



**TÜRK ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT YILLIK EĞİTİMLERİ  
SÜRESİNCE SINIFLARDA KULLANDIKLARI EKİPMANLAR İLE  
ERGONOMİK AÇIDAN UYUMLARININ BİR ANALİZİ**

**FİLİZ ERDOĞAN ÇELİKÇİ**

**TEMMUZ 2018**

**TÜRK ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT YILLIK EĞİTİMLERİ  
SÜRESİNCE SINIFLARDA KULLANDIKLARI EKİPMANLAR İLE  
ERGONOMİK AÇIDAN UYUMLARININ BİR ANALİZİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ**

**HAZIRLAYAN  
FİLİZ ERDOĞAN ÇELİKÇİ**


**İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI**

**TEMMUZ 2018**


**Tezin Başlığı: Türk Ortaokul Öğrencilerinin Dört Yıllık Eğitimleri Süresince Sınıflarda Kullandıkları Ekipmanlar İle Ergonomik Açıdan Uyumlarının Bir Analizi**

**Hazırlayan: Filiz ERDOĞAN ÇELİKÇİ**

Çankaya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı.

  
Prof. Dr. Can ÇOĞUN  
Müdür

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

  
Prof. Dr. Serhat KÜÇÜKALİ  
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumuzu ve bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyoruz.

  
Dr. Öğr. Üyesi Benhür SATIR  
Danışman

**Tez Savunma Tarihi: 18 Temmuz 2018**

**Tez Jüri Üyeleri**

Çankaya Üniversitesi

Prof. Dr. Can ÇOĞUN

Çankaya Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Benhür SATIR

Ortadoğu Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Sakine BATUN

**ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE**

Bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları alıntıladığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim.

Ad, Soyad : Filiz ERDOĞAN ÇELİKÇİ  
İmza :   
Tarih : 31.07.2018

## ÖZ

# TÜRK ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT YILLIK EĞİTİMLERİ SÜRESİNCE SINIFLARDA KULLANDIKLARI EKİPMANLAR İLE ERGONOMİK AÇIDAN UYUMLARININ BİR ANALİZİ

ÇELİKÇİ E., Filiz

Yüksek Lisans, İş Sağlığı ve İş Güvenliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Benhür SATI

Temmuz 2018, 137 sayfa

Bu çalışmada 10-14 yaş grubu Türk çocuklarının kullandıkları sınıf mobilyaları ergonomik açıdan değerlendirilmiştir. Öğrencilerin aynı sınıf mobilyaları ile 4 yıl eğitim görmelerinin çocuklarda ergonomik rahatsızlara sebep olup olmadığı değerlendirilmesi ve gerekli önlemlerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç için Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Ankara ili Çankaya ilçesinde bulunan en geniş mevcutlu okullardan olan Maltepe ilköğretim okulu örneklem olarak seçilmiştir. Bu okuldan örneklem yöntemi ile 119 öğrenci seçilerek yedi çeşit antropometrik ölçümleri elde edilmiştir. Öğrencilerin kullandıkları sınıf mobilyaları ile antropometrik ölçümleri arasında uyum testleri yapılmıştır. Eş zamanlı olarak ölçüm yapılan çocuklara anket uygulanmıştır. Değerlendirmeler SPSS paket programına girilerek istatistik analizler ve grafikleri sunulmuştur. İstatistik analizlerde araştırmanın hipotezleri tespit edilerek  $\chi^2$  testi ile kontrol edilmiştir. Yapılan analizlerde öğrencilerin yaşlarına ve boylarına göre kullandıkları sıraların uygunluk üzerine etkisinin olduğu görülmüş, öğrencilerde genel olarak sırasıyla birinci sırada sırt ve bel ağrıları, ikinci sırada baş ağrısı ve göz yorgunluğu, üçüncü sırada eklem ve kas ağrılarının olduğu gözlenmiştir. Benzer şekilde masaların da tiplerinin uygunluğa etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda uygun yaş veya sınıf derecesine göre masa ve sıra tipleri önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** ergonomi, antropometri, sınıf mobilyaları,

## ABSTRACT

### AN ANALYSIS OF THE ERGONOMIC BEHAVIOR OF THE TURKISH MIDDLE SCHOOL STUDENTS WITH EQUIPMENTS IN THE CLASSES DURING FOUR YEAR'S EDUCATION

ÇELİKÇİ E., Filiz

M.Sc., Department of Occupational Health and Occupational Safety

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Benhür SATIR

July 2018, 137 pages

In this study, the classroom furniture that Turkish students within 10-14 years-old range is assessed. It is aimed to understand whether using the same furniture over 4 year education period causes ergonomic discomfort and take necessary precautions if exists. For this purpose, Maltepe Primary School is selected to conduct the study, which is one of the largest schools in Çankaya district of city of Ankara under the control of Ministry of Education. 119 students are selected as sample and seven anthropometric measures are taken on each student. Fitness tests are performed between classroom furniture dimensions and anthropometric measures. Besides, a questionnaire is applied on the sample. Evaluations are made using SPSS software via statistical analyses and graphics. Statistical analyses are made by using hypothesis tests using  $\chi^2$  test. In the analyses, it is seen that students' age and stature effect on fitness to classroom furniture. In general, students have back pain and lumbago in the first place, headache and eye fatigue in the second order, and muscle and joint pain in the third ranking. Similarly, it is decided that desk types are effective on fitness to classroom furniture. Desk and chair types are proposed to suitable age and grade.

**Keywords:** ergonomics, anthropometry, classroom furniture.

## TEŐEKKÖR

Bu alıŐma sırasında; değerli vaktini esirgemenen sorularımı hiçbir zaman cevapsız bırakmayan, danıŐtıęım tÖm sorunları gÖler yÖzÖyle çÖzen, gelecekteki meslek hayatım için 6rnek aldığım saygıdeğer danıŐmanım Sn. Doç. Dr. BenhÖr SATIR' a ayrıca, Sn. Dr. Bilal HabeŐi 6ZKAYNAR' a ve Sn. Akif SESLİ' ye ŐÖkranlarımı sunarım. Bu sÖrete her zaman yanımda olduklarını bildiğim, desteklerini esirgemeyen çok değerli aileme de teŐekkÖrÖ bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR .....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
BÖLÜM 1 GİRİŞ .....	1
BÖLÜM 2 EĞİTİM KURUMLARINDA İSG'ye DAİR MEVCUT ÇALIŞMALAR .....	3
2.1 Literatür Araştırması.....	3
2.2 Ergonominin Eğitim Kurumlarında Önemi .....	5
2.3 Eğitim Kurumlarının Tasarımı Aşamasında İSG ve Ergonomi .....	6
2.3.1 Ergonominin Alt Dalları .....	8
BÖLÜM 3 ÇALIŞMA METODOLOJİSİ ve ÖLÇÜM YÖNTEMİ.....	10
3.1 Antropometrik Ölçümler .....	13
3.2 Anket.....	22
3.3 Ekipman Ölçümleri .....	22
BÖLÜM 4 ÖLÇÜM SONUÇLARI ve ANALİZ ÇALIŞMASI .....	26
4.1 Ölçüm Sonuçları .....	26
4.1.1 Antropometrik Ölçüm Yapılan Sınıfların Frekans Dağılımları .....	28
4.1.2 Antropometrik Ölçüm Yapılan Sınıfların Boy Dağılımları.....	29
4.1.3 Antropometrik Ölçüm Yapılan Sınıfların Kilo Dağılımları.....	31
4.1.4 Antropometrik Ölçüm Yapılan Sınıfların Yaş Dağılımları.....	32
4.2 Antropometrik Ölçüm Yapılan Sınıfların Uygunluk Testi Dağılımları....	34
4.2.1 Sınıflara Göre ve Masa-Sıra Tipi Ayrımında Sıra Masa Genişliği Uygunluk Testi.....	35
4.2.2 Masa-Sıra Tiplerine Göre Sıra-Masa Genişliği Uygunluk Testi Arasındaki İlişki .....	37
4.2.3 Sıra Genişliği Uygunluk Testi.....	38
4.2.4 Sıra Tiplerine Göre Sıra Genişliği Uygunluk Testi Arasındaki İlişki	40

4.2.5 Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi .....	41
4.2.6 Sıra Tiplerine Göre Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi Arasındaki İlişki .....	44
4.2.7 Oturma Derinliği Uygunluk Testi.....	45
4.2.8 Sıra Tiplerine Göre Oturma Derinliği Uygunluk Testi Arasındaki İlişki .....	48
4.2.9 Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi .....	49
4.2.10 Sıra-Masa Tiplerine Göre Sıra/Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi .....	52
4.3 Anket Sorularının Değerlendirilmesi .....	57
4.3.1 Anket Sorularının Değerlendirilmesi .....	58
4.3.2 Yapılan Uygunluk Testleri ile Uygun Olan Anket Sorularının Değerlendirilmesi.....	72
4.4 Araştırma Bulguları.....	99
4.4.1 Antropometrik Ölçümlerin Normallik Testleri.....	101
4.4.2 Antropometrik Tasarım Prensipleri Hakkında Bir Değerlendirme.	103
<b>BÖLÜM 5 SONUÇ.....</b>	<b>109</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>112</b>
<b>EK 1.....</b>	<b>114</b>
<b>EK 2.....</b>	<b>116</b>

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Öğrencilerin Sınıflara Göre Dağılımı .....	12
<b>Tablo 2.</b> Ölçüm ve Aletler .....	13
<b>Tablo 3.</b> Tüm Ölçüm Verileri .....	26
<b>Tablo 3.</b> Tüm Ölçüm Verileri (devamı) .....	27
<b>Tablo 4.</b> Sınıf .....	28
<b>Tablo 5.</b> Cinsiyet .....	28
<b>Tablo 6.</b> Boyların Frekans Dağılımları .....	29
<b>Tablo 7.</b> Sınıfların Vücut Kütle Dağılımları .....	31
<b>Tablo 8.</b> Sınıfların Yaş Dağılımları .....	32
<b>Tablo 9.</b> Yaşların Sınıflara Dağılımları .....	33
<b>Tablo 10.</b> Ölçümlerin Denklem Numaraları ile İlişkilendirilmesi .....	34
<b>Tablo 12.</b> Sıra-Masa Genişliği Uygunluk Testi X Sıra Tipi .....	37
<b>Tablo 13.</b> Sıra-Masa Genişliği Uygunluk Testi X Masa Tipi .....	38
<b>Tablo 14.</b> Sınıf * Sıra Genişliği Uygunluk Testi * Sıra Tipi .....	39
<b>Tablo 15.</b> Sıra Genişliği Uygunluk Testi X Sıra Tipi .....	41
<b>Tablo 16.</b> Sınıf * Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi Alt * Sıra Tipi .....	42
<b>Tablo 17.</b> Sınıf * Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi Üst * Sıra Tipi .....	42
<b>Tablo 18.</b> Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi X Sıra Tipi .....	45
<b>Tablo 19.</b> Sınıf * Oturma Derinliği Uygunluk Testi Alt * Sıra Tipi .....	46
<b>Tablo 20.</b> Sınıf * Oturma Derinliği Uygunluk Testi Üst * Sıra Tipi .....	47
<b>Tablo 21.</b> Oturma Derinliği Uygunluk Testi Üst X Sıra Tipi .....	48
<b>Tablo 22.</b> Sınıf * Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Alt * Masa Sıra Tipi .....	49
<b>Tablo 23.</b> Sınıf * Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Üst * Masa Sıra Tipi .....	50
<b>Tablo 24.</b> Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Üst X Masa Tipi .....	52
<b>Tablo 25.</b> Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Alt X Masa Tipi .....	52
<b>Tablo 26.</b> Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Üst X Sıra Tipi .....	53

<b>Tablo 27.</b> Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Alt X Sıra Tipi .....	53
<b>Tablo 28.</b> Hipotez Tablosu .....	54
<b>Tablo 29.</b> Uygunluk Testlerinin Sonuçları(devamı).....	56
<b>Tablo 30.</b> Soru 4 İlkokula Başladığınızdan Beri Sırt Ağrısı Çekiyormusunuz? .....	58
<b>Tablo 31.</b> Soru 5 Okulda Sırada Otururken Sırt Ağrısı Hissediyor Musunuz?.. .....	59
<b>Tablo 32.</b> Soru 6 Okulda Sırada Otururken Bacaklarınızda Ağrı Hissediyor Musunuz? .....	60
<b>Tablo 33.</b> Soru 7 Okulda Baş Ağrısı ve Göz Yorgunluğu Hissediyor Musunuz? .....	61
<b>Tablo 34.</b> Soru 8 Okul Sırasında Oturma Pozisyonunuzu Nasıl Buluyorsunuz? .....	62
<b>Tablo 35.</b> Soru 8Sıranızda Oturma Pozisyonunuz Nasıl * Sınıf .....	63
<b>Tablo 36.</b> Soru 9 Okulda Masa ve Sıranızı Nasıl Buluyorsunuz?.....	63
<b>Tablo 37.</b> Soru 10Masa Yüksekliğini Nasıl Buluyorsunuz? .....	64
<b>Tablo 38.</b> Soru 11 Sıranızda Otururken Masaya Dizleriniz Dokunuyor mu? 65	
<b>Tablo 39.</b> Soru 12Sıra Yüksekliğini Nasıl Buluyorsunuz? .....	66
<b>Tablo 40.</b> Soru 13 Sıranızın Sırt Kısmı Sizce Nasıl? .....	68
<b>Tablo 41.</b> Soru 14 Yazı Yazma Esnasında Oturma Pozisyonunuz Sizce Nasıl? .....	69
<b>Tablo 42.</b> Soru 15 Okuma Esnasında Oturma Pozisyonunuz Sizce Nasıl?... 70	
<b>Tablo 43.</b> Soru 16 Ders Dinleme Esnasında Oturma Pozisyonunuz Sizce Nasıl? .....	71
<b>Tablo 44.</b> Anket Soruları İle İlişkili Uygunluk Testi Tablosu .....	72
<b>Tablo 45.</b> Soru 9 Masa ve sıranızı nasıl buluyorsunuz X Sıra-masa genişliği uygunluktesti.....	73
<b>Tablo 46.</b> Soru 10a Masa yüksekliğinizi nasıl buluyorsunuz X Sıra yüksekliği uygunluktesti üst .....	74
<b>Tablo 47.</b> Soru 10b Masa Yüksekliğinizi Nasıl Buluyorsunuz X Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi Alt.....	75
<b>Tablo 48.</b> Soru 11a Sınıfınızda Otururken Masaya Dizleriniz Dokunuyor mu?*Sıra-Masa Yüksekliği Alt Uygunluk Testi.....	76
<b>Tablo 49.</b> Soru 11b Sınıfınızda Otururken Masaya Dizleriniz Dokunuyor mu?*Sıra-Masa Yüksekliği Üst Uygunluk Testi .....	77

<b>Tablo 50.</b> Soru 11.1 Sırada Otururken Masaya Dizleriniz Dokunuyor mu?*SMG Uygunluk Testi .....	78
<b>Tablo 51.</b> Soru 11.2a Sırada Otururken Masaya Dizleriniz Dokunuyor mu? X SY Uygunluk Testi.....	79
<b>Tablo 52.</b> Soru 12 Sıra Yüksekliğini Nasıl Buluyorsunuz? X SMG Uygunluk Testi .....	81
<b>Tablo 53.</b> Soru 17 Sınıfın Genel Düzeni İçinde Sevmedikleriniz? .....	82
<b>Tablo 54.</b> Soru 17.1 Sınıfın Genel Düzeni İçinde Sevmedikleriniz* SMG Uygunluk Testi.....	83
<b>Tablo 55.</b> Soru 17.2 Sınıfın Genel Düzeni İçinde Sevmedikleriniz * SG Uygunluk Testi.....	84
<b>Tablo 56.</b> Soru 17.3a Sınıfın Genel Düzeni İçinde Sevmedikleriniz * SY Uygunluk Testi Alt.....	86
<b>Tablo 57.</b> Soru 17.3b Sınıfın Genel Düzeni İçinde Sevmedikleriniz * SY Uygunluk Testi üst.....	87
<b>Tablo 58.</b> Soru 18 Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücudunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Varmı? .....	89
<b>Tablo 59.</b> Soru 18b Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücudunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Var mı? (cevapsızlar hariç).....	90
<b>Tablo 60.</b> Soru 18.1a Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücudunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Var mı?X Sıra Yüksekliği Alt Uygunluk Testi .....	91
<b>Tablo 61.</b> Soru 18.1b Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücudunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Var mı? X Sıra.....	92
<b>Tablo 62.</b> Soru 18.2a Oturma Derinliği Uygunluk Testi Alt.....	93
<b>Tablo 63.</b> Soru 18.2b Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız var mı? X Oturma derinliği uygunluk testi üst.....	94
<b>Tablo 64.</b> Soru 18.3 Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız varmı? X Sıra genişliği uygunluk testi? .....	95
<b>Tablo 65.</b> Soru 18.4a Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız var mı? X Sıra-masa yüksekliği uygunluk testi alt? .....	96
<b>Tablo 66.</b> Soru 18.4b Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücudunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Var mı? X Sıra-Masa Yüksekliği Uygunluk Testi Üst ? .....	97
<b>Tablo 67.</b> Soru 18.5 Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız varmı? X Sıra-masa yüksekliği uygunluk testi üst ? .....	98
<b>Tablo 68.</b> Normal Dağılım Testi .....	102
<b>Tablo 69.</b> Uyluk Açıklığı Normallik Testi ln(UA) .....	102

<b>Tablo 70.</b> UA Dağılım Parametre Tahmini .....	103
<b>Tablo 71.</b> KGn Dağılım Parametre Tahmini .....	104
<b>Tablo 72.</b> AB Dağılım Parametre Tahmini .....	105
<b>Tablo 73.</b> KDu Dağılım Parametre Tahmini .....	106
<b>Tablo 74.</b> DY Dağılım Parametre Tahmini .....	107



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Öğrenci Başarısına Dair Çeşitli Etken Diyagramı(Smith 2001).....	7
Şekil 2. Boy .....	18
Şekil 3. Kucak Ölçüm Plaka .....	18
Şekil 4. Dirsek Yüksekliği .....	19
Şekil 5.Kalça Genişliği.....	19
Şekil 6.Alt Bacak Uzunluğu.....	20
Şekil 7.Uyluk Açıklığı.....	21
Şekil 8. Sırt Plakası .....	21
Şekil 9. Kalça Diz Ardı Uzunluğu .....	22
Şekil 10. Sıra Görünüm Ve Genel Ölçümler.....	23
Şekil 11. Masa Sıra Tipleri.....	24
Şekil 12.Masa Ölçümleri.....	25
Şekil 13.Sıra Ölçümleri.....	25

## GRAFİKLER LİSTESİ

<b>Grafik 1.</b> Cinsiyet Frekans dağılımı X Sınıf.....	29
<b>Grafik 2.</b> Boy Uzunluğunun Sınıflara Göre Dağılımı.....	30
<b>Grafik 3.</b> Vücut Kütlesinin Sınıflara Göre Dağılımı.....	31
<b>Grafik 4.</b> Yaşların Sınıflara Göre Dağılımı .....	33
<b>Grafik 5.</b> Sıra-Masa Genişliği Uygunluk Testi.....	36
<b>Grafik 6.</b> Sıra Genişliği Uygunluk Testi.....	40
<b>Grafik 7.</b> Sıra Yüksekliğine Uygunluk Testi Alt .....	43
<b>Grafik 8.</b> Sıra Yüksekliğine Uygunluk Testi Üst.....	44
<b>Grafik 9.</b> Oturma Derinliği Uygunluk Testi Alt .....	46
<b>Grafik 10.</b> Oturma Derinliği Uygunluk Testi .....	47
<b>Grafik 11.</b> Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Alt .....	50
<b>Grafik 12.</b> Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Üst.....	51
<b>Grafik 13.</b> Soru 4 .....	58
<b>Grafik 14.</b> Soru 5 .....	59
<b>Grafik 15.</b> Soru 6 .....	60
<b>Grafik 16.</b> Soru 7 .....	61
<b>Grafik 17.</b> Soru 8 .....	62
<b>Grafik 18.</b> Soru 9 .....	64
<b>Grafik 19.</b> Soru 10 .....	65
<b>Grafik 20.</b> Soru 11 .....	66
<b>Grafik 21.</b> Soru 12 .....	67
<b>Grafik 22.</b> Soru 13 .....	68
<b>Grafik 23.</b> Soru 14 .....	69
<b>Grafik 24.</b> Soru 15 .....	70
<b>Grafik 25.</b> Soru 16 .....	71
<b>Grafik 26.</b> Soru 9 .....	73
<b>Grafik 27.</b> Soru 10a.....	74
<b>Grafik 28.</b> Soru 10b .....	75

<b>Grafik 29.</b> Soru 11a.....	76
<b>Grafik 30.</b> Soru 11b .....	77
<b>Grafik 31.</b> Soru 11.1 .....	78
<b>Grafik 32.</b> Soru 11.2a.....	79
<b>Grafik 33.</b> Soru 11.2b .....	80
<b>Grafik 34.</b> Soru 12 .....	81
<b>Grafik 35.</b> Soru 17 .....	82
<b>Grafik 36.</b> Soru 17.1 .....	83
<b>Grafik 37.</b> Soru 17.2 .....	85
<b>Grafik 38.</b> Soru 17.3a.....	86
<b>Grafik 39.</b> Soru 17.3b .....	88
<b>Grafik 40.</b> Soru 18a.....	89
<b>Grafik 41.</b> Soru 18b .....	90
<b>Grafik 42.</b> Soru 18.1a.....	91
<b>Grafik 43.</b> Soru 18.1b .....	92
<b>Grafik 44.</b> Soru 18.2a.....	93
<b>Grafik 45.</b> Soru 18.2b .....	94
<b>Grafik 46.</b> Soru 18.3 .....	95
<b>Grafik 47.</b> Soru 18.4a.....	96
<b>Grafik 48.</b> Soru 18.4b .....	97
<b>Grafik 49.</b> Soru 18.5 .....	98
<b>Grafik 50.</b> SMG Dağılımı .....	103
<b>Grafik 51.</b> SG Dağılımı.....	104
<b>Grafik 52.</b> SY Dağılımı.....	105
<b>Grafik 53.</b> KDu Dağılımı .....	106
<b>Grafik 54.</b> SMY Dağılımı .....	107

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

### Simgeler

cm	Santimetre
m	Metre

### Kısaltmalar

#### Türkçe

#### Kısaltma

#### Açıklama

AB	Alt bacak uzunluğu
DY	Dirsek Yüksekliği
OD	Oturma derinliği
KGn	Kalça genişliği
KDu	Kalça diz ardı uzunluğu
AB	Alt bacak uzunluğu
UA	Uyluk Açıklığı
SMG	Sıra-Masa arası genişlik
SG	Sıra genişliği
SY	Sıra yüksekliği
SMY	Sıra-Masa arası yükseklik
İSG	İş sağlığı ve güvenliği

#### English

#### Abbreviation

#### Explanation

BPL	Buttock-Popliteal Length
EHS	Elbow-height sitting
SD	Seat Depth
HW	Hip Width
BPL	Buttock-Popliteal Length
PH	Popliteal Height
TT	Tigh Thickness
SDC	Seat To Desk Clearance
SW	Seat Width
SH	Seat Height
SDH	Seat-To- Desk Height
OHS	Occupational Health and Safety

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Son yıllarda uygulamaya konulan özellikle gelişmiş ülkelerin izlediği iş sağlığı ve güvenliği (İSG) politikaları, çalışanların da görüşlerini alarak bütün ilgili tarafları bir araya getiren, risk önleme kültürünün oluşumunu, meydana gelebilecek risklerin önceden tahmin ederek kontrol altına alınmasını esas alan koruyucu yaklaşımlara dayanmaktadır.

İSG'nin önemli konularından biri olan ergonomi; insanın fiziksel ve psikolojik özelliklerini inceleyerek insanın makine ve çevre ile olan uyumunu doğal ve teknik olarak araştırma ve geliştirme çalışmalarını içerir. İş sağlığı ve güvenliği risklerinden büyük bir kısmı ergonomi ile ilgilidir.

Ergonomi günlük hayatımızda her alanda karşımıza çıkan bir olgu iken bu konuda toplumdaki farkındalık ve bilinç seviyesi oldukça düşüktür. Bunun en temel örneğini eğitim sistemimizde görmek mümkündür. Bir okulun ergonomik prensipler çerçevesinde tasarımı ülkemiz ekonomik koşulları göz önüne alındığında son yıllara kadar pek mümkün olmamıştır. Buna karşın ergonomik olmayan yapılarda ve ortamlarda eğitim alan çocuklar ve gençlerin ileri yıllarda karşılaşılabilecekleri pek çok rahatsızlıklar ile aldıkları eğitimin kalitesini etkileyen unsurlar ortaya çıkabilmektedir. Dolaysı ile örgün eğitim verilen kurum ve kuruluşlarda ergonomi ve İSG temelinde politikalar ile desteklenmiş bir sistemin oluşturulması büyük önem taşımaktadır.

Geleceğimizin teminatı ilköğretim düzeyindeki çocukların sağlıklı bir birey olarak büyümeleri, fiziksel ve mental olarak hızlı büyüme evlerinin büyük bir bölümünü geçirdikleri okul sınırları içerisinde aldıkları eğitimin kalitesi ve verimi ile ilgilidir. Örgün eğitimin kalitesini ve verimini etkileyen birçok faktör vardır. Fiziksel imkânlar, sınıf mevcutları (kalabalık veya az sayıda öğrenci olması), havalandırma ve iklimlendirme, ışık seviyesi ve kullanımı, öğrencilerin kullandığı masa ve sıraların

uygunluğu ve rahatlığı, öğretmen kalitesi, müfredat, ...vb. Bu başlıklardan bazılarını sınıftaki ergonomik koşullar adı altında toplamak mümkündür.

