. *Ergonomics* 47(4):416–26. doi: 10.1080/0014013032000157841.

Moulin, M.S., Prapavessis, H., Tucker, P. ve Irwin, J.D. (2020). Using mixed-method feasibility studies to examine the impact of a mobile standing desk on undergraduates' sedentary time. *Journal of American College Health* 70(8):2423–32. doi: 10.1080/07448481.2020.1865974.

Murphy, S., Buckle, P. ve Stubbs, D. (2004). Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. *Applied ergonomics*, *35*(2), 113-120. doi.org/10.1016/j.apergo.2004.01.001

Musa, A.I. ve Ismaila, S.O. (2014). Student anthropometric data and furniture mismatches in selected institutions in Abeokuta, Ogun State, Nigeria. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, *15*(2), 205-213. doi.org/10.1080/1463922X.2011.611272

Panagiotopoulou, G., Christoulas, A., Papanckolaou, A. ve Mandroukas, K. (2004). Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. *Applied Ergonomics* 35(2):121–28. doi: 10.1016/j.apergo.2003.11.002.

Parcells, C., Stommel, M. ve Hubbard, R.P. (1999). Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications. *Journal of adolescent health*, *24*(4), 265-273. doi.org/10.1016/S1054-139X(98)00113-X

Parvez, M.S., Rahman, A. ve Tasnim, N. (2019). Ergonomic mismatch between students anthropometry and university classroom furniture. *Theoretical Issues in Ergonomics Science* 20(5):603–31. doi: 10.1080/1463922X.2019.1617909.

Sherry, A.P., Pearson, N. ve Clemes, S.A. (2016). The effects of standing desks within the school classroom: a systematic review. *Preventive Medicine Reports* 3:338–47. doi: 10.1016/j.pmedr.2016.03.016.

Souza, I.T.G., Buski, C.R.B., Batiz, E C. ve Hurtado, A.L.B. (2015). Ergonomic analysis of a clothing design station. *Procedia Manufacturing* 3(Ahfe):4362–69. doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.432.

Taifa, I.W.R. (2022). A student-centred design approach for reducing musculoskeletal disorders in India through six sigma methodology with ergonomics concatenation. *Safety Science*

147:105579. doi: 10.1016/j.ssci.2021.105579.

Taifa, I.W. ve Desai, D.A. (2017). Anthropometric measurements for ergonomic design of students' furniture in India. *Engineering Science and Technology, an International Journal,* 20(1):232–39. doi: 10.1016/j.jestch.2016.08.004.

Watson, K.D., Papageorgiou, A.C., Jones, G.T., Taylor, S., Symmons, D.P., Silman, A.J. ve Macfarlane, G.J. (2002). Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. *Pain*, *97*(1-2), 87-92. doi.org/10.1016/S0304-3959(02)00008-8.

Wutthisrisatienkul, T. ve Puttapanom, S. (2019). School furniture ergonomic assessment via simplified measurements and regression models. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 41(1):89–95. doi: 10.14456/sjst-psu.2019.11.

Van Niekerk, S.M., Louw, Q.A., Grimmer-Somers, K., Harvey, J. ve Hendry. K.J. (2013). The anthropometric match between high school learners of the Cape Metropole area, Western Cape, South Africa and their computer workstation at school. *Applied Ergonomics* 44(3):366–71. doi: 10.1016/j.apergo.2012.09.008.

Viry, P., Creveuil, C. ve Marcelli, C. (1999). Nonspecific back pain in children. A search for associated factors in 14-year-old schoolchildren. *Revue du rhumatisme (English ed.)*, *66*(7-9), 381-388. PMID: 10526378. Erişim Adresi: https://europepmc.org/article/med/10526378.

Yanto, Lu, C. ve Lu, J. (2017). Evaluation of the Indonesian National Standard for elementary school furniture based on children's anthropometry. *Applied Ergonomics* 62:168–81. doi: 10.1016/j.apergo.2017.03.004.

SUMMARY

In order to increase the success level of a student, educational environments where he/she can use his/her physical and mental abilities in the best way should be created. A well-designed school with adequate physical conditions has a positive effect on the learning process. The more accurate and rich stimuli the student encounters in the places where he/she will receive education, the more permanent the information he/she will learn there will be, and the learning action will continue for a long time. Therefore, it is expected that the anthropometric, physical and psychological conditions of an educational building should be designed according to optimum ergonomic criteria. In this sense, it is necessary to evaluate the physical conditions of educational buildings, to investigate the necessary conditions, and to determine the satisfaction of students with the spaces they are in.