Öğrencilerin kullandığı masa ve sıralar, literatürde sınıf mobilyası olarak da adlandırılmaktadır. Özellikle hızlı bir gelişme çağında olan 10-14 yaş grubu öğrenim gören çocuklar, eğitim gördükleri sınıflarda genellikle 4 eğitim yılı boyunca aynı mobilyalarla eğitim görmektedirler. Kullandıkları mobilyaların vücut ölçüleri ile uyumları yaşa bağlı olarak değişebilmektedir. Bu uyumun beden sağlığı üzerindeki ergonomik etkisi gelişme çağında oldukça önemlidir. Aynı zamanda ergonomik sıkıntılar eğitimin kalite ve verimini de olumsuz etkilemektedir. Çocukların öğrenme ve algılama yaşlarının en önemli dönemlerinin ilk/ortaokul çağları olduğu düşünöldüğünde ileri ki zamanlarında eğitime, algıya, vücut sağlığına önemli katkı sağlanacağı fikri üzerinde çalışmalar yaparak bunları aktarabilmek ciddi bir önem taşımaktadır.

Bu tez kapsamında, 10-14 yaş grubu Türk çocuklarının kullandıkları sınıf mobilyaları ergonomik açıdan değerlendirilmiş ve öğrencilerin aynı sınıf mobilyaları ile 4 yıl eğitim görmelerinin çocuklarda ergonomik rahatsızlara sebep olup olmadığı incelenmiştir.

Bu amaç çocukların antropometik ölçümleri yapılmış ve aynı öğrencilere anket uygulanmıştır. Öğrencilerin kullandıkları sınıf mobilyaları, yani masa ve sıraların ölçümleri de tamamlanarak bu ölçümler sonucu elde edilen veriler ışığında ergonomik analiz tamamlanmıştır.

## BÖLÜM 2

### EĞİTİM KURUMLARINDA İSG'ye DAİR MEVCUT ÇALIŞMALAR

#### 2.1 Literatür Araştırması

Yunanca ergos: iş, nomos: yasa sözcüklerinden oluşan ve Türkçe 'de İşbilim olarak da karşılanan Ergonomi kavramı, ilk kez 1949 yılında, işin insana uyumu sorunlarıyla ilgilenen İngiliz mühendis, fizyolog ve psikologlarının bir araya gelerek «Ergonomik Araştırmalar Örgütü» nü kurmaları esnasında kullanılmıştır (Özbilgin, 1986).

Ergonominin ilk uygulamalarında, insanların işlere/sistemlere uydurulması düşüncesi savunulmuşsa da sonradan sosyal bilimlerdeki gelişmelerin etkisiyle işlerin/sistemlerin insanlara uydurulması görüşü, uygulamada ağırlık kazanmıştır. Bugün ergonomi, bir sistem bütünlüğü içinde çalışma ortamında mevcut öğelerin, insanın psiko-fizyolojik ve sosyo-kültürel kapasitesi ve sınırlılıklarıyla uzlaştırılarak, üretimde verimi arttırmayı amaçlayan uygulamalı bir bilim olarak kabul edilmektedir. Bu açıdan bakıldığında ergonominin; fizyoloji, psikoloji, sosyoloji, mühendislik ve göstergebilim gibi çeşitli disiplinlerin ilke ve uygulamalarından yararlanan bilimler arası bir yaklaşım olduğu kolayca görülebilir.

Bu çalışmalarda veri toplamak için kullanılan yöntemlerden ikisi doğrudan ölçüm ve anket yöntemidir. Doğrudan ölçüm yapılan çalışmalardan bazıları şunlardır.

Prado-Leon vd. (2001), okul mobilyası tasarımı için kritik olan 50 farklı antropometrik çocuk ölçülerini, 5.000'e yakın 6-11 yaş arası Meksikalı çocuklar üzerinde yapmıştır. Sonuç olarak bağlantı elemanlarının ve ekipmanlarının tasarımı için 50 parametrenin gerekli olduğu bulmuştur.

Panagiotopoulou vd. (2004) 7-12 yaş arası 180 öğrencinin antropometrik ölçümleri yapmış ve okul mobilyalarının uygunluğunu incelemiştir. Bazı insan

boyutları ölçülmüştür (stature, elbow height, shoulder height, upper arm length, knee height, popliteal height and buttock–popliteal length). Bunlara ek olarak dört sıra ve beş masa ölçülmüştür. Sonuçlarda çocuklar ve masa-sıralar arası uyumsuzluklar çıkmıştır.

Öncekilerden farklı olarak; Oyewole vd. (2010) doğrudan ölçüm yapmış ama bu ölçümü sınırlı yapıp genel için sonuçlar çıkarmıştır. Çalışmada 1.sınıfa giden 20 öğrencinin antropometrik ölçümlerini yapmış (stature, weight, body mass index (BMI), popliteal height, buttock–popliteal length, and hip breadth), bunlar okul mobilyalarının ölçülerini belirlemek için regresyon denklemlerinde kullanılmıştır.

Kayis ve Özok (1991), ilkokul çağındaki çocukların ergonomik olmayan sınıf araç gereçleri nedeniyle çocuklarda oluşabilecek kas iskelet problemleri, görsel problemler ve dolaşım problemlerini en aza indirmek üzere bir antropometrik çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda Türkiye’de ki ilkokul öğrencileri için ergonomik en uygun sınıf tasarım ebatlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada yaşları 6-13 arasında değişen ve Ankara’da eğitim gören rastgele seçilmiş 3584 (1800 erkek ve 1784 kız) öğrenci üzerinde ölçümlerini gerçekleştirmişlerdir. Sonuç olarak çalışmalarında her bir sınıf için 6-13 yaşları arasını kapsayacak 5 farklı standart ebatlarda sınıf mobilyası ile 2 ve 3 farklı tipte okul mobilyası önerilerinde bulunmuşlardır.

Anket ile veri toplayan çalışmalardan ikisi de şunlardır;

Syazwan vd. (2011), 1 kontrol grubu ve 1 test grubu kullanmış, test grubu öğrencilerine bir ergonomi eğitimi vermiştir. Bu sayede sırt ağrısı vb. de iyileşme olup olmadığı ölçülmüştür. Öncesi ve sonrası 2şer kez “Standardized Nordic Body Map” anketi ile bilgi toplanmıştır.

Balague, F(1999), iki tür mobilyayı (Mandal’ın mobilyası ile ISO Standart mobilya) 4-5 yıl değiştirmeden kullanmış 8-11 yaş arası 263 öğrenci üzerinde sırt ağrısı vb. etkisini incelemiştir. Bilgi anket ile toplanmıştır. Mobilyalar arasında fark çıkmamış, ama tercih ergonomik tasarlanmış olandan yana kullanılmıştır.

Son olarak; Castellucci, vd., (2010). Şili okullarda sınıf mobilyaları ile antropometrik ölçümler arasındaki uyumsuzlukları tespit ederek bunların analizini

yapmışlar ve elde ettikleri yüksek uyumsuzluk yüzdelerinden yola çıkarak sınıf mobilyalarının seçiminde herhangi bir ergonomik ölçüt konulmaksızın veya kaygı güdülmeksizin yapıldığı sonucuna ulaşmışlardır.

## 2.2 Ergonominin Eğitim Kurumlarında Önemi

Okul ergonomisinin uğraşı alanı, okulu ve okulda düzenlenen öğrenme etkinliklerini, öğrencilerin özelliklerine göre ayarlamaktır. Bu kavramın doğuşunda, çocukların biyolojik ritmi ile okulda uygulanan öğretim ritmi arasındaki ilişkiye dikkati çeken ve okullarda öğrencilerin yorgunluğu üzerinde çeşitli araştırmalar yapan Batılı okul hekimlerinin büyük katkıları olmuştur (Özbilgin, 1986).

Nasıl ki ergonomi birey ile çalışma arasındaki ilişkileri inceliyorsa, okul ergonomisi de çocuk (genç) ile onun eğitimi için düzenlenen öğretim ortamı arasındaki etkileşimle ilgilenecektir. Okul ergonomisinin amacı, öğretim-öğrenme etkinliklerinde verimi arttırmak, yani öğrencinin başarılı olmasını sağlamaktır. Bu nedenle öğrenmenin maksimum düzeyde meydana geleceği koşulları açıklamak, öğrencileri eğitimin özel amaçlarına ulaştıracak öğrenme ortamının etkili bir biçimde düzenlenmesine katkıda bulunmak, okul ergonomisinin önde gelen görevleri arasındadır. Ayrıca okul ergonomisinin ilgilendiği konular arasında öğrencilerin biyolojik, psikolojik, zihinsel ve toplumsal gelişim özellikleri, sağlığı ile öğretim ortamının düzenlenmesinde kullanılacak çeşitli eğitim araç ve gereçlerinin tasarımı da yer almaktadır.

Öğretim ortamının düzenlenmesinde kullanılacak çeşitli araç ve gereçlerin öğrenciye uygun olarak tasarlanmasında, okul ergonomisinin payı büyüktür. İnsanların kullanmaları için tasarlanan objelerin ölçüleri, insan ölçüleriyle yakından ilgilidir. Bu tür objelerin tasarlanması, insan vücudunun yapısını, ölçülerini ve hareketlerinin sınırlarını bilmeyi gerektirir (Bayazıt, 1971). Okullarda kullanılacak sıra ve mobilyaların tasarımında, öğrencilerin antropometrik ölçülerinden yararlanılmalıdır.

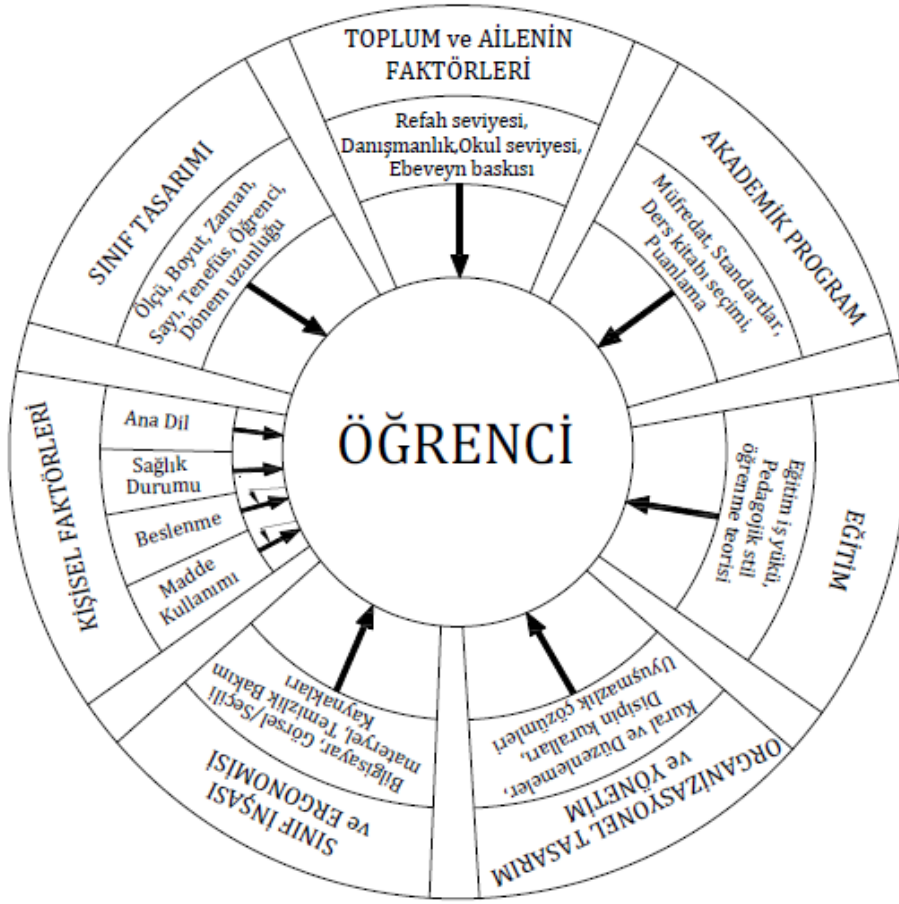
Okul yapımlarında şimdiye değin üzerinde pek durulmamış aydınlatma, havalandırma, izolasyon, ısıtma, havanın nem durumu ve öğrencinin solunum yapma kapasitesi gibi sorunlar dikkate alınmalı, bunları en iyi gerçekleştirecek mimari projeler geliştirilmelidir. Ayrıca sınıfa hâkim olan renklerin, plastikten yapılmış çeşitli malzemelerin, defter ve kitap kapaklarının, öğrencilerin görsel yorgunluğu üzerindeki etkileri araştırılmalıdır. Sonuç olarak denebilir ki okullarda öğrencileri, eğitimin özel amaçlarına ulaştırmak için düzenlenecek öğretim ortamlarının etkinliği ve dolayısıyla öğrencilerin başarıları, okul ergonomisinden yararlanıldığı ölçüde artacaktır.

### **2.3 Eğitim Kurumlarının Tasarımı Aşamasında İSG ve Ergonomi**

Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (EU-OSHA); 2002 yılından bu yana İş sağlığı ve iş güvenliğinin eğitime entegre edilmesi konusunda üzere, çeşitli faaliyetler yürütmektedir.

ENETOSH bu faaliyetlerden bir tanesi olarak Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı bünyesinde çalışmaları devam eden Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitim Öğretim Bilgi Ağı projesidir.

İSG'nin eğitime katılması ile insanların yaşamları boyunca öğrenmeyi hedeflemeleri amaçlanmaktadır. Yaşam boyu öğrenme; okul öncesi dönemden başlayarak emeklilik dönemini de kapsayacak tüm süreci içine alır. Çocuklar ve gençlere, tehlike ve riskleri önleme eğitimleri verilirken, iş sağlığı ve güvenliği kültürü ve davranış biçimi kazandırılır. Okullarda ve diğer eğitim öğretim kurumlarında sağlık ve güvenlik kültürü geliştirilir. İş Sağlığı ve Güvenliğinin eğitimle bütünleştirilmesi, özgün politikalar üretilen bir alan olan iş sağlığı ve güvenliği ile yine özgün politikalar üretilen bir başka alan olan eğitimin bağdaştırılması dolayısı ile iki farklı sistem ve düşünce mekanizması arasında iletişim kurulması ve harekete geçilmesi ile gerçekleşir.



Şekil 1. Öğrenci Başarısına Dair Çeşitli Etken Diyagramı(Smith 2001)

Öğrenim hayatı boyunca öğrenciler, çok farkında olmaksızın birçok etkenin varlığında eğitim hayatlarını sürdürürler. Bu etkenler öğrencilerin başarıları ile yakından ilgili olup bu etkenlerin optimize edilmiş olduğu toplumlarda öğrenim başarılarının üst seviyede olduğu gözlenmektedir. Bu etkilerin arasında, toplum ve aile, akademik program, organizasyonel tasarımlar ve yönetim yaklaşımı gibi etkenler sayılabilir. Aşağıdaki şekilde bu etkenler alt parametreleri ile birlikte şematize edilmeye çalışılmıştır.

Bir öğrencinin eğitim hayatı boyunca sergileyeceği performansa ve başarıya etki eden ve yukarıda şemada verilen parametrelerin her bir alt başlığı ayrı birer konu olarak öğrenci başarısı temelinde çalışılabilir. Bu çalışma ergonomik faktörlerin öğrenci performansına etkisini sınıf sıra ve masaları üzerinden açıklamak üzere gerçekleştirilmiştir.

Şekilden de görüleceği üzere bir öğrencinin hayatı boyunca başarısına etki eden 7 temel faktörden ikisi ergonominin direkt çalışma alanı içerisine girmektedir. Bunlardan sınıf tasarımı içerisinde sınıfın ölçüleri, boyutları, ders süresi, teneffüs aralıkları ve öğrenci sayısı gibi alt parametreler bulunurken sınıf inşası ve ergonomisi içerisinde ise sınıfta kullanılan malzemelerden, oturma sıraları ve masalarına sınıfın temizlik ve aydınlatmasına kadar çok farklı parametreler öğrencilerin performansı üzerine direkt etki edebilmektedir.

### 2.3.1 Ergonominin Alt Dalları

- **Bilişsel ergonomi**

Bilişsel ergonomi insanlar ve sistemin diğer unsurları arasındaki etkileşimleri etkilediği için algı, bellek ve muhakeme gibi zihinsel işlemlerle ilgilenir. Kavramsal ergonomini insan sistemi tasarımıyla alakalı olduğu için zihinsel çalışma yükü, karar verme, nitelikli performans, insan-bilgisayar etkileşimi, güvenilirlik, iş stresi ve eğitim konularıyla ilgilenir.

- **Organizasyonel ergonomi**

Organizasyonel ergonomi örgütsel yapılar, politikalar ve süreçlerde dahil sosyoteknik sistemlerin optimizasyonu ile ilgilenir. İletişim, ekip kaynak yönetimi, iş tasarımı, çalışma saatlerinin tasarlanması, ekip çalışması, katılımcı tasarım, topluluk ergonomisi, işbirlikçi çalışma, yeni iş paradigmaları, sanal örgütlenmeler ve kalite yönetimi organizasyonel ergonominin ilgilendiği konulardır.

- **Fiziksel ergonomi**

Fiziksel ergonomi fiziksel aktivitelerle alakalı olduğu için insanın anatomik, antropometrik, fizyolojik ve biyomekanik özellikleriyle ilgilenir. Çalışma duruşları, malzeme yönetimi, tekrarlanan hareketler, iş kaynaklı kas-iskelet sistemi hastalıkları, işyeri yerleşimi, güvenlik ve sağlık fiziksel ergonominin ilgilendiği konulardır.

## **Fiziksel ergonomi alt dalı olan ;**

**Antropometri**, insan vücut ölçüleri ile ilgilenen ve bu ölçülerin ergonomik standartların göz önünde bulundurularak kullanılmasına dayanan bir bilim dalıdır. Mühendislikte antropometri, ölçümlerden elde edilen verilerle alet tasarımı, ekipman tasarımı, işyeri tasarımı ve tüketicilere ulaşacak her türlü üretim malının tasarımını gerçekleştirebilmek için kullanılmaktadır. Temel amaç, en etkili, güvenli ve konforlu ortamı yaratabilmektir (North Carolina Department of Labor, 2009).

İnsanın fiziksel ölçüleriyle, iş yapabilme yeteneği arasındaki ilişki çok eski çağlardan beri bilinmekle beraber ilk önemli çalışma Blumenback (1752-1840) tarafından yapılmıştır. 19. ve 20. Yüzyıl başlarında insan hareketlerinin analizi üzerinde çalışmış,2. Dünya savaşı sırasında ise insan-makine ve çevresiyle ilgili yeni problemler ortaya çıkmıştır. Türkiye’de genel antropometri konusunda yapılan araştırmaların en geniş kapsamlı olanı Türkiye Antropometri Anketidir. Bu anket Atatürk’ün emriyle 1937 yılında 39465 erkek ve 20263 kadın olmak üzere toplam 59728 kişi üzerinde ve 10 bölgede gerçekleştirilmiştir. (Büyük vd., 2013)

### **Antropometrinin sağladığı veriler;**

- İnsan vücudunun tümünün ve iş açısından baş, el, kol, ayak, bacak gibi önemli organların boyutları,
- Vücudun doğal konumu,
- Eklemlerin hareket alanı, eklemlerle birbirine bağlı elemanların boyutları ve buradan elde edilen ulaşım mesafeleri,
- Ulaşılabilen hacim içerisinde uygulanabilen kuvvetler,
- Anatomik-optik, bakış ve görüş alanlarının sınır şartlarını ve gözün rahat eksenini de dikkate alarak hacimsel olarak görülebilecek bölgenin belirlenmesi olarak sıralanabilir (Büyük vd, 2013).

## BÖLÜM 3

### ÇALIŞMA METODOLOJİSİ ve ÖLÇÜM YÖNTEMİ

Bu tezde çalışma metodolojisine temel teşkil edecek örneklem uzayının belirlenmesi için tabakalı örnekleme metodu kullanılmıştır. Tabakalı örnekleme, sınırları belirlenmiş bir evrende alt tabakalar veya alt birim gruplarının var olduğu durumlarda kullanılır. Burada önemli olan, evren içindeki alt tabakaların varlığından yola çıkarak evren üzerinde çalışmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Bu çalışmada, öğrencilerin fiziksel gelişimleri ile sıra ergonomisi arasındaki ilişki üzerinde çalışmak için, ortaöğretim 5-8. sınıflarda okuyan öğrenciler benzeşik bir grup olarak düşünülmüştür. Bu çalışmada elde edilen örnekleme, herhangi bir sınıf düzeyindeki öğrenci sayısı diğer sınıf düzeylerine göre tesadüfen aynı seviyede olmamıştır. Çünkü çalışmaya katılmak için farklı sınıf seviyelerinde farklı sayılarda öğrenciler gönüllü olarak veli izin belgesini teslim etmişlerdir. Bu durumda oluşacak örneklem seviye farkını eşitlemek üzere, beşten sekizinci sınıfa kadar olan her sınıf düzeyini evrenin alt tabakaları olarak düşünerek ve her tabakadan belli sayıda öğrenci seçerek örneklem oluşturulmuştur. Bu şekilde toplam örneklem içinde her sınıf eşit düzeyde veya evrendeki oranı ölçüsünde temsil edilmeye çalışılmıştır. Böylelikle, elde edilecek bulguların evreni temsil etme gücü de o ölçüde artırılmıştır.

Örneklem alınmasında en önemli parametrelerden birisi örneklemin alındığı evreni temsil etmesidir. Bu durumda ne kadar, hangi büyüklükteki bir örneklemin evreni temsil edebileceği sorunu da ortaya çıkmaktadır. Alınan örneklemin evreni temsil yeterliği bulunmadığında örnekleme hatası oluşacağı aşikardır. Yeterli bir örneklem ise güvenilir sonuçlar sağlayacak kadar eleman kapsayan örneklem olup fazlası hem zaman hem de maddi kayıplara neden olabilmektedir.

Örneklemin çok küçük olması durumunda araştırma sonuçlarının evren için genellenebilmesi güçleşir. Betimsel çalışmalarda en küçük %10 örneklem alınırken

küçük evrenlerde ise %20'ye ihtiyaç duyulur. Korelasyon çalışmalarında en az 30, nedensel kıyaslamalarda her gruptan en az 30'ar eleman gereklidir. Deneysel araştırmalarda ise, her grupta 15'er denek gibi az sayıda denek olması sonuçların geçerli olmasını sağlayabilir. Bazı çevreler ise deneysel araştırmalarda her grupta en az 30'ar deneğin bulunmasını önermektedir. Ancak örnek büyüklüğünün fazla olması sonuçların güvenilirliğini artırır (Gay, 1987; akt. Arlı ve Nazik, 2001).

Yukarıda bu çalışma sırasında uygulanan genel örneklem seçme metodolojisi ve örneklem sayısının seçiminde dikkat edilen hususlar verilmiştir. Bu hususlara karar verildikten sonra iki farklı ölçüm yöntemi kullanılarak çalışmanın bulgularının elde edilmesi aşamasına geçilmiştir. Bu çalışmada bir ortaöğretim devlet okulunda 5.,6.,7.ve 8.sınıflardan kız-erkek öğrenci örneklem yöntemi ile belirlenerek belli sayıda öğrenci için ilk olarak antropometrik ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler ile öğrencilerin kullandıkları ekipmanların vücut ölçülerine uygunluğu hipotezleri belirlenmiş; daha sonrasında fiziksel ölçümlere ek olarak aynı sınıf seviyelerine anketler gerçekleştirilerek bu yolla toplanan verileri ile ergonomik açıdan vücut ağırları arasında ki hipotezler incelenmeye alınmıştır. Antropometrik ölçümler ile sınıflarda kullanılan ekipmanların (sıra, masa, sıra, tahta vb.) ölçümleri de yapılmış olup bu ölçümler kıyaslanarak ekipmanların öğrencilere uygunluklarına dair gerçekleştirilen analiz çalışmaları ilerleyen bölümlerde sunulmuştur.

Çalışmaya başlanmadan önce ilgili otorite olan Çankaya İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne başvurularak bağlı okulları olan Maltepe İlköğretim okulunda belirlenen etik ilkeler ve çalışma kuralları çerçevesinde böyle bir çalışma için izin talebinde bulunulmuştur. Bir dilekçe ile yapılan başvuruya otorite tarafından gerekli incelemeler ve bürokratik işlemlerin tamamlanmasını müteakip yaklaşık 5 ay sonra olumlu olarak dönüş yapılmıştır. Bu süreçte bazı hususlar yönü ile ilk başvuru reddedilmiş ancak gerekli düzeltici faaliyetlerden sonra gerekli izin alınarak evren olarak belirlenen Maltepe İlköğretim okulunda çalışmalara başlanılmıştır.

Örnekleminin seçimini yapılan yaklaşık 1200 öğrencinin eğitim gördüğü okulda (evren sayısı  $N=1200$ ) her sınıf seviyesinden 3'er adet sınıf seçilmiş ve toplamda 250 öğrenciye rasyonel bir seçim yapılarak (örneklem sayısı  $n=250$ ,  $N/n=5$ ) çalışma için veli izin dilekçesi dağıtılmıştır. Örneklem basit tesadüfi örnekleme (veli izin dilekçeleri onaylananlara) ile seçilerek ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Velilerinden izin alan çocuklara ait uygun ders saatleri okul idaresi ile kararlaştırılmış ve her bir sınıf için ayrı gün/saatlerde ders hocalarının izinleri ile ölçümlere başlanmıştır. (Resim 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) Toplamda izin alınan 120 öğrenciye aşağıda detayları verilen antropometrik ölçümler yapılmıştır.

Yapılan ölçümler aşağıda şekilleri ile ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Her bir sınıf seviyesinde kaç öğrenciye dair ölçüm yapıldığını gösterir özet tablo aşağıda verilmiştir. Tüm ölçüm sonuçları ise Ms Excel paket programına girilmiştir. Ek 2’te verilmiştir. Ms Excel’de girilen veriler üzerinden ileride verilecek olan dönüşüm bağıntıları (Castellucci, vd 2010) kullanılarak öğrencilerin antropometrik değerleri ile sınıflardaki kullanılan sınıf ekipmanlarına uygunluk testleri yapılmıştır. Bu işlemleri takiben Ms Excel’de girilmiş olan bu veriler ve uygunluk testleri SPSS İstatistik Paket programa aktararak bu paket program yardımı ile betimleyici istatistikler tablolaştırılmış ve istatistik analizler yapılmıştır.

**Tablo 1.** Öğrencilerin Sınıflara Göre Dağılımı

Sınıf	Şube						Cinsiyet		Toplam
	A	B	C	D	İ	J	Kız	Erkek	
5	16	13	-	-	-	-	18	10	29
6	-	21	-	-	16	-	18	19	36
7	-	-	-	11	-	21	17	15	32
8	9	-	13	-	-	-	6	16	22
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>33</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>59</b>	<b>60</b>	<b>119</b>

### 3.1 Antropometrik Ölçümler

Her bir öğrenci üzerinde 7 adet ölçüm yapılması planlanmıştır. Bu ölçümler için TS EN ISO 7250-1 (2010) “Teknolojik tasarım için temel insan vücudu ölçümleri - Bölüm 1: Vücut ölçümü tanımları ve yer işaretleri” standardı referans olarak alınmıştır. İhtiyaç olduğunun tespiti haline bu ölçümlere birkaç benzer vücut ölçüsü daha eklenebilecektir. Planlanan 7 adet ölçüm için kullanılacak aletler şunlardır: İhtiyacımız olan kaliperler Çankaya Üniversitesi tarafından temin edilmiştir.

- 1) Küçük antropometrik kaliper
- 2) Büyük antropometrik kaliper
- 3) Tartı
- 4) Mezura

Ölçümler ve kullanılacak aletlerin ilişkisi Tablo 2 gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Ölçüm ve Aletler

	<b>Ölçüm</b>	<b>Kullanılacak Alet</b>
A	Vücut Ağırlığı	Tartı
B	Boy	Mezura
DY	Dirsek yüksekliği, oturma pozisyonu	Küçük antropometrik kaliper
KGn	Kalça genişliği, oturma pozisyonu	Büyük antropometrik kaliper
AB	Alt bacak uzunluğu	Büyük antropometrik kaliper
UA	Uyluk açıklığı	Büyük antropometrik kaliper
KDu	Kalça – diz ardı uzunluğu	Büyük antropometrik kaliper

Ölçüm ile ilgili resimler aşağıdadır.



Resim 1



Resim 2



Resim 3



Resim 4



Resim 5ve 6





Resim 7

Ölçümlerin detaylı bilgileri ve bir insan resmi üzerinde izdüşümleri aşağıda verilmiştir.

Öğrenciler okul numaralarına göre sıralandırılarak öncelikle;

**A**

### **Vücut kütlesi (Ağırlık)**

**Tanım:** Vücudun toplam kütlesi (ağırlığı).

**Yöntem:** Denek dijital terazi üzerinde ayakta durur.

**Cihaz:** Tartı.

daha sonra boyları ,

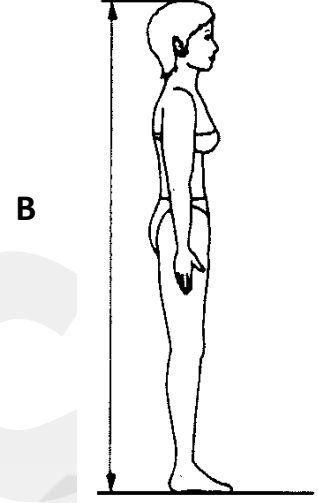
## B

### Boy (Vücut yüksekliği)

**Tanım:** Zeminden başın en tepe noktasına (verteks) olan dikey mesafe.

**Yöntem:** Denek ayakları bitişik biçimde tamamıyla dik bir şekilde ayakta durur. Baş Frankfurt düzleminde konumlandırılır.

**Cihaz:** Mezura.

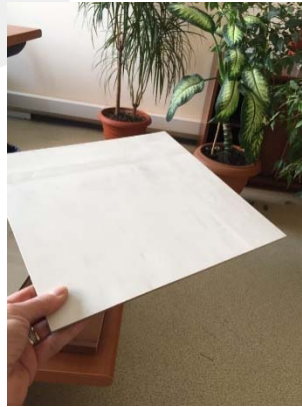


Şekil 2. Boy

Bu yöntemle boy uzunlukları ölçülerek not edilmiş olup aynı sıralara teker teker oturularak düz zemin üzerinde C-D-E-F-G ölçümleri yapılarak not alınmıştır..

Sırasıyla ;

1 Dirsek yüksekliği, oturma pozisyonu (DY) ölçümü için özel olarak kestirilen plakalardan (Şekil 3) yararlanılmıştır.



Şekil 3. Kucak Ölçüm Plaka

Deneği mevcut sraya oturarak,Yatay oturma yzeyinden, n kollar yatay duracak Şekilde 90°bükülmüş dirseğin en düşük kemik ıkıntı noktasına olan dikey mesafe ölçülmüştür.

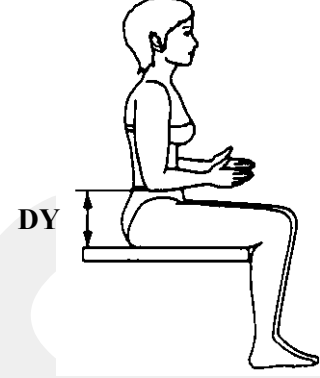
## DY

### Dirsek yüksekliği, oturma pozisyonu

**Tanım:** Yatay oturma yzeyinden, n kollar yatay duracak Şekilde 90° bükülmüş dirseğin en düşük kemik ıkıntı noktasına olan dikey mesafe.

**Yöntem:** Denek, basenleri bütünüyle desteklenmiş ve bacağıın alt kısımları serbestçe salınır vaziyette tamamen dik bir Şekilde oturur. Kolun üst kısımları serbestçe salınır ve n kollar yatay pozisyonudadır.

**Cihaz:** Küçük antropometrik kaliper



Şekil 4. Dirsek Yüksekliği

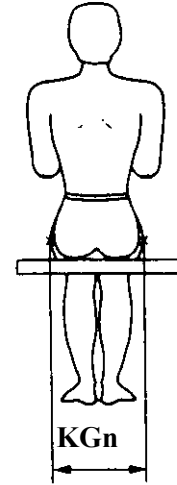
2 Daha sonra Kalçanın en geniş kısmındankalçadaki ete herhangi bir baskı olmaksızın vücudun genişliğini Şekil 4' te gösterildiği gibi ölçülmüştür.

## KGn

### Kalça genişliği, oturma pozisyonu

**Tanım:** Kalçanın en geniş kısmında ölçülen vücudun genişliği.

**Yöntem:** Denek, uylukları tamamen desteklenmiş ve dizler bitişik iken alt bacakları serbest olacak Şekilde oturur. Ölçümler kalçadaki ete herhangi bir baskı olmaksızın yapılır.



Şekil 5.Kalça Genişliği

**Cihaz:** Büyük antropometrik kaliper.

3 Şekil 5'deki ölçüm, kaliperin yüksekliğine uygun bir kutu kullanarak deneğin ayağını üstüne koydurup ölçüm cihazının hareketli kolu, dinlenmiş uyluk kemiği kaslarının tendonlarına doğru yumuşak bir şekilde ölçüm yapılmıştır.

**AB**

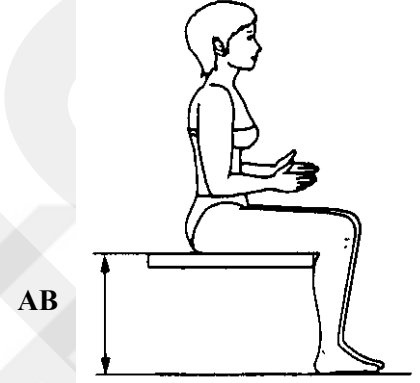
#### **Alt bacak uzunluğu**

**Tanım:** Ayak dayama yüzeyinden dik açıyla bükülmüş dizlerin tam arkasındaki uyluğun en alt yüzeyine olan dikey mesafe.

**Yöntem:** Denek ölçümler sırasında uyluğu ve alt bacağı dik olarak bükülmüş şekilde durur. Denek yükseltilmiş platforma ayaklarını koyarak oturabilir ya da ayakta durabilir. Ölçüm cihazının hareketli kolu, dinlenmiş uyluk kemiği kaslarının tendonlarına doğru yumuşak bir şekilde itilerek yerleştirilir.

**Cihaz:** Büyük antropometrik kaliper

4 Şekil 6'de deneğin sabit durabilmesi için yapılan plaka kucağına konularak Oturma yüzeyinden uyluktaki en yüksek noktaya olan dikey mesafe ölçülmüştür.



Şekil 6. Alt Bacak Uzunluğu

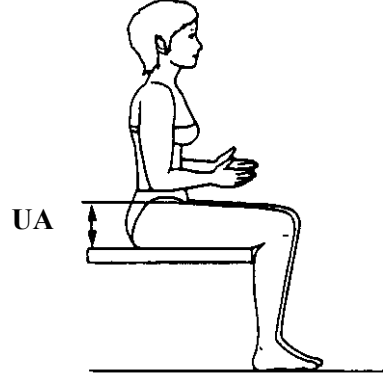
**UA**

**Uyluk açıklığı**

**Tanım:** Oturma yüzeyinden uyluktaki en yüksek noktaya olan dikey mesafe.

**Yöntem:** Denek, ayaklarını düz zemin yüzeyine destekleyerek, dizler dik açı yapacak şekilde bükülmüş vaziyette dik olarak oturur.

**Cihaz:** Büyük antropometrik kaliper



**Şekil 7.**Uyluk Açıklığı

5 Şekil 7 ölçümü de sırt kısmının tam olarak yaslanması için yaptırılan özel plaka ile kalçanın en arka noktasının pozisyonu, kalçayla temas halinde olan ölçüm bloğunun yardımıyla belirlenen oturma yüzeyi üzerindeki oturma yüzeyinin ön kenarına olan uzaklık ölçülmüştür. Bu ölçüm için Şekil 8 sırt plakası kullanılmıştır.



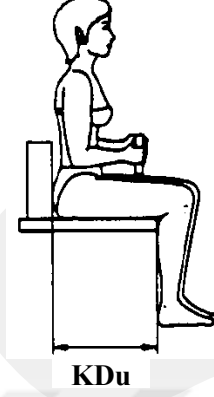
**Şekil 8.** Sırt Plakası

## KDu

### Kalça - diz ardı uzunluğu

**Tanım:** Diz çukurundan kalçanın en arka noktasına olan yatay mesafe.

**Yöntem:** Denek, basenleri tamamıyla desteklenmiş ve oturma yüzeyi diz çukuruna olabildiğince dayanır biçimde alt bacaklar serbest şekilde aşağıya salınır halde tam dik olarak oturur. Kalçanın en arka noktasının pozisyonu, kalçayla temas halinde olan ölçüm bloğunun yardımıyla belirlenen oturma yüzeyi üzerindeki dikey izdüşümüdür. Ölçüm bloğundan oturma yüzeyinin ön kenarına olan uzaklık ölçülür.



**Şekil 9.** Kalça Diz Ardı Uzunluğu

**Cihaz:** Büyük antropometrik kaliper.

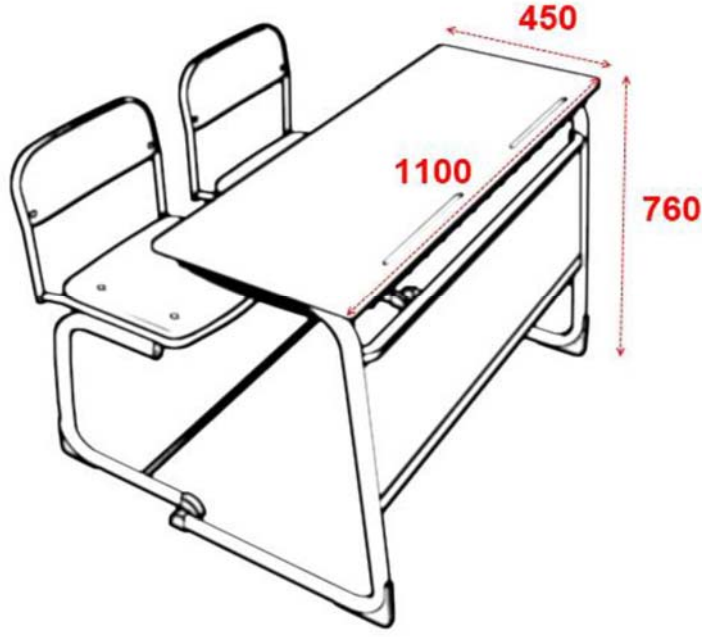
Yapılan tüm ölçümler ayrı ayrı MS Excel paket programda girildikten sonra (EK 2) sonra SPSS'e aktarılarak ölçümler ile ilgili farklı hipotezler ve grafikler belirlenmiş olup, istatistik analizler ışığı altında çıkarımlar yapılmıştır.

### 3.2 Anket

Ölçüm ile toplanamayacak kişisel bilgiler, ağrı ve rahatsızlık durumlarını tespit etmek için anket yolu ile veri toplanması düşünülmüştür. Çalışma kapsamında sunulan ve değerlendirilmesi yapılan anket soru listesi Ek-1 de verilmiştir.

### 3.3 Ekipman Ölçümleri

Çalışmada ölçümü yapılan çizimler Şekil 12 ve 13'de verilmiştir. Söz konusu bu sıralar Milli Eğitim bakanlığına bağlı bir çok okulda standart olarak kullanılmakta olup söz konusu sıraların standart ölçüleri ilgili ürün kodu altında DMO 'dan temin edilmiştir.(Şekil 10) Bu ölçülere ek olarak ölçüm yapılan sınıflarda farklı tip ve ölçülerde olan sıralarda ayrıca ölçülmüş ve ölçüm sonuçları Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 10. Sıra Görünüm Ve Genel Ölçümler

Ölçümlerde kullanılan kısaltmalar şu şekilde kullanılmışlardır.

**Mobilya**

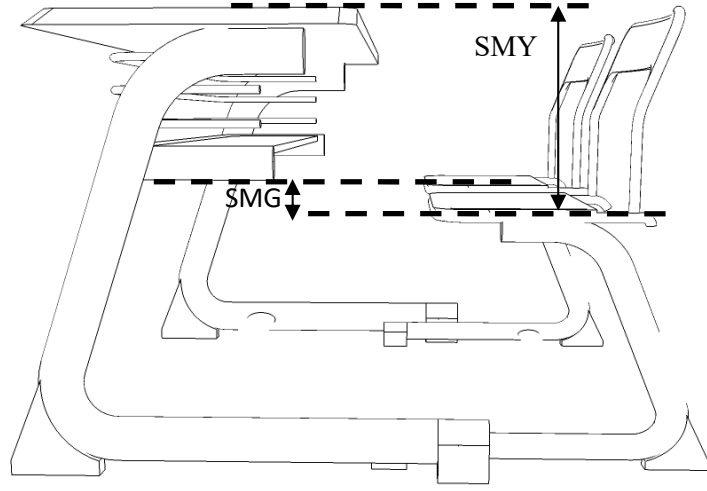
SMG	Sıra-Masa arası genişlik
SG	Sıra genişliği
SY	Sıra yüksekliği
OD	Oturma derinliği
SMY	Sıra-Masa arası yükseklik

## Masa -Sıra Tipi

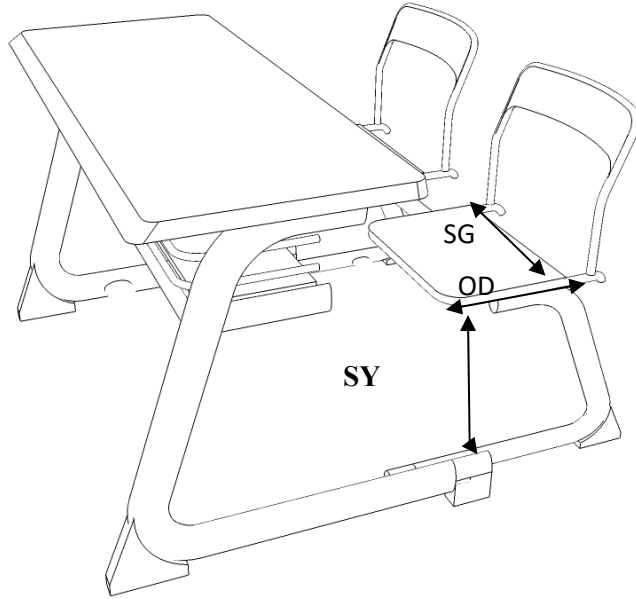
Masa Tip 1-Sıra tip 1 (M1S1)	Masa Tipi 1-Sıra Tip 3 (M1S3)	Masa Tip 2-Sıra Tip 2 (M2S2)	Masa tip 2-Sıra Tip 3 (M2S3)
			
			
SMY 29 SMG 15 SG 35 OD 46 SY 43	SMY 27 SMG 13 SG ∞ OD 31 SY 45	SMY 31 SMG 20 SG 37 OD 41 SY 43	SMY 29 SMG 17 SG ∞ OD 31 SY 45

Şekil 11. Masa Sıra Tipleri

Masa sıra tiplerine göre ölçümler yapılarak öğrencilere ait veriler masaların ve sıraların altlarında yazılan ölçüler temel alınarak tek tek hesaplanmıştır. 5 sınıflar M1S1 6. Sınıflar M1S1 ve M1S3; 7 sınıflar M2S2; 8.sınıflar M2S2 ve M2S3 tiplerini kullanmaktadır.



Şekil 12.Masa Ölçümleri



Şekil 13.Sıra Ölçümleri

Yapılan ölçümlerde farklı kullanımdan kaynaklı değişiklikler aşağıda ki tablo ve grafiklerde gösterilmiştir.

## BÖLÜM 4

### ÖLÇÜM SONUÇLARI ve ANALİZ ÇALIŞMASI

#### 4.1 Ölçüm Sonuçları

Tablo3.Tüm Ölçüm Verileri

Sınıf		Boy Uzunluğu	Vücut Kütlesi	Dirsek Yüksekliği	Uyluk Açıklığı	Kalça Genişliği	Alt Bacak Uzunluğu	Kalça Diz Ardı Uzunluğu
5. Sınıf	Ortalama	143,8	39,8	18,5	12,7	31,1	36,8	41,3
	Gözlem	28	28	28	28	28	28	28
	Standart sapma.	6,5	7,7	1,9	1,7	3,3	2,2	2,8
	En küçük değer	133,0	25,2	15,4	10,5	22,7	32,1	35,8
	En büyük değer	161,0	63,1	23,5	18,6	38,1	41,7	47,3
6. Sınıf	Ortalama	150,4	42,4	18,5	13,6	31,1	40,8	41,3
	Gözlem	37	37	37	37	37	37	37
	Standart sapma	8,0	9,0	2,1	1,9	3,3	2,4	2,8
	En küçük değer	138,0	29,4	14,1	9,8	24,4	36,7	35,9
	En büyük değer	167,0	68,4	23,3	18,2	39,6	46,3	48,4

**Tablo 3.**Tüm Ölçüm Verileri (devamı)

Sınıf		Boy Uzunluğu	Vücut Kütlesi	Dirsek Yüksekliği	Uyluk Açıklığı	Kalça Genişliği	Alt Bacak Uzunluğu	Kalça Diz Ardı Uzunluğu
7. Sınıf	Ortalama	158,8	55,4	21,3	15,1	35,3	43,0	45,1
	Gözlem	32	32	32	32	32	32	32
	Standart sapma.	6,9	14,1	2,7	1,9	4,2	2,7	3,9
	En küçük değer	146,0	37,9	15,6	11,1	27,6	38,2	38,8
	En büyük değer	179,0	98,8	27,8	18,6	45,4	49,6	56,9
8. Sınıf	Ortalama	165,7	60,6	20,7	14,9	37,0	44,0	45,2
	Gözlem	22	22	22	22	22	22	22
	Standart sapma.	8,0	15,4	2,2	1,7	3,9	2,8	3,6
	En küçük değer	152,0	41,5	17,1	12,4	31,2	39,1	39,0
	En büyük değer	181,0	99,5	25,2	19,2	45,1	51,5	51,5
Toplam	Ortalama	154,0	48,6	19,6	14,0	33,3	41,0	43,0
	Gözlem	119	119	119	119	119	119	119
	Standart sapma.	10,6	14,2	2,5	2,0	4,4	3,6	3,7
	En küçük değer	133,0	25,2	14,1	9,8	22,7	32,1	35,8
	En büyük değer	181,0	9,5	27,8	19,2	45,4	51,5	56,9

Tablo 3’de, gerçekleştirilen tüm ölçümlerin betimleyici temel istatistiksel sonuçları verilmiştir. Beşinci sınıftan sekizinci sınıfa kadar sırasıyla 29, 36, 32 ve 22 olmak üzere toplam ölçüm sayısı gerçekleştirilen öğrenci sayısı 119 olmuştur. Ölçümü yapılan tüm sınıf öğrencilerinin boy ortalamaları 154 cm iken ağırlık ortalamaları 49 kg olarak bulunmuştur. Yine özellikle kütle dağılımlarının ortalaması ve standart sapması incelendiğinde geniş bir aralıkta olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin gelişme çağında olduğu için ağırlıklarının sürekli değişim göstermesi ile açıklanabilir. Yine özellikle kilo dağılımlarının geniş bir aralıkta ve yüksek standart sapmaya ile ölçülmüştür. Diğer istatistiksel çıkarımlar ve değerlendirmeler ölçülme sırasına göre ileriki bölümlerde verilecektir.

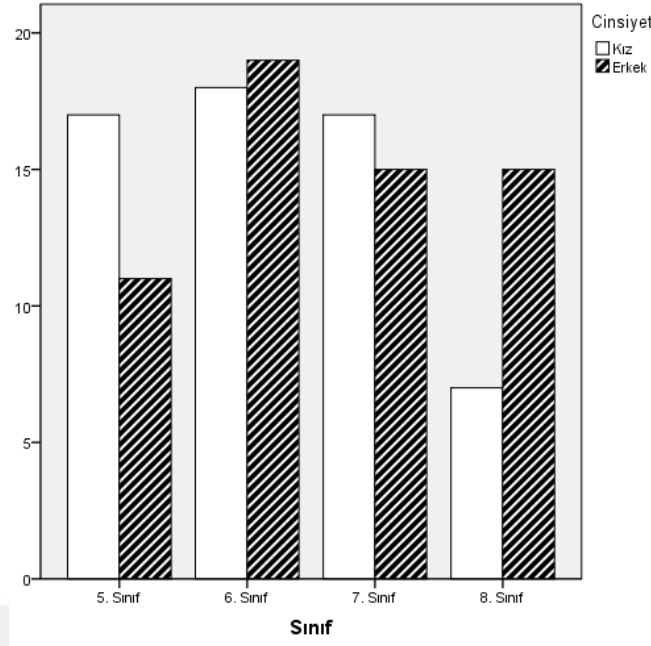
#### 4.1.1 Antropometrik Ölçüm Yapılan Sınıfların Frekans Dağılımları

**Tablo 4. Sınıf**

Sınıflar	Frekans	Yüzde (%)
5. Sınıf	28	23,5
6. Sınıf	37	31,1
7. Sınıf	32	26,9
8. Sınıf	22	18,5
Toplam	119	100,0

**Tablo 5. Cinsiyet**

cinsiyet	Frekans	Yüzde %
Kız	58	48,7
Erkek	61	51,3
Toplam	119	100,0



**Grafik 1.**Cinsiyet Frekans dağılımı X Sınıf

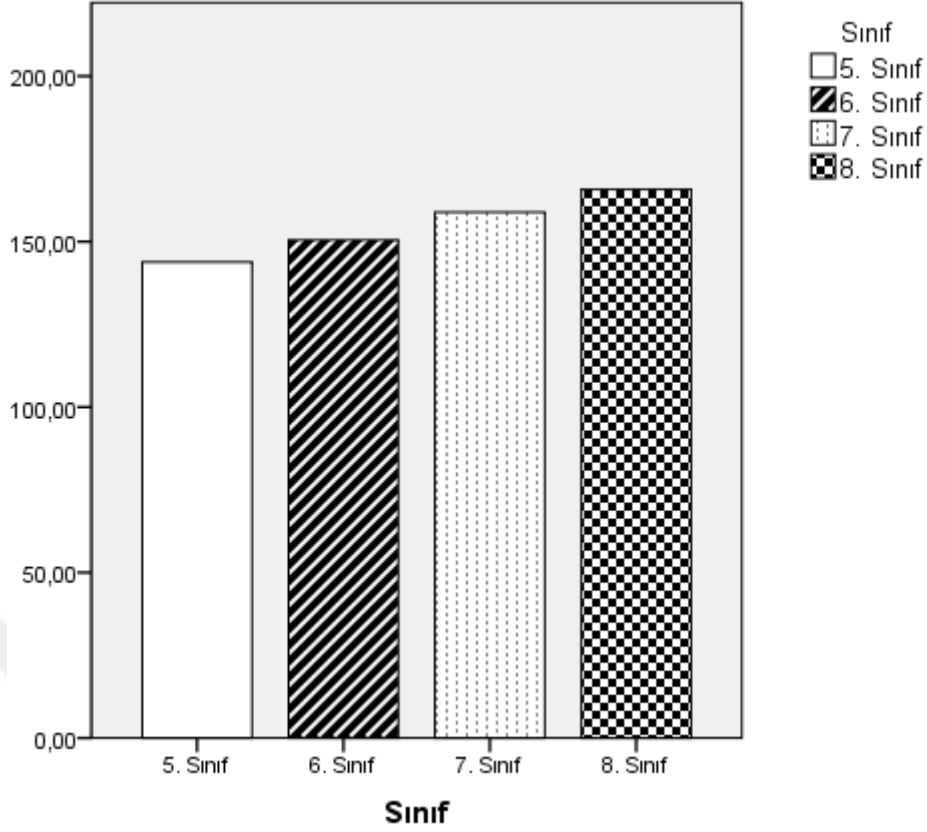
Ölçümü yapılan öğrencilerin yaklaşık % 24'ü 5. Sınıf, % 31'i 6. Sınıf, % 27'si 7. Sınıf ve 18'i de 8. Sınıf öğrencisi olup toplam 119 öğrenciden 58'i kız (% 48,7) ve 61'i erkek (% 51.3) dir. Tablo 5 ve Grafik 1.'de frekans dağılımları görülmektedir.