The concept of school ergonomics is defined as the adequate level of physical conditions and spatial comfort that students need in the learning environment during the educational process. Ergonomics criteria, which affect the physical-perceptual performance of individuals, affect learning activities in educational buildings. In classrooms that require increased efficiency from education and long working hours, ergonomic furniture design is needed against the occurrence of fatigue and health problems. Therefore, it is important to investigate the studies prepared for furniture ergonomics in educational buildings. In this context, it is aimed to analyze the studies conducted through literature

review. The study was designed as a review article by the literature review method by determining the research question and complying with the requirements of a systematic review. Academic publications in English in the last decade (2013-2022) have been reviewed in Science Direct and EBSCO databases using the concepts of 'ergonomics, furniture, student". As a result of the review, information about the content of a total of 18 resources (the purpose, method, results of the study, the type of furniture studied) was provided. Mainly, Decoherence tests were used, in which the relationship between anthropometric measurements and furniture dimensions was examined. In these tests, it was mostly found that the table-chair size was high and the seating width was too wide. In studies conducted by taking user opinions, it has been reported that musculoskeletal system disorders are experienced in the use of furniture that is not suitable for ergonomic conditions. Furniture that does not have optimal ergonomic conditions causes psychological problems such as back and neck pain and concentration disorders in students. The fact that students are satisfied with the furniture they use in the educational building has a positive effect on learning performance. With the study, attention is drawn to the fact that furniture designers pay due attention to ergonomic factors at the planning stage for a quality educational process and a healthy life.

The review was conducted within the framework of three concept groups: Ergonomics (anthropometry, body size, sitting posture, posture disorder, workstation, comfort); Furniture (desk, table, chair, cabinet); Student (primary school, secondary school, high school, university, course, class, classroom, studio).

For the search strategy, 5 items were identified; (1) search in Science Direct and EBSCO databases, (2) published in English language sources and peer-reviewed journals, (3) review and research articles, (4) covering the last ten years (2013-2022), (5) open access publications.

In line with the search strategy, the concepts of furniture and student were included in the concept of ergonomics, respectively; 51 and 23 references were found in the Science Direct and EBSCO databases, respectively (Table 1). In the first step, title, abstract and keywords were searched (Figure 1). 11 references in Science Direct database and 14 references in EBSCO database containing the words "ergonomics, furniture and student" were included in the study and the others were excluded. In order to determine the sources published in both databases, a comparison was made according to the author's name; 7 common publications were found. In this framework, a total of 18 sources constitute the sample of the study.

Well-designed classroom furniture is expected to adapt physically to the students. Failure to do so can lead to health problems such as poor posture and concentration, or back pain (Milanese and

Grimmer 2004). This situation requires a strong relationship between the dimensions of the furniture and the anthropometric dimensions of the individual. However, even in modern designs, this situation is ignored and there is a mismatch between dimensions and measurements (Chung and Wong 2007). Studies have used anthropometric measurements such as popliteal height (PH), knee height (KH) and furniture dimensions such as seat height (SH) and seat depth (SD). Researchers have developed different equations to describe this relationship (Agha 2010; Batistão et al. 2012).

Six studies conducted incompatibility tests between the anthropometric dimensions of students and the dimensions of furniture, and in these tests, table-chair size was found to be high and seat width was found to be high (Altaboli et al. 2015; Castellucci et al. 2015; Yanto, Lu, and Lu 2017; Dianat et al. 2013; Parvez, Rahman, and Tasnim 2019; Incekara 2022). Castellucci et al. (2014) analysed fifteen studies using mismatch equations and found significant differences between the two most commonly used equations. This situation shows that the correct equation should be used to obtain reliable results when measuring school furniture. Only in this way can a realistic analysis of the furniture be made. Wutthisrisatienkul and Puttapanom (2019) criticised the complexity and time-consuming nature of the existing equations, and developed a new method using simple linear regression with only height and weight measurements of a group of students. These differences between studies highlight the need for further research into mismatch equations.

In addition to mismatch equations, user opinions are also important in the studies. In studies using different survey techniques (n=6), students found furniture sizes to be mismatched and reported health problems caused by poorly designed furniture (Van Niekerk et al. 2013). Classroom furniture is not the main cause of health problems at school. However, prolonged sitting has been associated with musculoskeletal problems in individuals. In studies of health problems experienced by students at school, fatigue, joint and muscle pain (71%), shoulder and neck tension (70%) and headaches (63%) were found to be the most common health problems (Taifa 2022). In a study of 1611 students, 27.9% reported neck pain and 19.0% reported shoulder pain. Among the risk factors causing these pains, based on furniture, it was observed that high table and forward leaning chair caused neck pain, while backward leaning chair and curved chair back caused shoulder pain (Dianat et al. 2018). In the study by Gheysvandi (2019) and colleagues, 35.8 per cent had neck pain and 30.9 per cent had shoulder pain.

As a result, considering that one of the aims of ergonomics is to provide comfort, it is predicted that any furniture designed in accordance with anthropometric dimensions will make the user comfortable. Especially students who are exposed to sitting for a long time should experience sufficient comfort

Journal of Interior Design and Academy
INda 2023, 3(2):183-201
e-ISSN: 2791-7436

in educational buildings. This will prevent furniture-related health problems and increase the quality of education.

CC BY NC SA