#### 4.1.2 Antropometrik Ölçüm Yapılan Sınıfların Boy Dağılımları

Ölçüm yapılan öğrencilerin boy ortalamaları 143,85 ile 165,72 arasında olup en fazla standart sapmaları 8 cm'dir.

**Tablo 6.**Boyların Frekans Dağılımları

Sınıf	Ortalama	Gözlem	Standart sapma.	En küçük değer	En büyük değer
5. Sınıf	143,8	28	6,5	133,0	161,0
6. Sınıf	150,4	37	8,0	138,0	167,0
7. Sınıf	158,8	32	6,9	146,0	179,0
8. Sınıf	165,7	22	8,0	152,0	181,0
Toplam	154,0	119	10,6	133,0	181,0



**Grafik 2.**Boy Uzunluğunun Sınıflara Göre Dağılımı

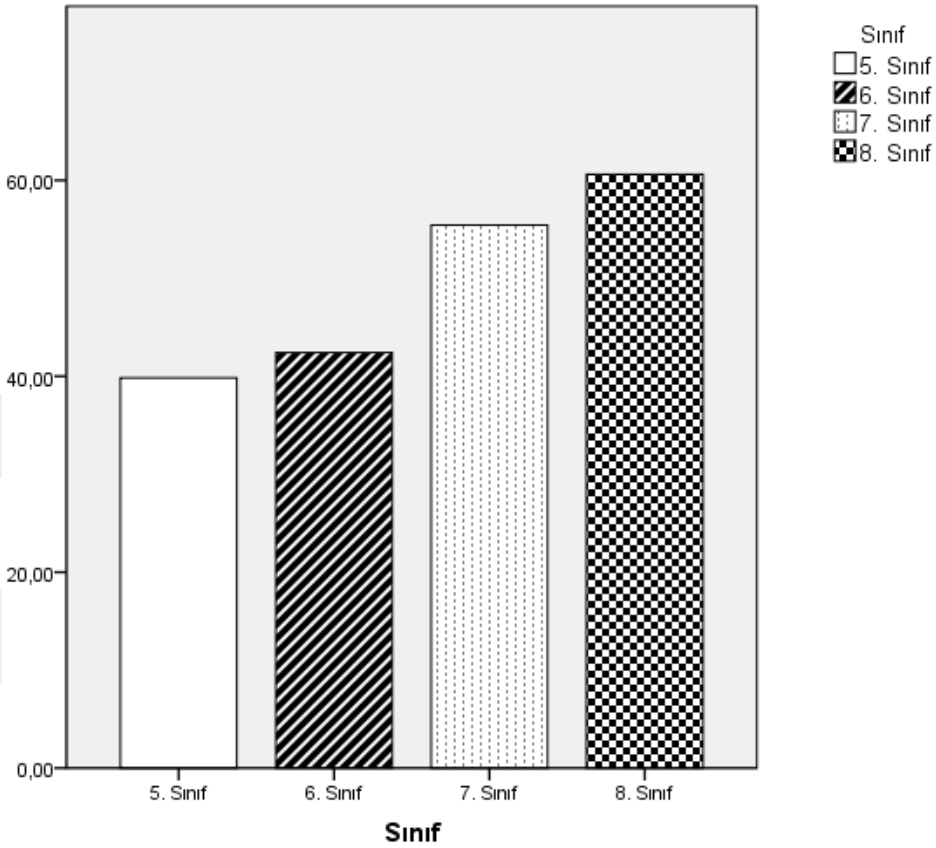
Tablo 6’da sınıflara göre öğrencilerin boy ortalamaları ve betimleyici istatistikler bulunmaktadır. Benzer şekilde görsel açıklayıcılık olması bakımından boy dağılımları Grafik 2’de verilmiştir. Tablo 6’da da görüldüğü üzere beşinci sınıf öğrencilerin boy ortalamaları 143,8 cm, standart sapması 6,5 cm.dir.

Sekizinci sınıf öğrencilerin boy ortalamaları 165,7 cm, standart sapması 8,0 cm’dir. Boy dağılımı incelendiğinde sekizinci sınıf öğrencilerin standart sapmasının beşinci sınıf öğrencilerine göre daha geniş olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum sekizinci sınıf öğrencilerinin dağılımlarının ortalamadan fazla uzaklaştıkları, dağılımın geniş olduğunu göstermektedir. Bu da yaş ilerledikçe çocuklarda boy dağılımının ortalamadan sapma eğiliminin oldukça fazla olduğunu göstermektedir.

#### 4.1.3 Antropometrik Ölçüm Yapılan Sınıfların Kilo Dağılımları

Sınıflara göre öğrencilerin kütle ortalamaları ve betimleyici istatistikler bulunmaktadır. Benzer şekilde görsel olarak daha iyi anlaşılması için kütle dağılımları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 7.Sınıfların Vücut Kütle Dağılımları					
	Gözlem	En küçük değer	En büyük değer	Ortalama	Standart sapma.
Vücut Kütle	119	25,2	99,5	48,6	14,2



**Grafik 3.**Vücut Kütlesinin Sınıflara Göre Dağılımı

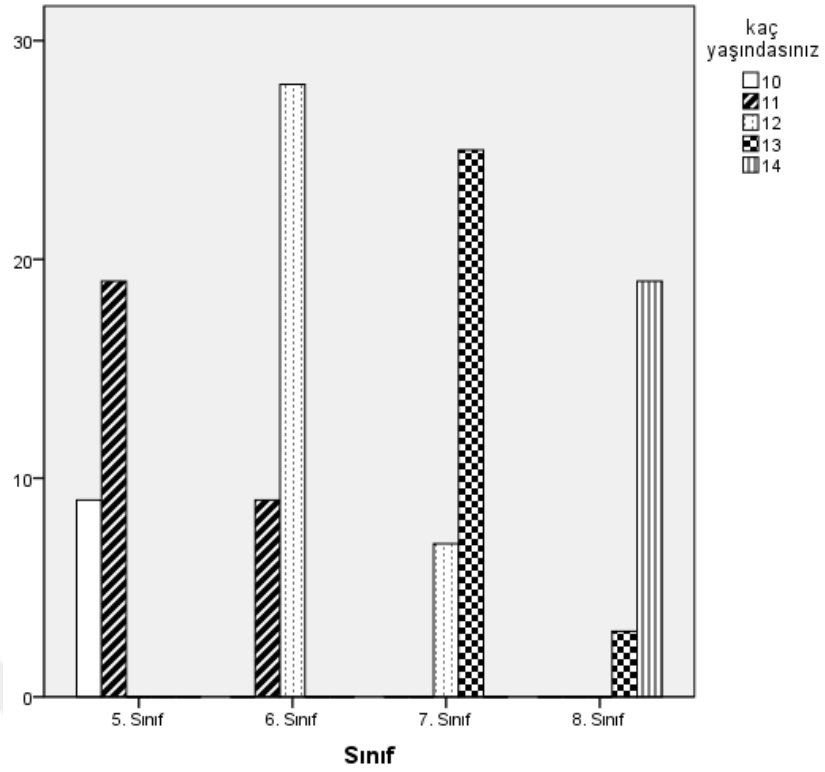
Tablo 7’den de görüldüğü üzere tüm sınıf öğrencilerin kütle ortalamaları 48,6 kg.’dır. standart sapması 14,2 kg’dır.

Tüm sınıf öğrencilerin kütle dağılımı incelendiğinde sekizinci sınıf öğrencilerin en küçük değer 25,2 kg., en büyük değer 99,5 kg.dır. Çok geniş bir aralık olduğu görülmektedir. Bu durum, yaş ilerledikçe çocuklarda kütle dağılımının daha da arttığını göstermektedir.

#### 4.1.4 Antropometrik Ölçüm Yapılan Sınıfların Yaş Dağılımları

Tablo 8’de sınıflara göre öğrencilerin yaş ortalamaları ve betimleyici istatistikler bulunmaktadır. Benzer şekilde görsel olarak daha iyi anlaşılması için yaş dağılımları Grafik 4’de verilmiştir.

Tablo 8.Sınıfların Yaş Dağılımları							
		Yaş					Toplam
		10	11	12	13	14	
Sınıf	5. Sınıf	10	19	0	0	0	29
	6. Sınıf	0	8	28	0	0	36
	7. Sınıf	0	0	7	25	0	32
	8. Sınıf	0	0	0	3	19	22
Toplam		9	28	35	28	19	119



**Grafik 4. Yaşların Sınıflara Göre Dağılımı**

Tüm sınıf öğrencilerin yaş ortalamaları 12'dir. İlköğretim kurumlarında 5. Ve 8. Sınıf öğrencileri 10-14 yaş arasındadır.

**Tablo 9. Yaşların Sınıflara Dağılımları**

		Sınıf				Toplam
		5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	
kaç yaşındasınız	10	10	0	0	0	10
	11	19	8	0	0	27
	12	0	28	7	0	35
	13	0	0	25	3	28
	14	0	0	0	19	19
Toplam		29	36	32	22	119

Tablo 9'da görüldüğü üzere tüm sınıf öğrencilerin yaş sıralaması 10-11-12-13-14 olarak görülmektedir. Sınıf dereceleri ile yaş doğru bir orantıda artmıştır.

## 4.2 Antropometrik Ölçüm Yapılan Sınıfların Uygunluk Testi Dağılımları

Sınıflara göre ölçümü yapılan öğrencilerin bu sınıflarda kullandıkları masa ve sıralar değişim gösterdiğinden dolayı tüm ölçümler aşağıdaki masa ve sıra tiplerine göre gruplandırılmış ve kaynaklarda kullanılan dönüştürme bağıntılar yardımı ile standardize edilmiştir. Aşağıda Tablo 10'da okul mobilyaları ve antropometrik ölçümlerin kullanılan denklem numaraları ile ilişkilendirilmesi verilmiştir.

**Tablo 10.** Ölçümlerin Denklem Numaraları ile İlişkilendirilmesi

		DY	KGn	AB	UA	KDu
Masa ve Sıra ile ilgili	SMY	(5)				
	SMG				(1)	
Sıra ile ilgili	SY			(3)		
	SG		(2)			
	OD					(4)

Masa ve sıra ile ilgili yapılacak ölçümler SMY/SMG

Sıra ile ilgili ölçümler SY, SG, OD olarak sınıflandırılmış olup, uygunluk testleri sırasıyla;

- (1) SMG uygunluk denklemi:  $UA+2 < SMG$
- (2) SG uygunluk denklemi:  $KGn < SG$
- (3) SY uygunluk denklemi:  $(AB+3) \cos 30 \leq SY \leq (AB+3) \cos 5$
- (4) OD uygunluk denklemi:  $0.80 KDU \leq OD \leq 0.95 KDU$
- (5) SMY uygunluk denklemi:  $DY \leq SMY \leq DY +5$

#### 4.2.1 Sınıflara Göre ve Masa/Sıra Tipi Ayrımında Sıra Masa Genişliği Uygunluk Testi

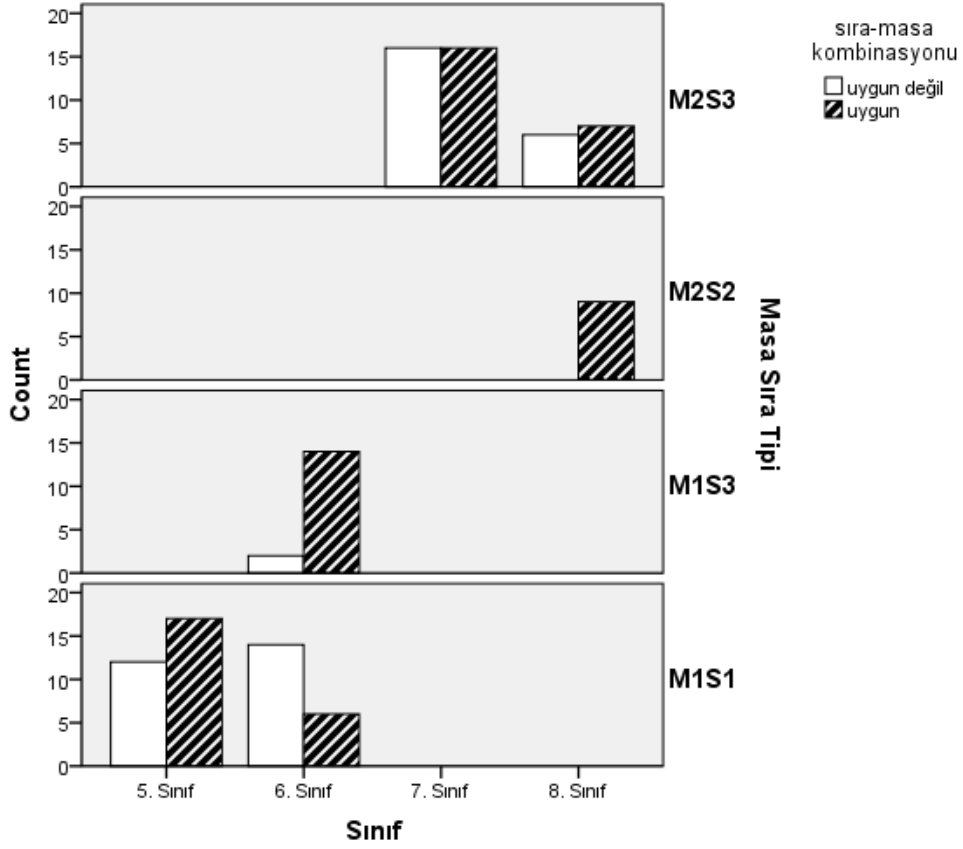
Sıra-masa genişliği uygunluk testinde öğrencinin oturma yüzeyinden uyluktaki en yüksek noktaya olan dikey mesafe ölçümü ile sıra-masa genişliğine ait olan genişlik ölçümünün Castellucci, vd., C. A. (2010)'ın benzer çalışmalarda kullandığı

$$UA+2 < SMG \quad (1)$$

bağıntı yardımıyla sıra-masa genişliği uygunluk testi yapılarak masa/sıraların öğrenciler için uygun olan ya da uygun olmayanlar tespit edilmiştir.

**Tablo 11.**Sınıf \*Sıra-Masa Genişliği Uygunluk Testi \* Masa-Sıra Tipi

Masa Sıra Tipi	Sıra-masa kombinasyonu		Toplam		
	uygun değil	uygun			
<b>M1S1</b>	Sınıf	5. Sınıf	12	17	29
		6. Sınıf	14	6	20
	Toplam		26	23	49
<b>M1S3</b>	Sınıf	6. Sınıf	1	15	16
	Toplam		1	15	16
<b>M2S2</b>	Sınıf	8. Sınıf		9	9
	Toplam			9	9
<b>M2S3</b>	Sınıf	7. Sınıf	16	16	32
		8. Sınıf	6	7	13
	Toplam		22	23	45



**Grafik 5.** Sıra-Masa Genişliği Uygunluk Testi

Masa-sıra tipleri çizelgesi Tablo 11’ de görüldüğü gibi beşinci ve altıncı sınıflar M1S1’i kullandığından “uygun” fazla ancak altıncı sınıflarda M1S3 çoğunlukla “uygun” olarak sonuç vermiştir. Yedinci sınıflarda M2S3 eşit dağılım göstermiş ve sekizinci sınıflar da M2S2 “uygun” olarak çıkmıştır. Ayrıca M2S3 kullanan sekizinci sınıf öğrencileri için bu tip sıralarında “uygun” seçeneğinde artış olduğu gözlemlenmiştir.

#### 4.2.2 Masa-Sıra Tiplerine Göre Sıra Masa Genişliği Uygunluk Testi Arasındaki İlişki

Masa veya sıra tipleri bakımından “masa sıra genişliği” bu masa veya sıralara göre uygun olup olmadığına veya sıra ve masa tipleri ile “Sıra masa genişliği” arasında bir ilişki olup olmadığına dair hipotezler kurularak ilgili hipotezlerin “kabul” veya “red” edilebilme olasılıkları  $\chi^2$  testi ile karşılaştırılacaktır. Yapılan  $\chi^2$  analizlerinde  $H_0$  hipotezinin kabul veya red edilme olasılığı  $\alpha=0.05$  sınır olarak alınacaktır. Hesaplama sonucu bulunan olasılık oranı bu  $\alpha=0.05$ 'den küçük ise  $H_0$  hipotezi red edilecek ve alternatif hipotez kabul edilecektir. Uygunluk hipotezlerinin kontrolü için  $\chi^2$  hesaplamaları SPSS istatistik paket programı üzerinde yapılacaktır.

**H<sub>0</sub>** : Sıra tipleri ile sıra masa genişliğinin uygun/uygun değil arasında herhangi bir ilişki yoktur.

**H<sub>1</sub>** : Sıra tipleri ile sıra masa genişliğinin uygun/uygun değil arasında ilişki vardır.

**Tablo 12.** Sıra-Masa Genişliği Uygunluk Testi X Sıra Tipi

		Sıra Tipi			Toplam
		S1	S2	S3	
Sıra masa genişliği uygunluk testi	uygun değil	26	0	14	40
	uygun	23	9	47	79
Toplam		49	9	61	119

$\chi^2$ Test			
	$\chi^2$ değeri	Serbestlik derecesi	Önemlilik olasılığı
Pearson $\chi^2$ test	15,9	2	0,000

Yapılan  $\chi^2$  hesaplaması sonucunda 2 serbestlik derecesinde  $\chi^2=15,97$  değerine karşılık gelen olasılık 0,000 olarak bulunmaktadır. Bu durum  $H_0$  hipotezinin “red “ edilme olasılık sınırı olarak belirlenen  $\alpha=0.05$ 'den küçük olduğu için  $H_0$  hipotezinin red edilmesine, buna karşılık gelen  $H_1$  hipotezinin red edilmemesine karar verilir. Bu sonuç, sıra masa genişliğinin öğrenciler için uygun olup olmama durumu sıra tiplerine göre değişmektedir veya sıra tiplerine bağlıdır şeklinde yorumlanabilir.

**Tablo 13.**Sıra-Masa Genişliği Uygunluk Testi X Masa Tipi

		Sıra-masa genişliği uygunluk testi		Toplam
		uygun değil	uygun	
Masa Tipi	M1	35	30	65
	M2	5	49	54
Toplam		40	79	119

$\chi^2$ test

	$\chi^2$ değeri	Serbestlik derecesi	Önemlilik olasılığı
Pearson $\chi^2$ test	26,27 <sup>a</sup>	1	,000

Yapılan  $\chi^2$  hesaplaması sonucunda 1 serbestlik derecesinde  $\chi^2=26,27$  değerine karşılık gelen olasılık 0,000 olarak bulunmaktadır. Bu durum  $H_0$  hipotezinin “red “ edilme olasılık sınırı olarak belirlenen  $\alpha=0.05$ ’den küçük olduğu için  $H_0$  hipotezinin red edilmesine, buna karşılık gelen  $H_1$  hipotezinin red edilmemesine karar verilir. Bunun anlamı, sıra-masa genişliğinin öğrenciler için uygun olup olmama durumu masa tiplerine göre değişmektedir veya masa tiplerine bağlıdır şeklinde tespit edilir.

#### 4.2.3 Sıra Genişliği Uygunluk Testi

Sıra genişliği uygunluk testinde öğrencinin kalçanın en geniş kısmından ölçülen vücudun genişliğinden hiçbir baskı olmadan alınan ölçüm ile sıra tipine ait olan genişlik ölçümünün Castellucci, vd., C. A. (2010)’ın benzer çalışmalarda kullandığı

$$KG_n < SG \quad (2)$$

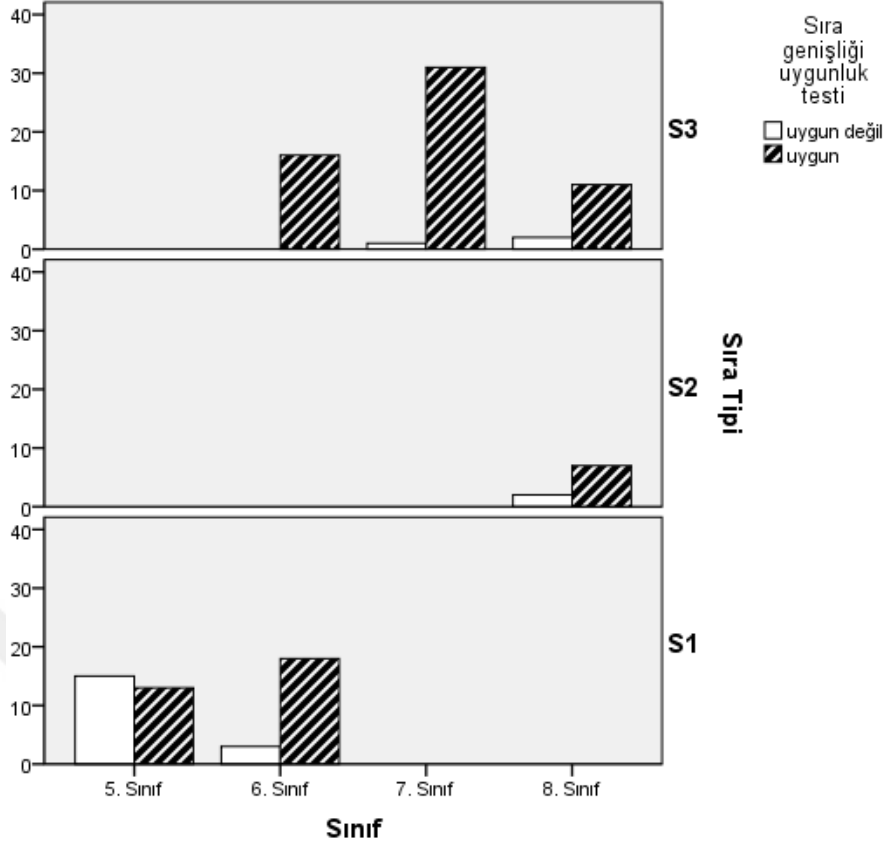
bağıntı yardımıyla Sıra genişliği uygunluk testi yapılarak sıraların öğrenciler için uygun olan ya da uygun olmayanlar tespit edilmiştir.

**Tablo 14.**Sınıf \* Sıra Genişliği Uygunluk Testi \* Sıra Tipi

Sıra Tipi		Sıra genişliği uygunluk testi		Toplam	
		uygun değil	Uygun		
S1	Sınıf	5. Sınıf	15	14	29
		6. Sınıf	3	17	20
	Toplam		18	31	49
S2	Sınıf	8. Sınıf	2	7	9
	Toplam		2	7	9
S3	Sınıf	6. Sınıf	0	16	16
		7. Sınıf	1	31	32
		8. Sınıf	2	11	13
	Toplam		3	58	61

Sıra tipleri çizelgesi Tablo 14’de görüldüğü gibi Sıra tip 1’i kullanan beşinci sınıfların yarısından fazlası “uygun değil”, altıncı sınıflar genel olarak “uygun değil” iken sıra tipi 2’yi kullanan sekizinci sınıf öğrencilerde “uygun” seçeneğinde artış, Sıra tipi 3’ü kullanan öğrenciler de altıncı yedinci ve sekizinci sınıflarda “uygun” seçeneğinde ciddi anlamda çoğalma gözlemlenmiştir.

Bu durum aşağıda görseli paylaşılan grafikte de açıkça görünmektedir.



**Grafik 6. Sıra Genişliği Uygunluk Testi**

#### 4.2.4 Sıra Tiplerine Göre Sıra Genişliği Uygunluk Testi Arasındaki İlişki

Sıra tipleri bakımından “Sıra genişliği uygunluğu” bu sınıflara göre uygun olup olmadığına veya sıra ile “Kalça genişliği uygunluğunun” arasında bir ilişki olup olmadığına dair hipotezler kurularak ilgili hipotezlerin “kabul” veya “red” edilebilme olasılıkları  $\chi^2$  testi ile karşılaştırılacaktır.

**H<sub>0</sub>** : Sıra tipleri ile sıra genişliği uygun/uygun değil arasında herhangi bir ilişki yoktur.

**H<sub>1</sub>** : Sıra tipleri ile sıra genişliği uygun/uygun değil arasında ilişki vardır.

Tablo 15.Sıra Genişliği Uygunluk Testi X Sıra Tipi					
		Sıra Tipi			Toplam
		S1	S2	S3	
Sıra genişliği uygunluk testi	uygun değil	18	2	3	23
	uygun	31	7	58	96
Toplam		49	9	61	119

$\chi^2$ test			
	$\chi^2$ değeri	Serbestlik derecesi	Önemlilik olasılığı
Pearson $\chi^2$ test	17,69 <sup>a</sup>	2	0,000

Yapılan  $\chi^2$  hesaplaması sonucunda 2 serbestlik derecesinde  $\chi^2=15,69$  değerine karşılık gelen olasılık 0,000 olarak bulunmaktadır. Bu durum  $H_0$  hipotezinin “red “ edilme olasılık sınırı olarak belirlenen  $\alpha=0.05$ 'den küçük olduğu için  $H_0$  hipotezinin red edilmesine, buna karşılık gelen  $H_1$  hipotezinin red edilmemesine karar verilir. Bunun anlamı, sıra genişliğinin öğrenciler için uygun olup olmama durumu sıra tiplerine göre değişmektedir veya sıra tiplerine bağlıdır şeklinde tespit edilir. Bu iki değişken arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

#### 4.2.5 Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi

Sıra Yüksekliği uygunluk testinde öğrencinin ayak dayama yüzeyinden dik açıyla bükülmüş dizlerin tam arkasındaki uyluğun en alt yüzeyine olan dikey mesafe ölçümü ile sıra-masa tipine ait olan sıra yüksekliği ölçümünün Castellucci, vd., C. A. (2010)'ın benzer çalışmalarda kullandığı;

$$(AB+3) \cos 30 \leq SY \leq (AB+3) \cos 5 \quad (3)$$

bağıntı yardımıyla Sıra genişliği uygunluk testi yapılarak masa/sıraların öğrenciler için uygun olan ya da uygun olmayanlar tespit edilmiştir.

**Tablo 16.**Sınıf \* Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi Alt \* Sıra Tipi

Sıra Tipi			Sıra yüksekliği uygunluk testi alt		Toplam
			uygun		
S1	Sınıf	5. Sınıf	29		29
		6. Sınıf	20		20
	Toplam		49		49
S2	Sınıf	8. Sınıf	9		9
	Toplam		9		9
S3	Sınıf	6. Sınıf	16		16
		7. Sınıf	32		32
		8. Sınıf	13		13
	Toplam		61		61

Tablo 16 Sıra Tipleri Çizelgesinde Sadece Tüm Sıra Tipleri Kullanan Öğrencilerin Ölçümleri Uygun Çıkmaktadır.

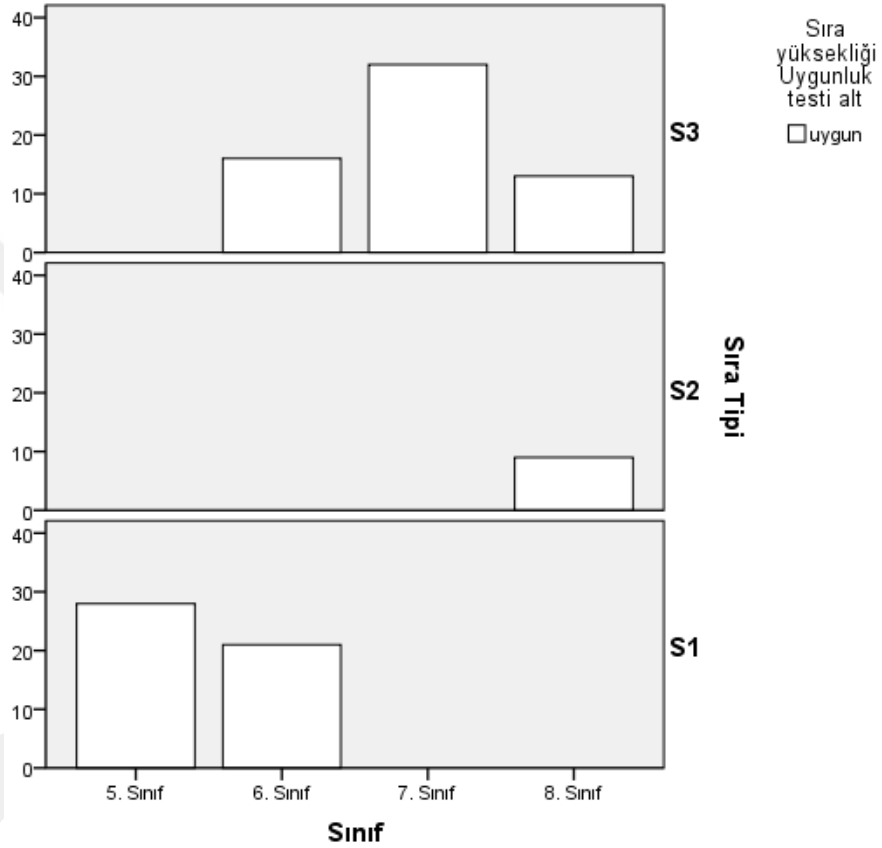
**Tablo 17.**Sınıf \* Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi Üst\* Sıra Tipi

Sıra Tipi			Sıra yüksekliği uygunluk testi üst		Toplam
			uygun değil	uygun	
S1	Sınıf	5. Sınıf	28	1	29
		6. Sınıf	11	9	20
	Toplam		38	11	49
S2	Sınıf	8. Sınıf	4	5	9
	Toplam		4	5	9
S3	Sınıf	6. Sınıf	11	5	16
		7. Sınıf	25	7	32
		8. Sınıf	10	3	13
	Toplam		46	15	61

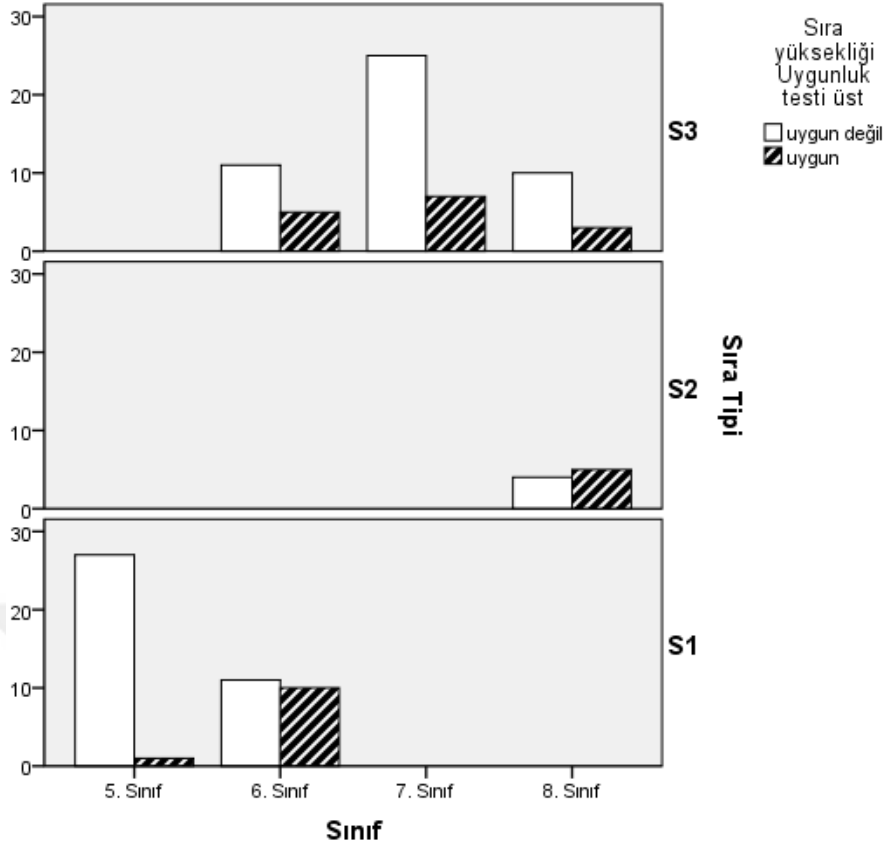
Tablo 17 Sıra Tipleri Çizelgesi Üstte Genel Olarak Bakıldığında Sıra Tip 1 ve Sıra Tip 3 Çoğunluk ile “uygun değil” Çıkmaktadır. Ancak İstatistiksel Açıdan Sıra Tip 2 Sıralar İçin “uygun” ve “uygun değil” Olanların Sayıları Birbirine Çok Yakındır. Sıra Tip 2 Üst Ölçüm Bakımından “uygun” Olma Durumuna Bir Etki Yapmamaktadır.

Her iki tablo birlikte incelendiğinde sıra yüksekliği uygunluk testi alt “Alt bacak uzunluğu+3 x COS 30≤SY” karşılığına denk gelen tüm öğrenciler için bu sıra tipleri uygun olarak çıkmaktadır. Bundan da anlaşılacağı gibi sıra yüksekliği bu aralıkta olduğunda öğrencilerin sıra yüksekliklerin de bir sıkıntı olmayacağı kanaatine varılmıştır.

Aşağıda görseli paylaşılan grafikte bu durum net olarak görünmektedir.



**Grafik 7.** Sıra Yüksekliğine Uygunluk Testi Alt



**Grafik 8. Sıra Yüksekliğine Uygunluk Testi Üst**

#### 4.2.6 Sıra Tiplerine Göre Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi Arasındaki İlişki

Sıra tipleri bakımından “Sıra yüksekliği uygunluğunun” bu siralara göre uygun olup olmadığına veya sıra ile “sıra yüksekliği uygunluğunun” arasında bir ilişki olup olmadığına dair hipotezler kurularak ilgili hipotezlerin “kabul” veya “red” edilebilme olasılıkları  $\chi^2$  testi ile karşılaştırılacaktır.

**H<sub>0</sub>** : Sıra tipleri ile sıra yüksekliği uygun/uygun değil arasında bir ilişki yoktur.

**H<sub>1</sub>** : Sıra tipleri ile sıra yüksekliği uygun/uygun değil arasında bir ilişki vardır.

**Tablo 18.**Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi X Sıra Tipi

Sıra yüksekliği uygunluk testi X Sıra Tipi					
		Sıra Tipi			Toplam
		S1	S2	S3	
Sıra yüksekliği Uygunluk testi	uygun değil	38	4	46	88
	uygun	11	5	15	31
Toplam		49	9	61	119

$\chi^2$  test

	$\chi^2$ değeri	Serbestlik derecesi	Önemlilik olasılığı
Pearson $\chi^2$ test	4,46 <sup>a</sup>	2	0,107

$\chi^2$  değerine karşılık gelen olasılık oranı ise 0,107'dir. Bu oran  $\alpha=0.05$ 'den büyük olduğu ve  $H_0$  hipotezini red etme sınırları içerisinde bulunduğu için  $H_0$  hipotezinin red edilmesine karar verilmelidir. Buna göre, sıra yüksekliği uygun/uygun değil 'e göre sıra tipleri uygunluk testleri ile sıra tipleri arasında ilişki bulunmamaktadır yani bağıllık yoktur.

#### 4.2.7 Oturma Derinliği Uygunluk Testi

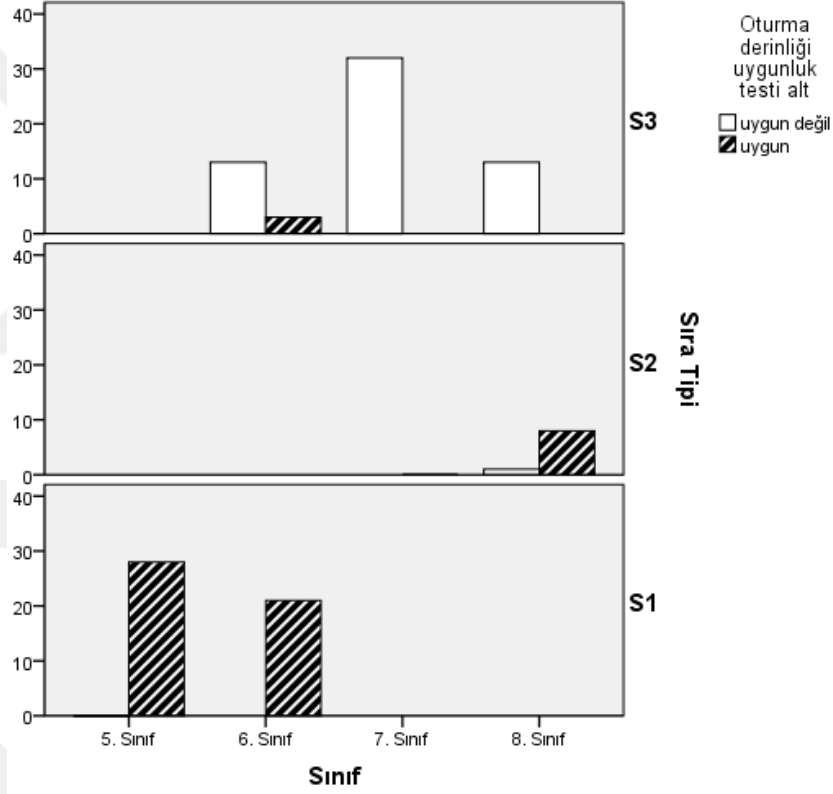
Oturma derinliği uygunluk testinde öğrencinin oturduğu sıra derinliği ve kalça diz arı uzunluğu, ölçüm bloğundan oturma yüzeyinin ön kenarına olan uzaklık baz alarak ölçülmüştür. Bu ölçüm esnasında Sıra tipleri önem kazanmaktadır.

Öğrencilerden elde edilen ölçümlerin verileri Excel paket programda girilmiştir. Bu veriler Castellucci, vd., C. A. (2010)'ın benzer çalışmalarda kullandığı

$$0.80 \text{ KDU} \leq \text{OD} \leq 0.95 \text{ KDU} \quad (4)$$

bağıntı yardımıyla "oturma derinliği uygunluk testi" yapılarak sıraların öğrenciler için uygun olan ya da uygun olmayanlar tespit edilmiştir.

Tablo 19.Sınıf * Oturma Derinliği Uygunluk Testi Alt * Sıra Tipi						
Sıra Tipi				Oturma derinliği uygunluk testi alt		Toplam
				uygun değil	uygun	
S1	Sınıf	5. Sınıf			29	29
		6. Sınıf			20	20
	Toplam				49	49
S2	Sınıf	8. Sınıf	1	8		9
	Toplam		1	8		9
S3	Sınıf	6. Sınıf	13	3		16
		7. Sınıf	32	0		32
		8. Sınıf	13	0		13
	Toplam		58	3		61

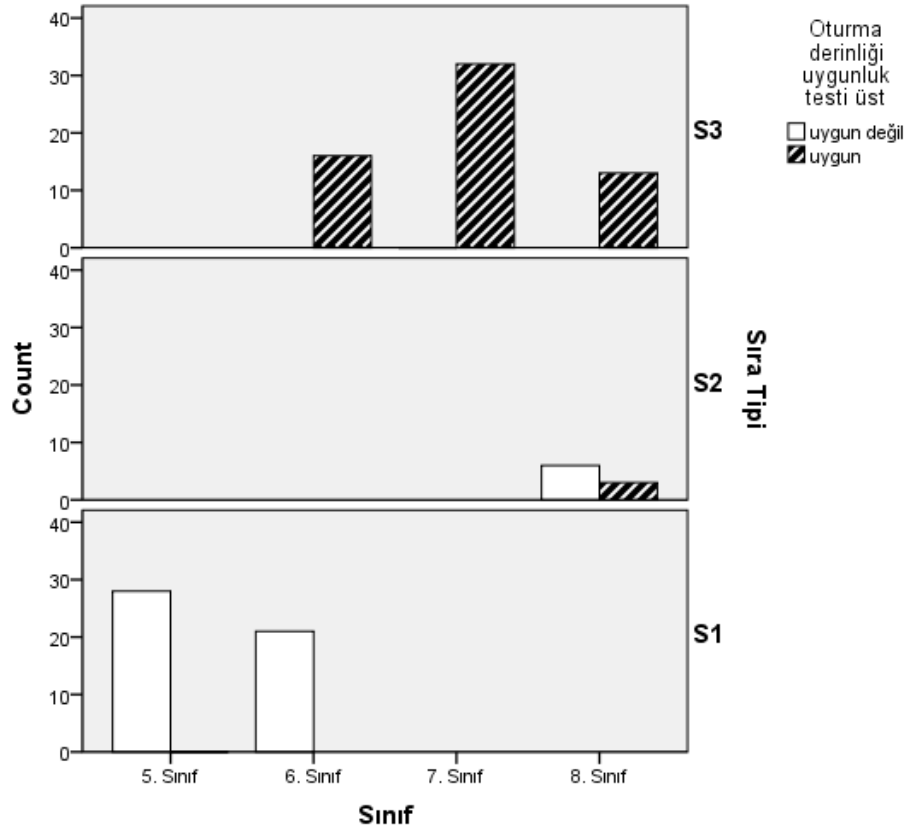


Grafik 9. Oturma Derinliği Uygunluk Testi Alt

Tablo 19 ve grafik 9’da oturma derinliği uygunluk testi alt incelendiğinde; altıncı, yedinci, sekizinci sınıflarda sıra tipi S3 olanlarda uygunluk testinin sonucunun bütün öğrenciler için “uygun değil” olduğu görülmektedir. S3 tipi sıralar öğrencilere

uygun değilken, S1 tipi sıralar beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri için uygun olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 20.Sınıf * Oturma Derinliği Uygunluk Testi Üst * Sıra Tipi					
Sıra Tipi			Oturma derinliği uygunluk testi üst		Toplam
			uygun değil	uygun	
S1	Sınıf	5. Sınıf	29		29
		6. Sınıf	20		20
	Toplam			49	
S2	Sınıf	8. Sınıf	6	3	9
	Toplam		6	3	9
S3	Sınıf	6. Sınıf		16	16
		7. Sınıf		32	32
		8. Sınıf		13	13
	Toplam			61	



Grafik 10. Oturma Derinliği Uygunluk Testi

Tablo 20’de oturma derinliği uygunluk testi üst incelendiğinde; altıncı, yedinci, sekizinci sınıflarda sıra tipi S3 olanlarda uygunluk testinin sonucunun bütün öğrenciler için “uygun” olduğu görülmektedir. Ancak, S1 tipi sıraların beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri için uygun olmadığı gözlemlenmiştir. Bunun sebebi ölçümlerin 36-42,7cm arasında olmasıdır.

Sınıflara göre oturma derinliği uygunluk testi sıra tipi ayrımında alt ve üst değerler birlikte incelendiğinde alt sınırlar dikkate alındığında S1 beşinci sınıflarda sadece alttan uygunluk ile mümkün olmaktadır, hem alt hem de üst sınır birlikte değerlendirildiğinde her iki sınıra göre sıra tipinin uygun olması için oturma derinliklerinin S3 için 24,8-29,45 arasında; S2 için 32,8-38,9 aralığında olması gerekmektedir.

#### 4.2.8 Sıra Tiplerine Göre Oturma Derinliği Uygunluk Testi Arasındaki İlişki

Sıra tipleri bakımından “oturma derinliği uygunluk testi” bu sıralara göre uygun olup olmadığına veya sıra ile “oturma derinliği” arasında bir ilişki olup olmadığına dair hipotezler kurularak ilgili hipotezlerin “kabul” veya “red” edilebilme olasılıkları  $\chi^2$  testi ile kararlaştırılacaktır.

$H_0$  : Sıra tipleri ile oturma derinliği uygun/uygun değil arasında bir ilişki yoktur.

$H_1$  : Sıra tipleri ile oturma derinliği uygun/uygun değil arasında bir ilişki vardır.

**Tablo 21.** Oturma Derinliği Uygunluk Testi Üst X Sıra Tipi

		Sıra Tipi			Toplam
		S1	S2	S3	
Oturma derinliği uygunluk testi üst	uygun değil	49	6	0	55
	uygun	0	3	61	64
Toplam		49	9	61	119

$\chi^2$ testi			
	$\chi^2$ değeri	Serbestlik derecesi	Önemlilik olasılığı
Pearson $\chi^2$	110,9 <sup>a</sup>	2	0,000

$\chi^2$  değerine karşılık gelen olasılık oranı ise 0,000'dir. Bu oran  $\alpha=0.05$ 'den küçük olduğu için  $H_0$  hipotezinin red edilmesi gerekmektedir.  $H_1$  red edilmiştir. Bu sonuca göre oturma derinliği sıra tiplerine bağlıdır. Bu ölçümde kullanılan kalça diz ardı uzunluğu ile oturma derinliği ölçümü birbirleriyle ilişki içerisinde dir.

#### 4.2.9 Sıra/Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi

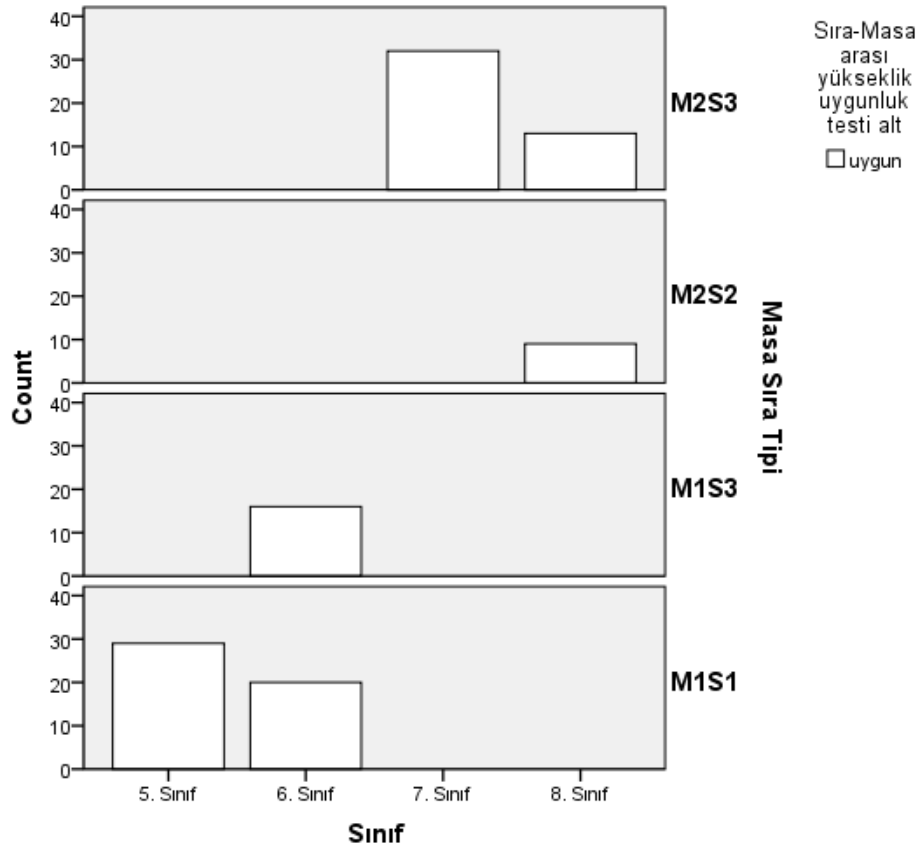
Sıra/masa arası yükseklik uygunluk testinde dirsek yüksekliği öğrencinin kolları yatay duracak şekilde  $90^0$  bükülmüş dirseğin en düşük kemik çıkıntı noktasına olan dikey mesafe ve sıra-masa yüksekliği hesaplanarak alınmıştır. Bu ölçüm esnasında masa/sıra tipleri önem kazanmış olup sıra-masa yükseklikleri ölçülen dirsek yüksekliği ile Excel paket programda girilmiştir. Bu veriler Castellucci, vd., C. A. (2010)'ın benzer çalışmalarda kullandığı;

$$DY \leq SMY \leq DY \quad (5)$$

bağıntı yardımıyla "sıra-masa arası yüksekliği uygunluk testi" yapılarak masa/sıraların öğrenciler için uygun olan ya da uygun olmayanlar tespit edilmiştir.

**Tablo 22.** Sınıf \* Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Alt \* Masa Sıra Tipi

Masa Sıra Tipi	Sıra-masa arası yükseklik uygunluk testi alt		Toplam	
	uygun			
<b>M1S1</b>	Sınıf	5. Sınıf	29	29
		6. Sınıf	20	20
	Toplam		49	49
<b>M1S3</b>	Sınıf	6. Sınıf	16	16
	Toplam		16	16
<b>M2S2</b>	Sınıf	8. Sınıf	9	9
	Toplam		9	9
<b>M2S3</b>	Sınıf	7. Sınıf	32	32
		8. Sınıf	13	13
	Toplam		45	45

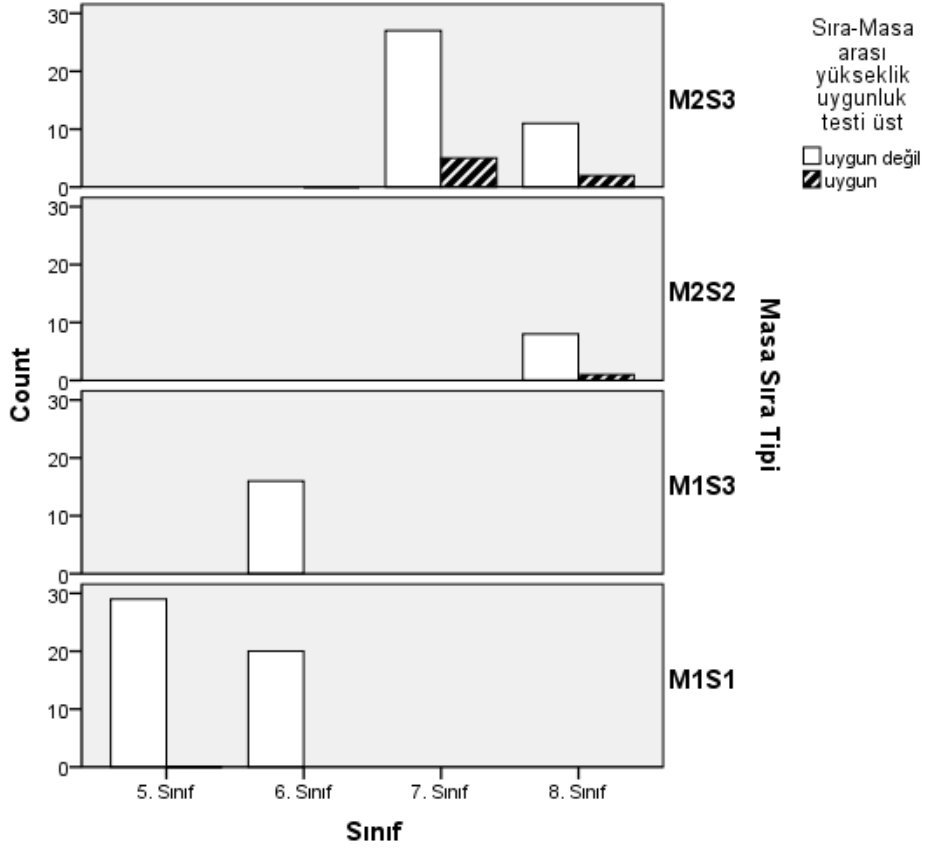


**Grafik 11.** Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Alt

**Tablo 23.** Sınıf \* Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Üst \* Masa Sıra Tipi

Masa Sıra Tipi			Sıra-Masa arası yükseklik uygunluk testi üst		Total
			uygun değil	uygun	
<b>M1S1</b>	Sınıf	5. Sınıf	29		29
		6. Sınıf	20		20
	Total		49		49
<b>M1S3</b>	Sınıf	6. Sınıf	16		16
	Total		16		16
<b>M2S2</b>	Sınıf	8. Sınıf	8	1	9
	Total		8	1	9
<b>M2S3</b>	Sınıf	7. Sınıf	27	5	32
		8. Sınıf	11	2	13
	Total		38	7	45

Tablo 22 Sınıf X Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Alt X Masa-Sıra Tipi İncelendiğinde tüm masa sıra tipleri “uygun” çıkarken; Tablo 23’te Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Üst incelendiğinde ise hemen hemen tüm masa tipleri “uygun değil” çıkmaktadır.



**Grafik 12.** Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Üst

Bu durumdan grafik 11 ve grafik 12’de görüldüğü gibi bağıntı içerisinde sınır olarak alt sınır alınmalı ve ona uygun masa tipleri kullanılmalıdır.

#### 4.2.10 Sıra-Masa Tiplerine Göre Sıra/Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi

Sıra-masa tipleri bakımından “sıra/masa arası yükseklik” bu sıralara göre uygun olup olmadığına veya sıra ile “sıra/masa arası yükseklik uygunluğunun” arasında bir ilişki olup olmadığına dair hipotezler kurularak ilgili hipotezlerin “kabul” veya “red” edilebilme olasılıkları  $\chi^2$  testi ile karşılaştırılacaktır.

**H<sub>0</sub>:** Sıra-masa tipleri ile sıra/masa arası yüksekliği uygun/uygun değil arasında bir ilişki yoktur

**H<sub>1</sub>:** Sıra-masa tipleri ile sıra/masa arası yüksekliği uygun/uygun değil arasında bir ilişki vardır.

<b>Tablo 24.Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Üst X Masa Tipi</b>				
		<b>Masa tipi</b>		Toplam
		<b>M1</b>	<b>M2</b>	
Sıra-masa arası yükseklik uygunluk testi üst	uygun değil	65	53	118
	Uygun	0	1	1
Toplam		65	54	119

Tablo 24’ de görüldüğü üzere tüm masa tipleri “uygun değil” olarak tek parametre çıktığından  $\chi^2$  testi uygulanamamıştır.

<b>Tablo 25.Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Alt X Masa Tipi</b>				
		<b>Masa tipi</b>		Toplam
		<b>M1</b>	<b>M2</b>	
Sıra-masa arası yükseklik uygunluk testi alt	Uygun	65	54	119
Toplam		65	54	119

Tablo 25’de görüldüğü üzere tüm masa tipleri “uygun” olarak tek parametre çıktığından  $\chi^2$  testi uygulanamamıştır.

Tablo 26.Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Üst X Sıra Tipi					
		Sıra tipi			Total
		S1	S2	S3	
Sıra-masa arası yükseklik uygunluk testi üst	uygun değil	49	9	60	118
	Uygun	0	0	1	1
Total		49	9	61	119

Tablo 26’da görüldüğü üzere genelde tüm sıra tipleri “uygun değil” olarak tek parametre çıkmıştır. Ancak aradaki 1 adet “uygun” seçeneği olduğundan  $\chi^2$  testi uygulanmıştır.

$\chi^2$ testi			
	$\chi^2$ değeri	Serbestlik derecesi	Önemlilik olasılığı
Pearson $\chi^2$ testi	0,959 <sup>a</sup>	2	0,619

$\chi^2$  değerine karşılık gelen olasılık oranı ise 0,619’dur. Bu oran  $\alpha=0.05$ ’den büyük olduğu için  $H_0$  hipotezinin red edilmemesi gerekmektedir.  $H_1$  red edilmelidir. Bir başka deyişle sıra-masa yüksekliği sıra tipleri ile arasında bağıllık yoktur. Bu ölçümde kullanılan dirsek yüksekliği ve sıra-masa yüksekliği ölçümü birbirleriyle ilişkisi bulunamamıştır.

Tablo 27.Sıra-Masa Arası Yükseklik Uygunluk Testi Alt X Sıra Tipi					
		Sıra Tipi			Toplam
		S1	S2	S3	
Sıra-Masa arası yükseklik uygunluk testi alt	uygun	49	9	61	119
Toplam		49	9	61	119

Tablo 27’de görüldüğü üzere tüm sıra tipleri “uygun” olarak tek parametre çıktığından  $\chi^2$  testi uygulanamamıştır.

**Tablo 28.**Hipotez Tablosu

<b>İlişki</b>	<b>H<sub>0</sub></b>	<b>H<sub>1</sub></b>	<b>Sonuç (H<sub>0</sub> Red)</b>
<b>Masa/sıra tiplerine göre SMG uygunluk testi arasındaki ilişki</b>	<b>H<sub>0</sub></b> : Sıra-masa genişliği ile sıra tipleri arasında herhangi bir ilişki yoktur.	<b>H<sub>1</sub></b> : Sıra-masa genişliği ile sıra tipleri arasında herhangi bir ilişki vardır.	<b>Evet</b>
<b>Sıra tiplerine göre SG uygunluk testi arasındaki ilişki</b>	<b>H<sub>0</sub></b> : Sıra genişliği ile sıra tipleri arasında herhangi bir ilişki yoktur.	<b>H<sub>1</sub></b> : Sıra genişliği ile sıra tipleri arasında herhangi bir ilişki vardır.	<b>Evet</b>
<b>Sıra tiplerine göre SY uygunluk testi arasındaki ilişki</b>	<b>H<sub>0</sub></b> : Sıra-masa genişliği ile sıra tipleri arasında herhangi bir ilişki yoktur.	<b>H<sub>1</sub></b> : Sıra-masa genişliği ile sıra tipleri arasında herhangi bir ilişki vardır.	<b>Hayır</b>
<b>Sıra tiplerine göre ODuygunluk testi arasındaki ilişki</b>	<b>H<sub>0</sub></b> : Sıra tipleri ile oturma derinliği uygunluğu arasında bağıllık yoktur.	<b>H<sub>1</sub></b> : Sıra tipleri ile oturma derinliği uygunluğu arasında bağıllık vardır.	<b>Evet</b>
<b>Sıra-masa tiplerine göre SMY uygunluk testi</b>	<b>H<sub>0</sub></b> : Sıra-masa tipleri bakımından sıra/masa arası yükseklik arasında bağıllık yoktur.	<b>H<sub>1</sub></b> : Sıra-masa tipleri bakımından sıra/masa arası yükseklik arasında bağıllık vardır.	<b>Hayır</b>

**Tablo 29.**Uygunluk Testlerinin Sonuçları

(Uygun değil adet/ Toplam adet) Uygun değil %

	SMG				SY alt sınır			SY üst sınır			OD alt sınır			OD üst sınır		
	M1 S1	M1 S3	M2 S2	M2 S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
<b>5.sınıf</b>	(12/29) %41,4				(0/29) %0			(28/29) %96			(0/29) %0			(29/29) %100		
<b>6.sınıf</b>	(14/20) %70	(1/16) %0,06			(0/20) %0		(0/16) %0	(11/20) %0,52		(11/16) %68,7	(0/20) %0		(13/16) %81	(20/20) %100		(0/16) %0
<b>7.sınıf</b>				(16/32) 50,0%			(0/32) %0			(25/32) %78			(32/32) %100			(0/32) %0
<b>8.sınıf</b>			(0/9) %0	(6/13) %46,2		(0/9) %0	(0/13) %0		(4/9) %44	(10/13) %76		(1/9) %1,1	(13/13) %100		(6/9) %66	(0/13) %0

**Tablo 29.**Uygunluk Testlerinin Sonuçları(devamı)

	SG			SMY alt sınır				SMY üst sınır			
	S1	S2	S3	M1 S1	M1 S3	M2 S2	M2 S3	M1 S1	M1 S3	M2 S2	M2 S3
<b>5.sınıf</b>	(15\29) %51			(0\29) %0				(29\29) %100			
<b>6.sınıf</b>	(3\20) %15		(0\16) %0	(0\20) %0	(0\16) %0			(20\20) %100	(16\16) %100		
<b>7.sınıf</b>			(1\32) %0,3				(0\32) %0				(27\32) %84
<b>8.sınıf</b>		(2\9) %22	(2\13) %15			(0\9) %0	(0\13) %0			(8\9) %89	(11\13) %85

Tablo 29 incelendiğinde SMG uygunluk testinde beşinci sınıflarda %41,4; altıncı sınıflarda %70 oranında M1S1 tipi kombinasyonuna “uygun değil” çıkarken; M2S3 tipi sekizinci sınıflar için “uygun” çıkmıştır. Ancak M2S2 kullanan yedinci sınıflarda % 50, sekizinci sınıflarda % 46 oranında uygunsuzluk gözlenmiştir.

SY alt sınır kullanılması durumunda tüm sınıflar için “uygun”

OD alt sınırdaki S1 tipi sıralar beşinci ve altıncı sınıflar için “uygun”

OD üst sınırdaki S3 tipi sıralar altıncı; yedinci; sekizinci sınıflar için “uygun”

SG’ de S3 tipi sıralar altıncı sınıflara “uygun”

SMY alt sınırdaki tüm masa/sıralar “uygun” M2-S2 “uygun”

SMY üst sınırdaki ise masa sıra tipleri %84,%85, %89 ve %100 oranlarında “uygun değil”

olarak sonuç vermiştir.

### **4.3 Anket Sorularının Değerlendirilmesi**

Anket sorularının hazırlanmasında bilimsel olarak bir teknik kullanılmamış olup; çalışmamızı desteklemek amacı yapılmıştır. Genel olarak anket değerlendirilmesinde öğrencilere yöneltilen sorular göreceli sorular olup, çalışmamız da anket sorularında doğrudan sağlık/ sağlıksızlık konusuna değinilmemiştir.

Sadece ergonomi bilimi içerisinde geçen vücut ölçüleri temel alınmış ve vücut ölçülerine uygun olmadığı düşünülen sıra-masalarda oturan ölçülerin kas-iskelet sisteminden kaynaklanan sırt-bel ağrıları, eklem ağrılarına 18. soruda değinilmiş ayrıca soru 4, soru 5, soru6 ve soru 7’de öğrencilerin ağrılarına dair gözlemleri alınmıştır. Ergonominin tasarımına ait sorular ise soru 8, soru 9, soru 10, soru 11, soru 12, soru 13, soru 14, soru 15 ve soru 16’ dır.

Ölçümleri yapılarak anket dağıtılan çocuklarda beşinci sınıflar genellikle soruları “cevapsız” bıraktığı ya da “hızlıca işaretledikleri” gözlemlenmiş olup; yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin çalışma konusunu çok beğenmeleri ve şikâyetlerini sözlü olarak aktarmaları da anketi cevaplandırırken bilinçli olarak yaptıklarını düşündürmüştür.

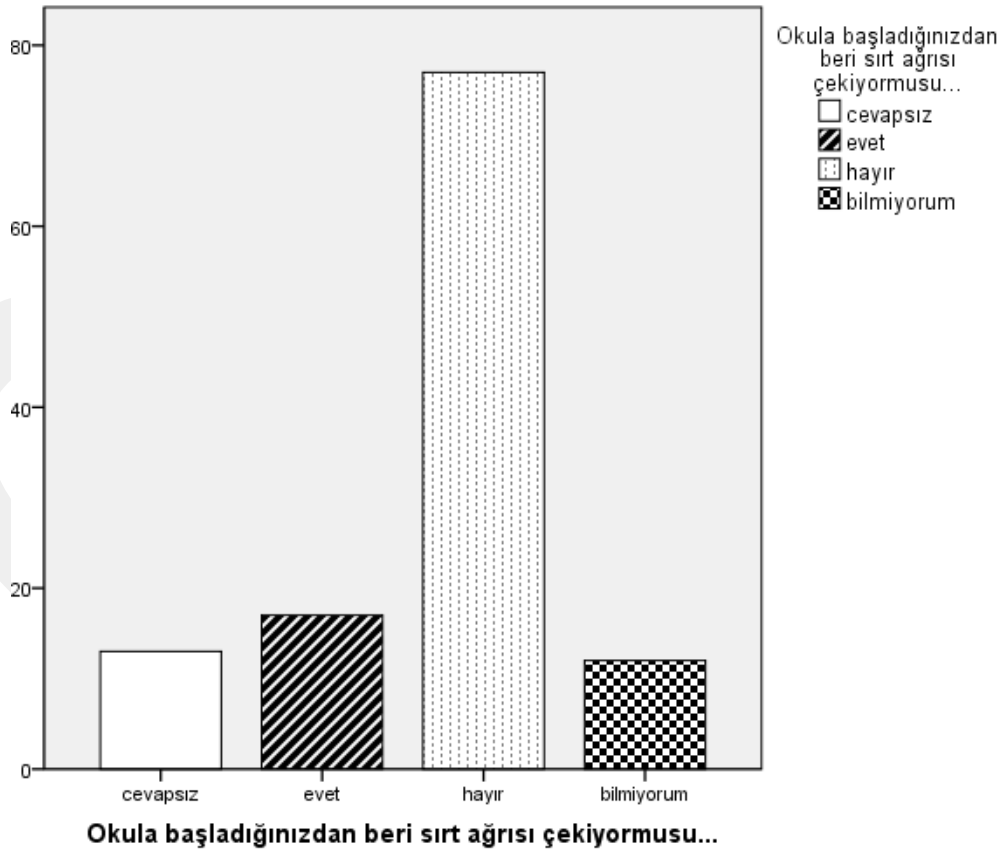
Anket sorularının sonuçları uygunluk testi ile uyumlu çıkmaması anketin tamamen göreceli bir yaklaşım olması ve öğrencilerin ergonomi bilimini henüz tam olarak kavrayamadıklarını göstermiştir. Sonuçlar “uygunluk testleri” temel olarak oluşturulmuştur.

#### 4.3.1 Anket Sorularının Değerlendirilmesi

**\*Soru 4:** İlkokula başladığınızdan beri sırt ağrısı çekiyormusunuz?

**Tablo 30.** Soru 4 İlkokula Başladığınızdan Beri Sırt Ağrısı Çekiyormusunuz?

	Frekans	Yüzde%
cevapsız	13	10,9
evet	17	14,3
hayır	77	64,7
bilmiyorum	12	10,1
Toplam	119	100,0



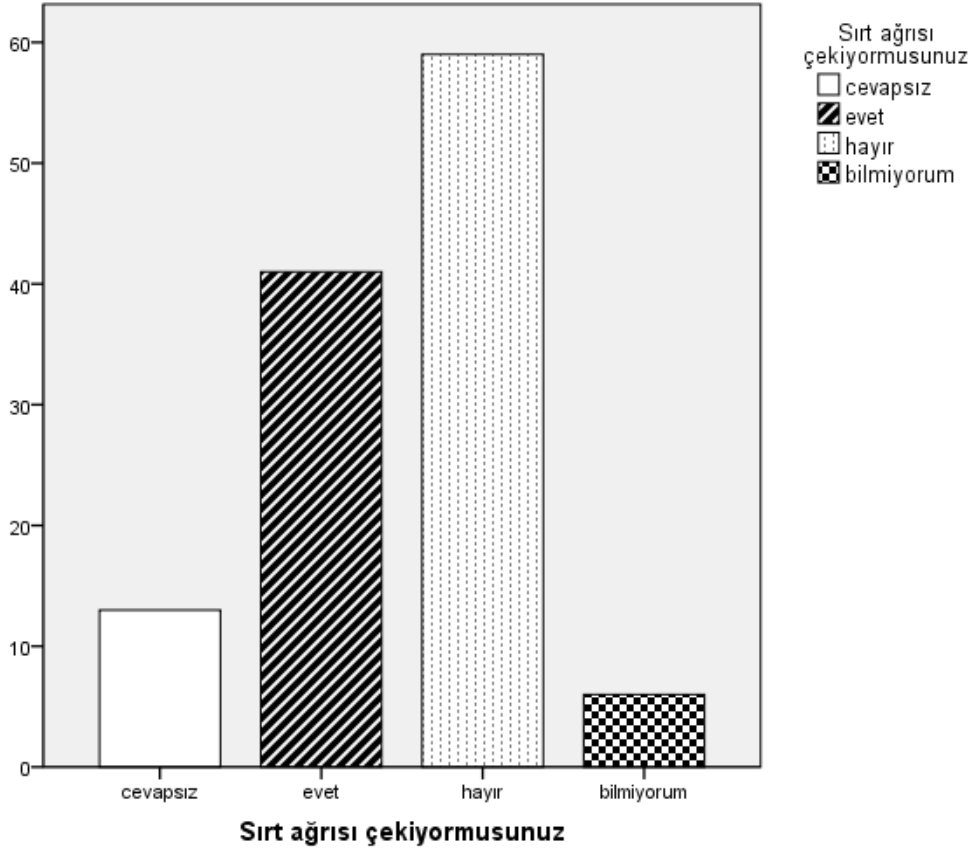
**Grafik 13.**Soru 4

Öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde; öğrencilerin %14,3'ünde sırt ağrısı bulunmaktadır.

**Soru 5:** Okulda sırada otururken sırt ağrısı hissediyor musunuz?

**Tablo 31.** Soru 5 Okulda Sırada Otururken Sırt Ağrısı Hissediyor Musunuz?

	Frekans	Yüzde%
cevapsız	13	10,9
evet	41	34,5
hayır	59	49,6
bilmiyorum	6	5,0
Total	119	100,0



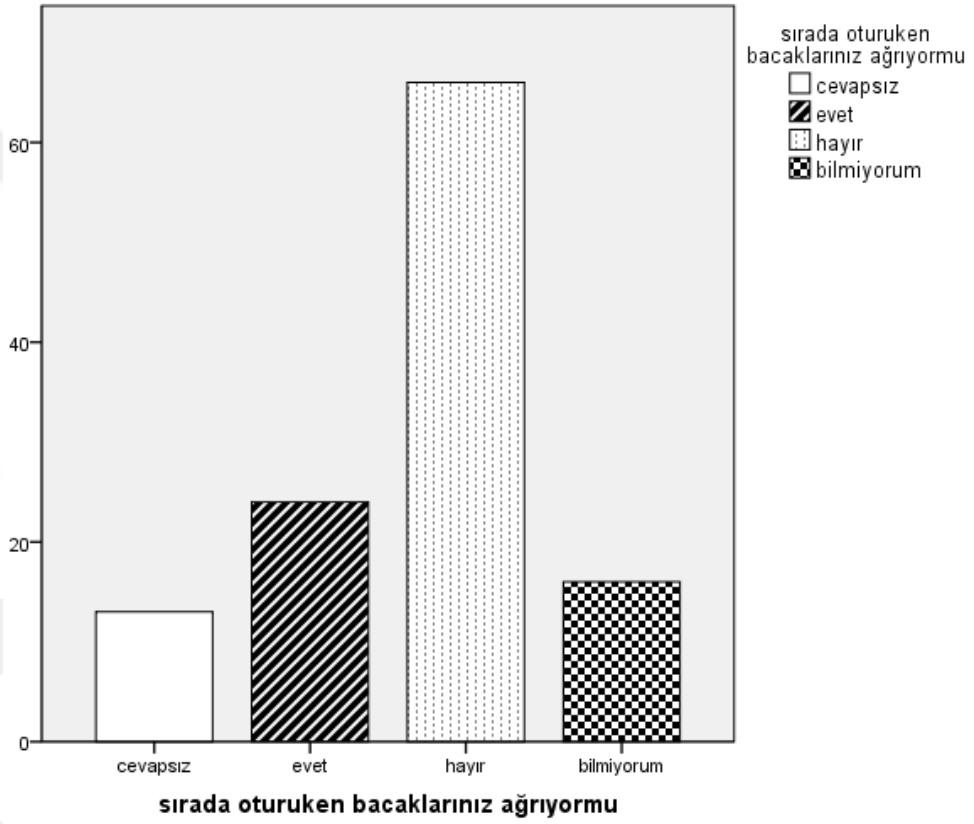
**Grafik 14.**Soru 5

Grafik 14. soru 5 incelendiğinde; öğrencilerin sırt ağrılarında bu soruya verdikleri cevaplar bir önceki soruya oranla iki kat yani ;% 34,5'inde artış göstermiştir.

**Soru 6:** Okulda sırada otururken bacaklarınızda ağrı hissediyor musunuz?

**Tablo 32.** Soru 6 Okulda Sırada Otururken Bacaklarınızda Ağrı Hissediyor Musunuz?

	Frekans	Yüzde%
cevapsız	13	10,9
evet	24	20,2
hayır	66	55,5
bilmiyorum	16	13,4
Total	119	100,0



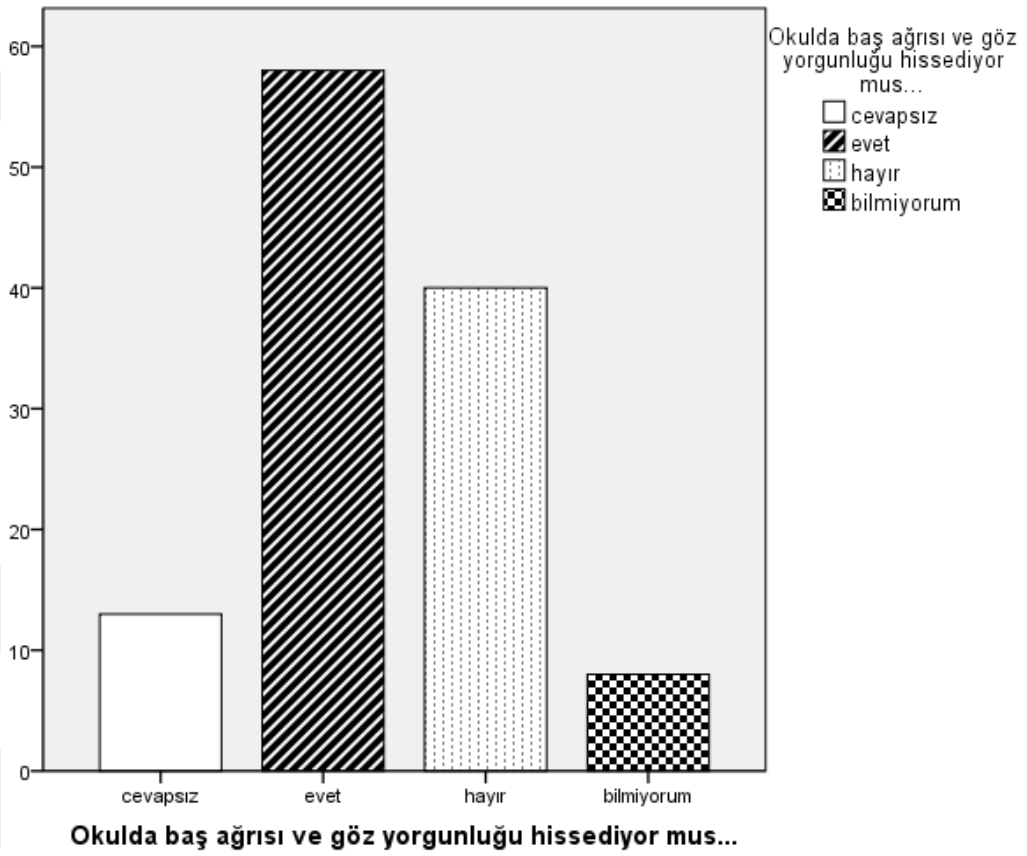
**Grafik 15.**Soru 6

Grafik 15. soru 6 incelendiğinde ve öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde; genelinde bacak ağrısı bulunmamaktadır.

**Soru 7:** Okulda baş ağrısı ve göz yorgunluğu hissediyor musunuz?

**Tablo 33.**Soru 7 Okulda Baş Ağrısı ve Göz Yorgunluğu Hissediyor Musunuz?

	Frekans	Yüzde%
cevapsız	13	10,9
evet	58	48,7
hayır	40	33,6
bilmiyorum	8	6,7
Toplam	119	100,0



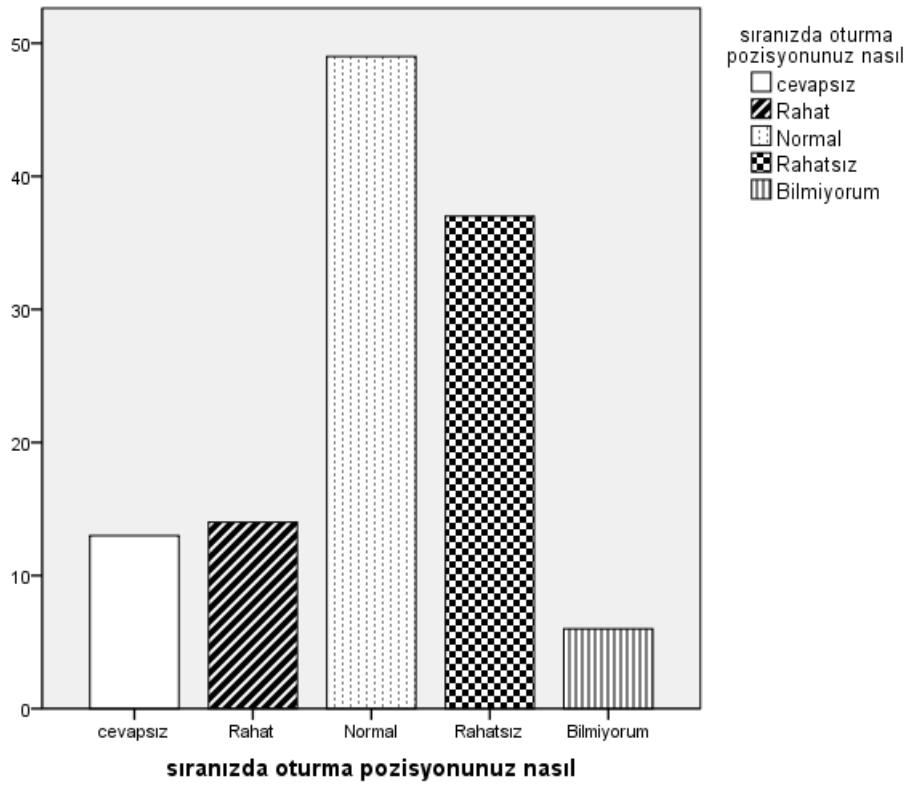
**Grafik 16.**Soru 7

Grafik 16. soru 7 incelendiğinde ve öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde; baş ağrısı ve göz yorgunluğu şikayetleri bulunmaktadır.

**Soru 8:** Okul sırasında oturma pozisyonunuzu nasıl buluyorsunuz?

**Tablo 34.**Soru 8 Okul Sırasında Oturma Pozisyonunuzu Nasıl Buluyorsunuz?

	Frekans	Yüzde%
cevapsız	13	10,9
Rahat	14	11,8
Normal	49	41,2
Rahatsız	37	31,1
Bilmiyorum	6	5,0
Toplam	119	100,0



**Grafik 17.**Soru 8

Grafik 17. soru 8 incelendiğinde ve öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde; oturma pozisyonlarına 1.sırada “normal” cevabı verilmiş olup; 2.sırada “rahatsız” seçeneği işaretlenmiştir

Bu durumu daha net gösteren tablo aşağıdadır.

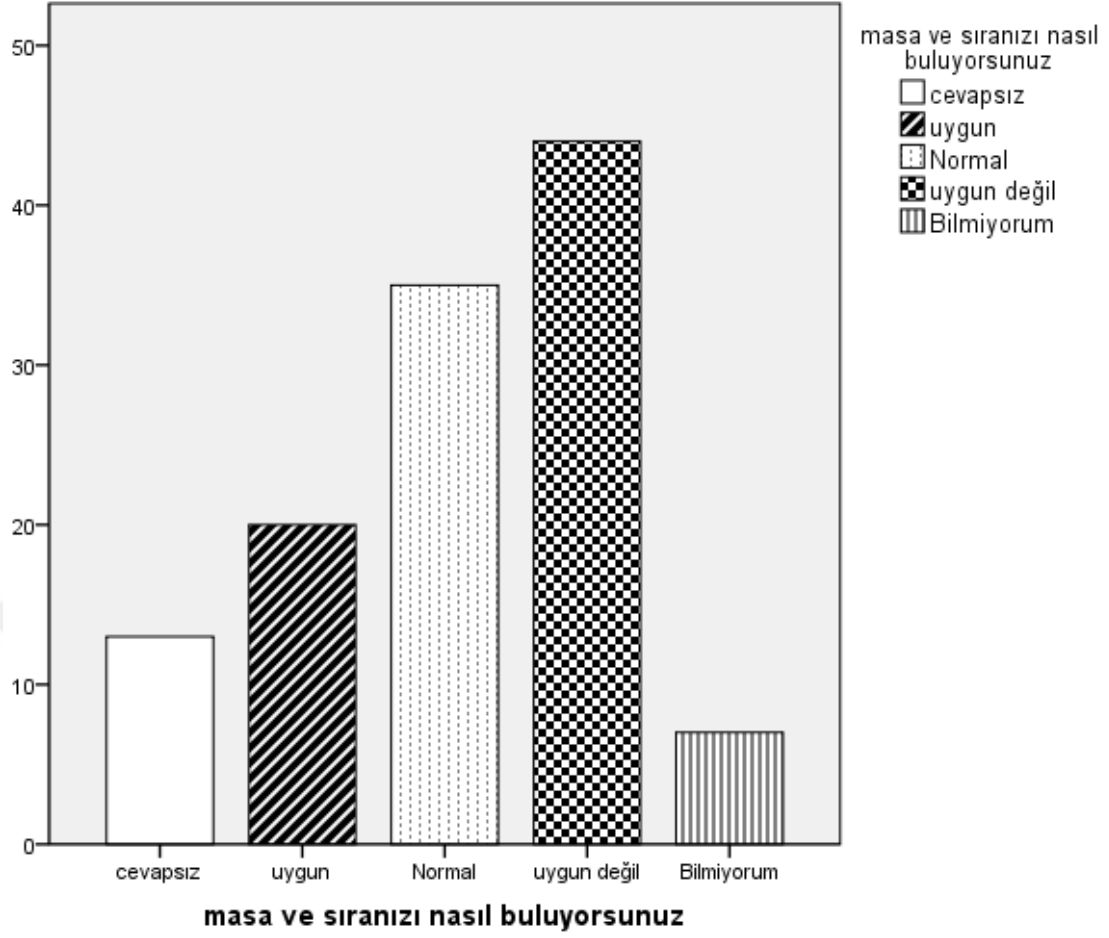
<b>Tablo 35. Soru 8 Sıranızda Oturma Pozisyonunuz Nasıl * Sınıf</b>						
		<b>Sınıf</b>				Toplam
		<b>5. Sınıf</b>	<b>6. Sınıf</b>	<b>7. Sınıf</b>	<b>8. Sınıf</b>	
sıranızda oturma pozisyonunuz nasıl	Cevapsız	4	1	0	8	13
	Rahat	3	8	2	1	14
	Normal	13	18	12	6	49
	Rahatsız	5	7	18	7	37
	Bilmiyorum	3	3	0	0	6
<b>Toplam</b>		<b>28</b>	<b>37</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>119</b>

Tablo 35. soru 8 incelendiğinde rahatsızlık durumları sınıf dereceleri ile artış göstermektedir. Bu da ortaöğretim öğrencilerinin gelişimi arttıkça sorulara verdikleri cevapların değiştiğini göstermektedir.

**Soru 9:** Okulda masa ve sıranızı nasıl buluyorsunuz?

**Tablo 36.**Soru 9 Okulda Masa ve Sıranızı Nasıl Buluyorsunuz?

		Frekans	Yüzde%
	cevapsız	13	10,9
	uygun	20	16,8
	Normal	35	29,4
	uygun değil	44	37,0
	Bilmiyorum	7	5,9
	<b>Toplam</b>	<b>119</b>	<b>100,0</b>



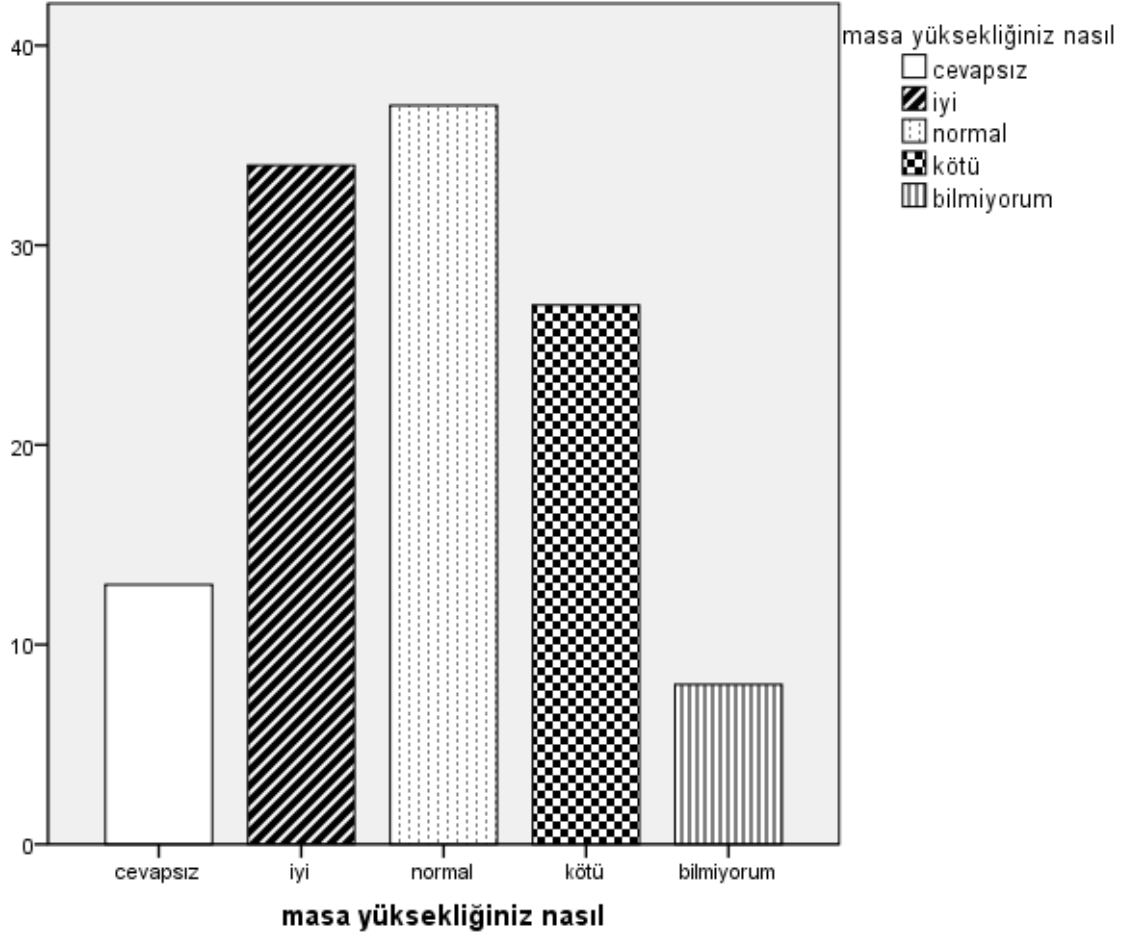
**Grafik 18. Soru 9**

Tablo 36 ve grafik 18 incelendiğinde öğrencilerin %37'si masa ve sıraları “uygun değil” olarak işaretlemişlerdir.

**Soru 10:** Masa yüksekliğini nasıl buluyorsunuz?

**Tablo 37. Soru 10Masa Yüksekliğini Nasıl Buluyorsunuz?**

	Frekans	Yüzde%
cevapsız	13	10,9
iyi	34	28,6
normal	37	31,1
kötü	27	22,7
bilmiyorum	8	6,7
Toplam	119	100,0



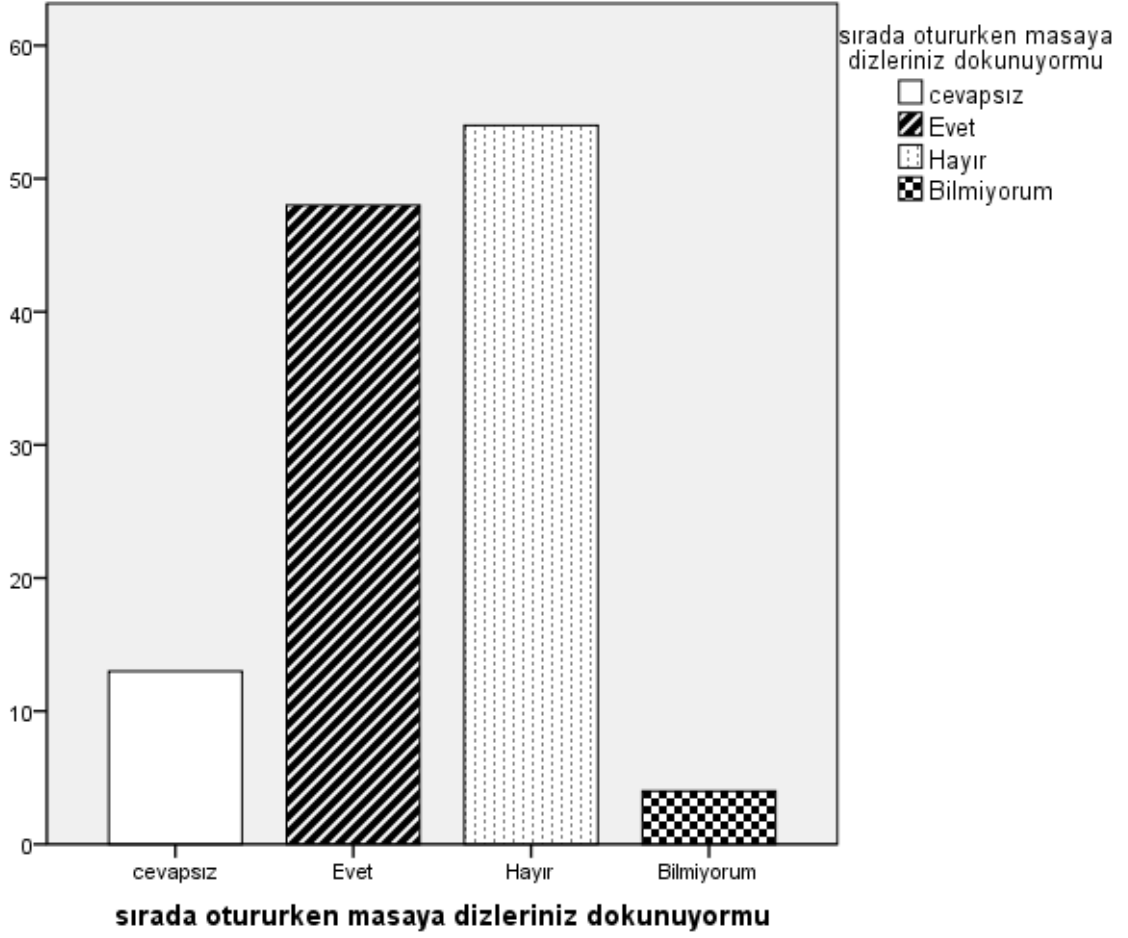
**Grafik 19.Soru 10**

Tablo 37 ve grafik 19 incelendiğinde öğrencilerin %21.1'i masa ve yüksekliğini “normal” olarak işaretlemişlerdir.

**Soru 11:** Sıranızda otururken masaya dizleriniz dokunuyor mu?

**Tablo 38.** Soru 11 Sıranızda Otururken Masaya Dizleriniz Dokunuyor mu?

	Frekans	Yüzde%
cevapsız	13	10,9
Evet	48	40,3
Hayır	54	45,4
Bilmiyorum	4	3,4
Toplam	119	100,0



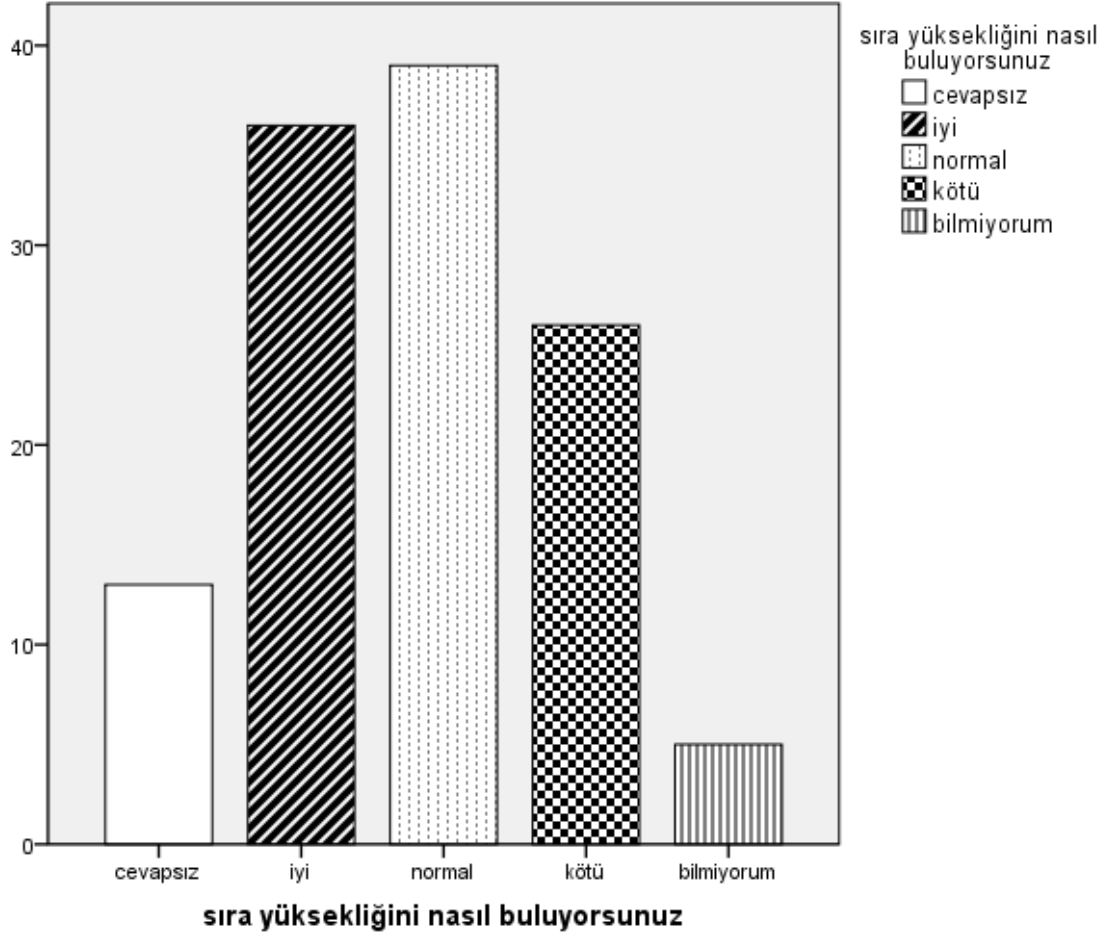
**Grafik 20.Soru 11**

Tablo 38 ve grafik 20 incelendiğinde evet %40,3 çıkarken hayır seçeneğine verilen cevaplar %45,4'tür.

**Soru 12: Sıra yüksekliğini nasıl buluyorsunuz?**

**Tablo 39. Soru 12Sıra Yüksekliğini Nasıl Buluyorsunuz?**

	Frekans	Yüzde%
cevapsız	13	10,9
iyi	36	30,3
normal	39	32,8
kötü	26	21,8
bilmiyorum	5	4,2
Toplam	119	100,0



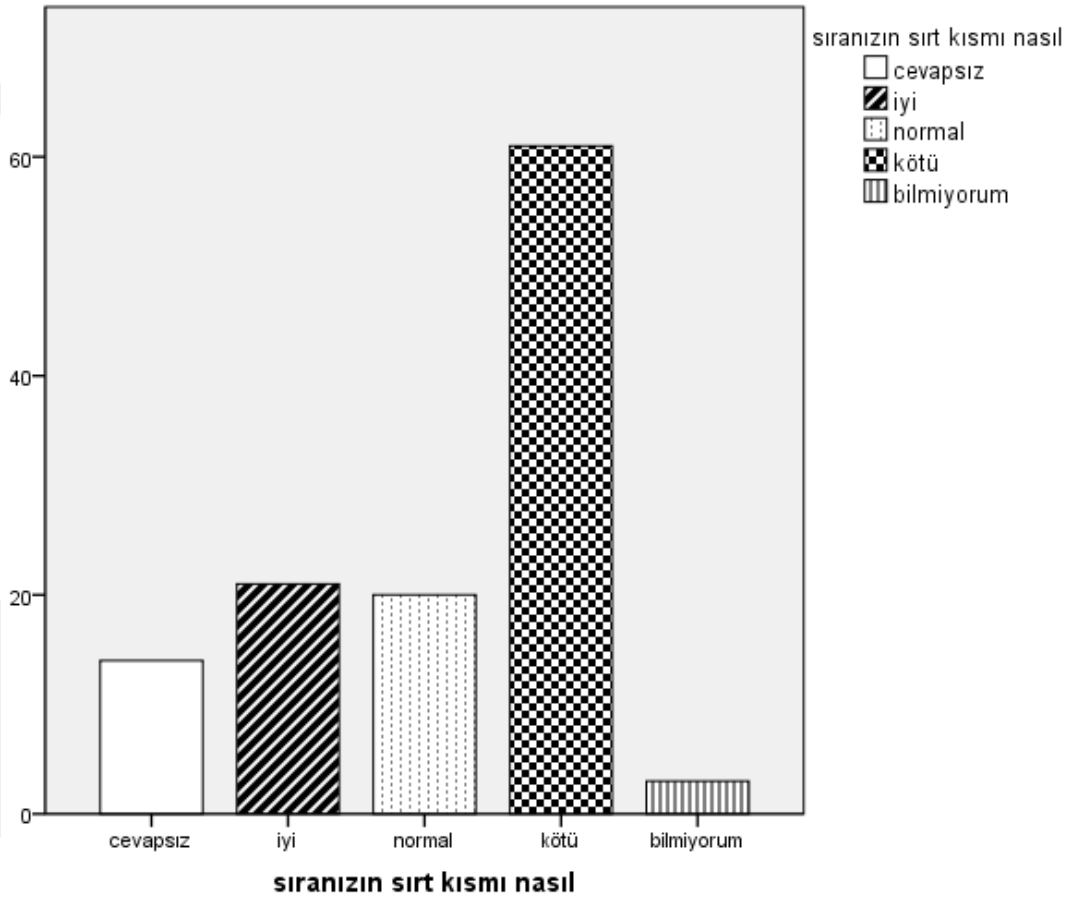
**Grafik 21.Soru 12**

Tablo 39 ve grafik 21 incelendiğinde “iyi” ve “normal” seçenekleri toplamı %63,1 olarak çıkmaktadır. Bu durumun sıra yüksekliği uygunluk testi alt sonuçlarının “uygun” olarak çıkması ile doğru orantılı olduğu düşünülebilir.

**Soru 13:** Sıranızın sırt kısmı sizce nasıl?

**Tablo 40.**Soru 13 Sıranızın Sırt Kısmı Sizce Nasıl?

	Frekans	Yüzde%
cevapsız	14	11,8
iyi	21	17,6
normal	20	16,8
kötü	61	51,3
bilmiyorum	3	2,5
Toplam	119	100,0



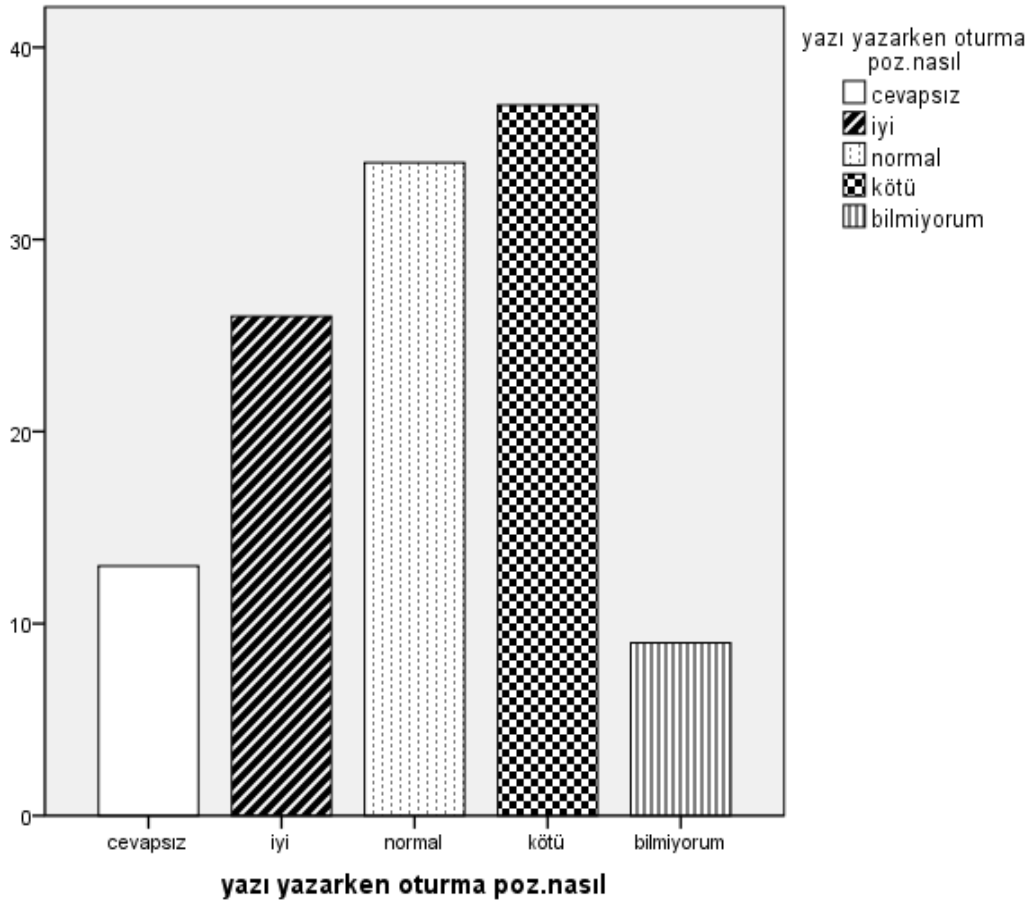
**Grafik 22.**Soru 13

Tablo 40 ve grafik 22 incelendiğinde öğrencilerin %51,3'ü sıraların sırt kısmı nasıl sorusunu “kötü” olarak işaretlenmiştir. Bu da öğrencilerin memnun olmadığı yönünde yorumlanabilir.

**Soru 14:** Yazı yazma esnasında oturma pozisyonunuz sizce nasıl?

**Tablo 41.** Soru 14 Yazı Yazma Esnasında Oturma Pozisyonunuz Sizce Nasıl?

	Frekans	Yüzde%
cevapsız	13	10,9
iyi	26	21,8
normal	34	28,6
kötü	37	31,1
bilmiyorum	9	7,6
Toplam	119	100,0



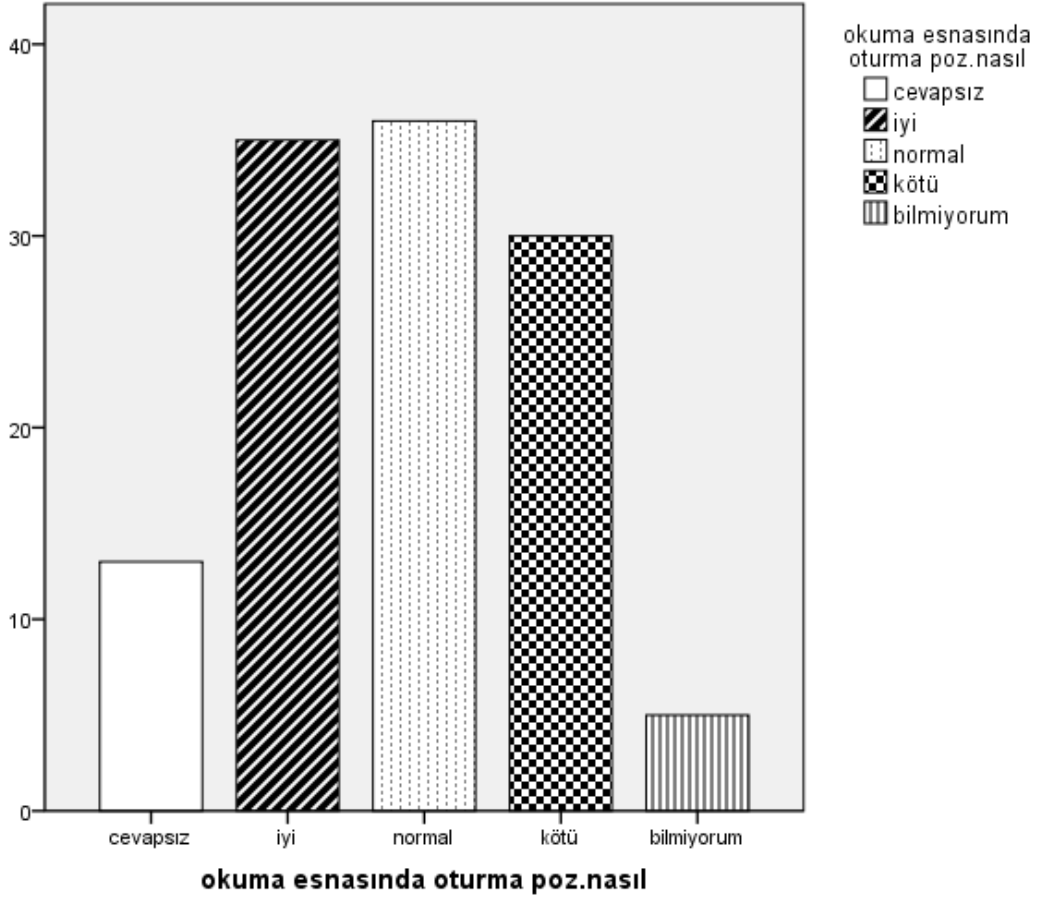
**Grafik 23.** Soru 14

Tablo 41 ve grafik 23 incelendiğinde öğrencilerin %31,1’i oturma pozisyonları hakkında “kötü” yanıtı vermiştir. Bu durum öğrencilerin bu konuda memnun olmadığı yönünde yorumlanabilir.

**Soru 15:** Okuma esnasında oturma pozisyonunuz sizce nasıl?

**Tablo 42.** Soru 15 Okuma Esnasında Oturma Pozisyonunuz Sizce Nasıl?

	Frekans	Yüzde%
cevapsız	13	10,9
iyi	35	29,4
normal	36	30,3
kötü	30	25,2
bilmiyorum	5	4,2
Toplam	119	100,0



**Grafik 24.**Soru 15

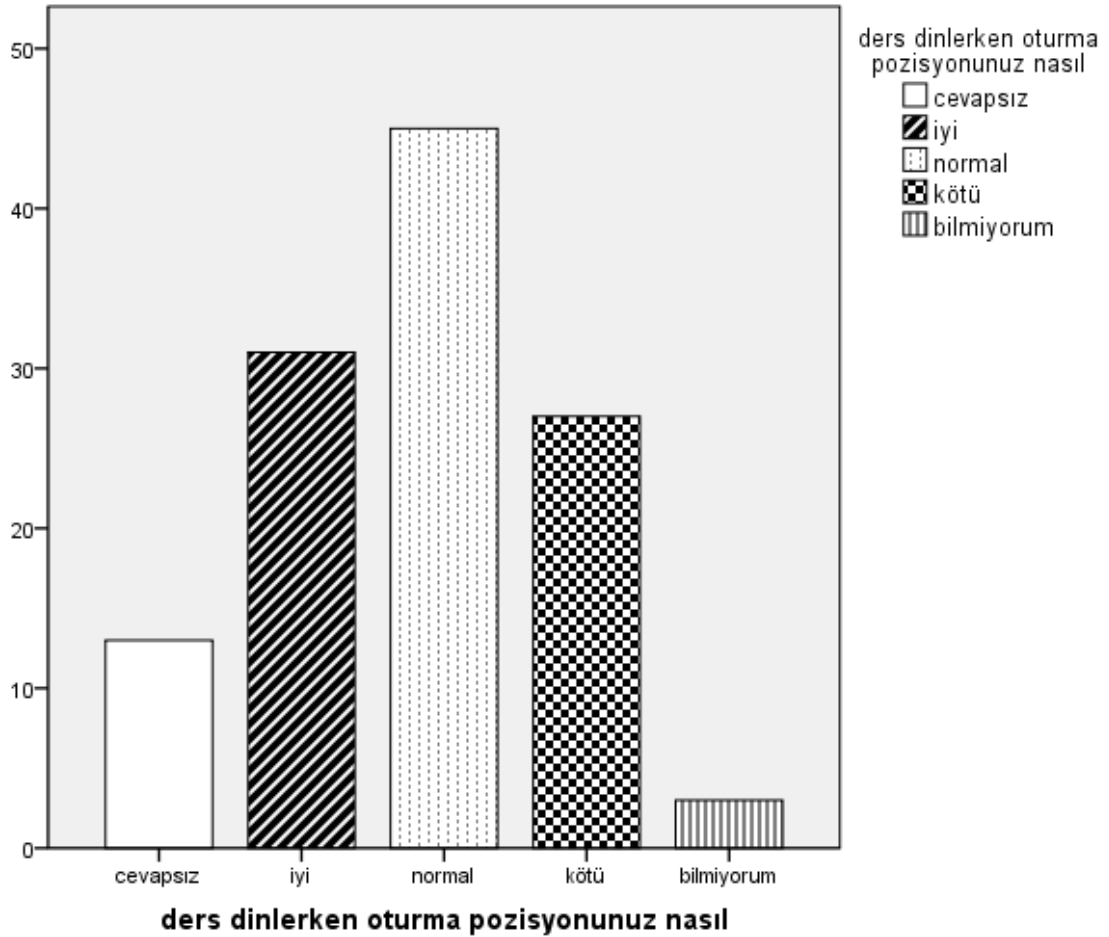
Tablo 42 ve grafik 24 incelendiğinde öğrencilerin %30,3’i oturma pozisyonları hakkında “normal” yanıtı vermiştir. Bir önceki soru ile birlikte yorumlandığında,

yazma ve okuma pozisyonu esnasında verilen cevapların farklılığının sebebinin öğrencilerin yazma ve okuma esnasında ki duruşları ile ilgili olduğu düşünülebilir.

**Soru 16:** Ders dinleme esnasında oturma pozisyonunuz sizce nasıl?

**Tablo 43.**Soru 16 Ders Dinleme Esnasında Oturma Pozisyonunuz Sizce Nasıl?

	Frekans	Yüzde%
cevapsız	13	10,9
iyi	31	26,1
normal	45	37,8
kötü	27	22,7
bilmiyorum	3	2,5
Toplam	119	100,0



**Grafik 25.**Soru 16

Tablo 43 ve grafik 25 incelendiğinde öğrencilerin %37,8’i ders dinlerken oturma pozisyonları hakkında “normal” yanıtını vermiştir.

#### 4.3.2 Yapılan Uygunluk Testleri ile Uygun Olan Anket Sorularının Değerlendirilmesi

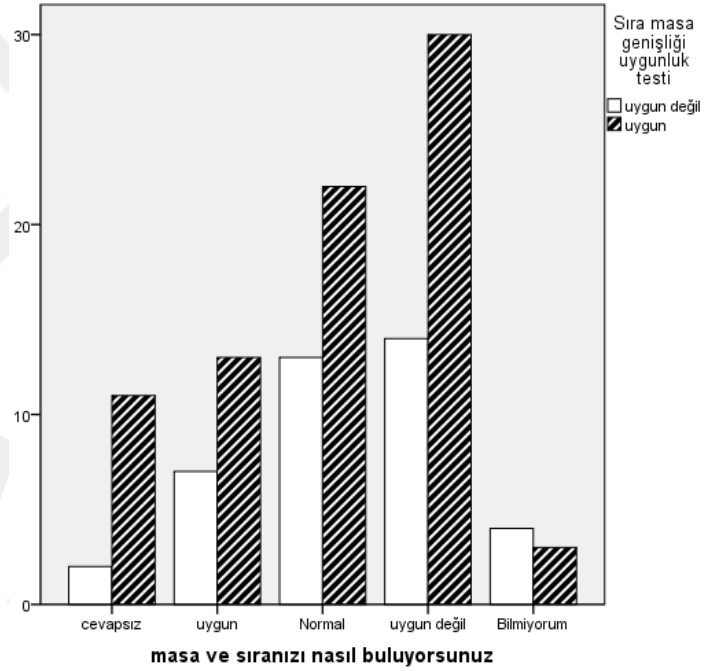
Anket soruları hazırlanırken uygunluk testlerini doğrulayıp/doğrulamayacağı düşünülmüştür. Bu bağlamda muhtemel ilişkiler Tablo 44’de gösterilmiştir. Örneğin; sıra yükseklik testinde uygun çıkmayan bir öğrencinin ya ayakları havada kalmakta, ya da ayaklarını uzatma ihtiyacı hissetmektedir. Bu tip oturan bir öğrenci dolaylı olarak sırtında bir sıkıntı hissedebilir ve sıranın sırt kısmı hakkındaki 13. Soruya olumsuz cevap verebilir. Ancak bu ilişki dolaylı düşünüldüğünden Tablo 44’te yer almamıştır. Bu yüzden Tablo 44 muhtemel ilişkileri vermektedir. Diğer bir örnekte; ölçülerine uygun olmadığı düşünülen sıra-masalarda oturan öğrencilerin ölçülerinin kas-iskelet sisteminden kaynaklanan sırt-bel ağrıları, eklem ağrıları çekebileceği düşünülmüştür ve 18. soruda buna değinilmiştir. Özellikle beşinci sınıfların yaşça küçük olmalarından ötürü bu sorulara sağlıklı cevap veremeyebilecekleri göz ardı edilmemelidir. Bu iki sebepten, yani hem uygunluk testleri ile anket sorularının ilişkilerindeki belirsizliklerden, hem de öğrencilerin yaşları itibarı ile sorulara doğru cevap verememe durumu olabileceğinden, anket sorularına verilen cevapların çok bağlayıcı kabul edilmemesi gerekmektedir. Bu çalışmada sadece fikir verebilmesi açısından anket soruları değerlendirilmiştir.

**Tablo 44.**Anket Soruları İle İlişkili Uygunluk Testi Tablosu

	Anket soruları																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Uygunluk testleri</b>																		
<b>SMG</b>									*		*	*						*
<b>SG</b>																		*
<b>SY alt</b>										*	*							*
<b>SY üst</b>										*	*							*
<b>OD alt</b>																		*
<b>OD üst</b>																		*
<b>SMY alt</b>											*							*
<b>SMY alt</b>											*							*

**Soru 9:** Okuldaki masa ve sıranızı nasıl buluyorsunuz? X Sıra-Masa Genişliği uygunluk testi

<b>Tablo 45.Soru 9 Masa ve sıranızı nasıl buluyorsunuz X Sıra-masa genişliği uygunluktesti</b>				
		<b>Sıra-masa genişliği uygunluk testi</b>		Toplam
		<b>uygun değil</b>	<b>uygun</b>	
masa ve sıranızı nasıl buluyorsunuz	cevapsız	2	11	13
	uygun	7	13	20
	normal	13	22	35
	uygun değil	14	30	44
	bilmiyorum	4	3	7
Toplam		50	69	119



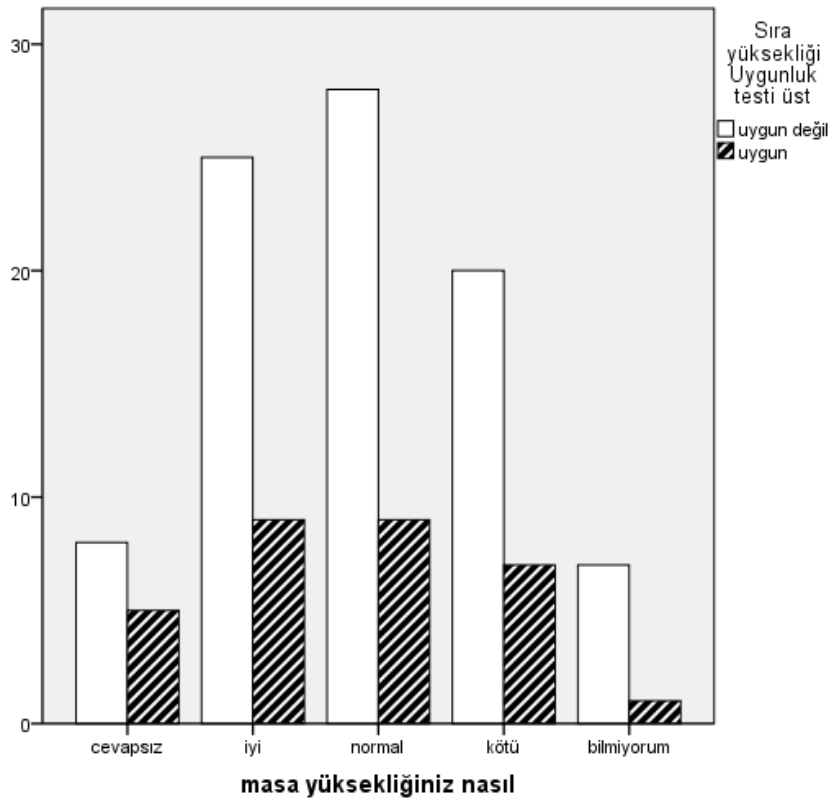
**Grafik 26.** Soru 9

Tablo 45 ve grafik 26 incelendiğinde masa ve sıranızı nasıl buluyorsunuz sorusuna genelde uygun değil çıkmasına rağmen sıra-masa genişliği uygunluk testi “uygun” olarak çıkmıştır.

**Soru 10: Masa Yüksekliğini Nasıl Buluyorsunuz? X Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi**

**Tablo 46.**Soru 10a Masa yüksekliğinizi nasıl buluyorsunuz X Sıra yüksekliği uygunluk testi üst

		masa yüksekliğiniz nasıl					Toplam
		cevapsız	iyi	normal	kötü	bilmiyorum	
Sıra yüksekliği uygunluk testi üst	uygun	8	25	28	20	7	88
	değil						
	uygun	5	9	9	7	1	31
Toplam		13	34	37	27	8	119

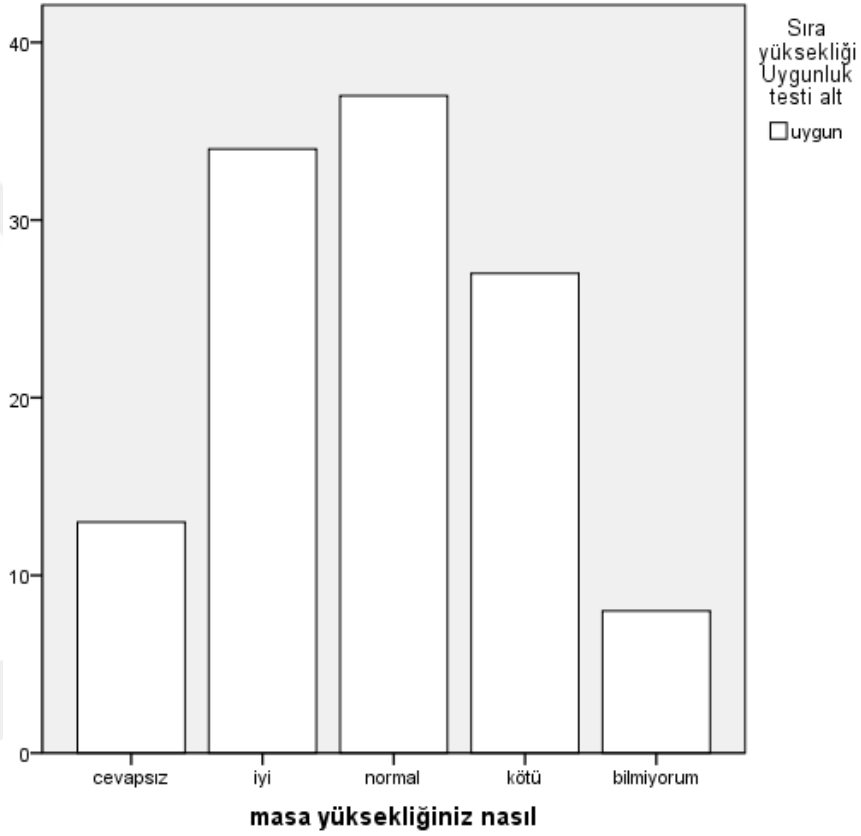


**Grafik 27.** Soru 10a

Tablo 46 soru 10a ve grafik 27 incelendiğinde sıra yüksekliği uygunluk testi üst “ uygun değil” çıkmasına rağmen sorulara cevaplar “normal ve iyi” olmak üzere toplam 51 denek olumlu cevap vermiştir. Sıra yüksekliği uygunluk testinde uygun değil durumu olup bu soruya olumlu cevap verenlerin oranı cevapsızlar çıkarıldığında % 63,7’ dir.

**Tablo 47.**Soru 10b Masa Yüksekliğinizi Nasıl Buluyorsunuz X Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi Alt

		masa yüksekliğiniz nasıl					Toplam
		cevapsız	iyi	normal	kötü	bilmiyorum	
Sıra yüksekliği uygunluk testi alt	uygun	13	34	37	27	8	119
Toplam		13	34	37	27	8	119



**Grafik 28.**Soru 10b

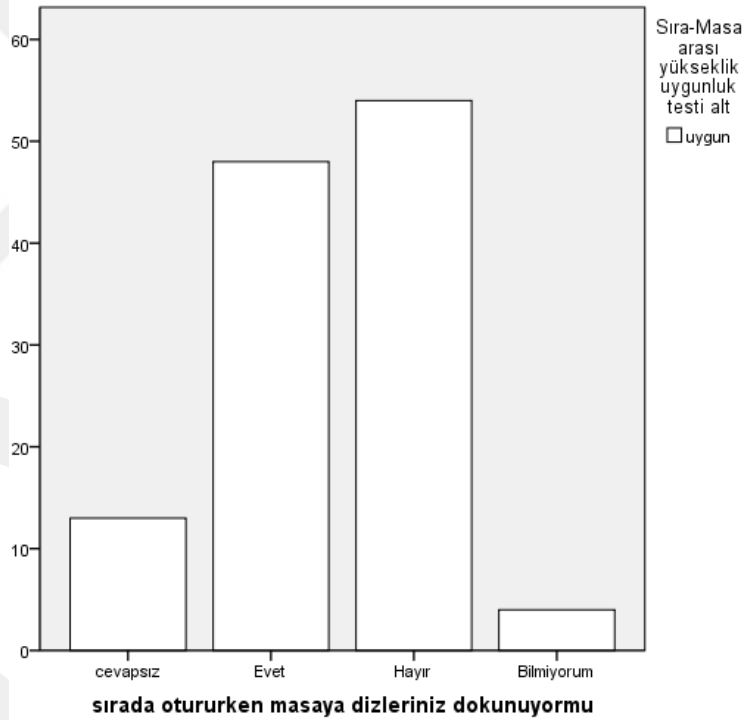
Tablo 47 soru 10b ve grafik 28 incelendiğinde sıra yüksekliği uygunluk testi alt “uygun” çıkarken sorulara verilen cevaplarda “normal” ve “iyi” olarak verilmiştir. Bu iki cevap toplamı 71 kişi olumlu cevap vermiştir. Cevapsızlar çıkarıldığında deneklerden yüzde 66,9’u masa yüksekliğini uygun ve olumlu bulmaktadır.

Her iki tablo beraber incelendiğinde SY uygunluk testi alt sınırlarında olan öğrenciler masa yüksekliklerini normal olarak yanıtlamış olabileceği düşünülebilir.

**Soru 11:** Sınıfınızda otururken masaya dizleriniz dokunuyor mu?\*Sıra-masa yüksekliği alt uygunluk testi

**Tablo 48.** Soru 11a Sınıfınızda Otururken Masaya Dizleriniz Dokunuyor mu?\*Sıra-Masa Yüksekliği Alt Uygunluk Testi

		Sıra-masa arası yükseklik uygunluk testi alt	
		uygun	Toplam
sırada otururken masaya dizleriniz dokunuyor mu	cevapsız	13	13
	Evet	48	48
	Hayır	54	54
	Bilmiyorum	4	4
Toplam		119	119

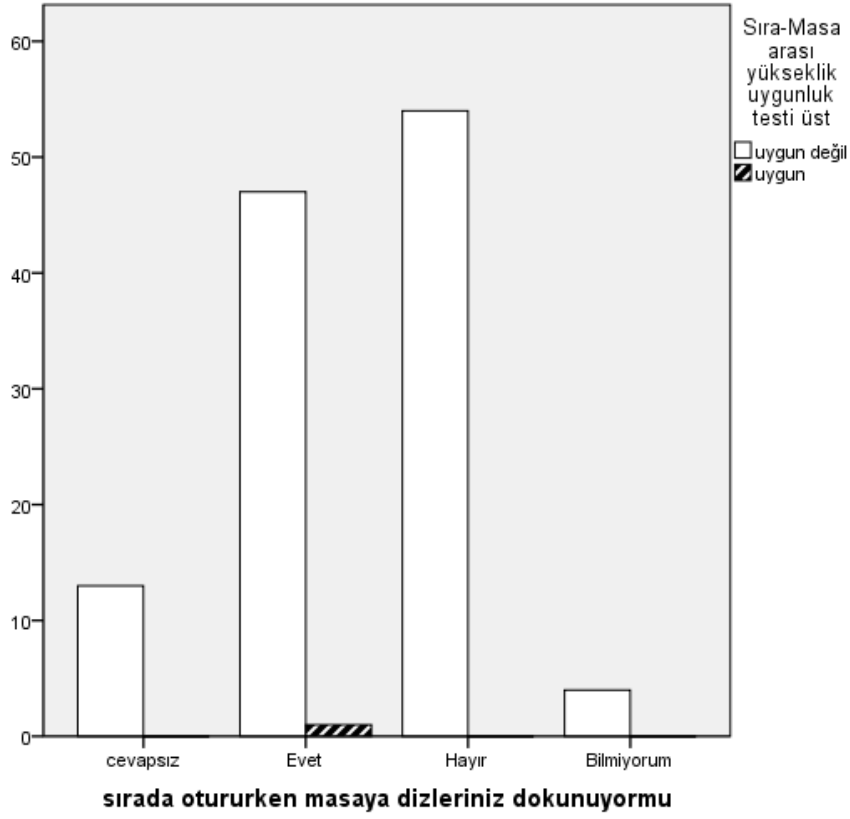


**Grafik 29.**Soru 11a

Tablo 48 soru 11a ve grafik 29 sıra yüksekliği uygunluk testi alt “uygun” çıkarken bu soruya verilen cevaplarda “hayır” ve “evet” cevabı verenlerin sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

**Tablo 49.** Soru 11b Sınıfınızda Otururken Masaya Dizleriniz Dokunuyor mu?\*Sıra-Masa Yüksekliği Üst Uygunluk Testi

		Sıra-masa arası yükseklik uygunluk testi üst		Toplam
		uygun değil	uygun	
sırada otururken masaya dizleriniz dokunuyor mu	cevapsız	13	0	13
	Evet	43	4	48
	Hayır	50	4	54
	Bilmiyorum	4	0	4
Toplam		111	8	119



**Grafik 30.**Soru 11b

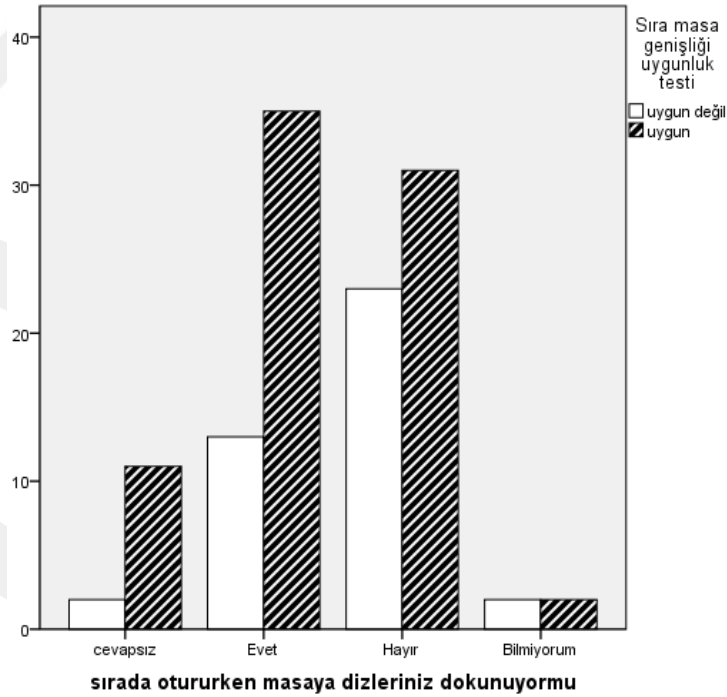
Tablo 49 soru 11b ve grafik 30 incelendiğinde sıra yüksekliği uygunluk testi üst “uygun değil” çıkarken sorulara verilen cevaplarda “evet” ve “hayır” cevap verenlerin sayılarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

Her iki tablo beraber incelendiğinde SMY uygunluk testi alt sınırlarında olan öğrenciler masaya dizlerinin dokunuyor mu sorusunu hayır olarak yanıtlamış olabileceği düşünülebilir.

**Soru 11.1:** Sırada Otururken Masaya Dizleriniz Dokunuyormu?\*SMG Uygunluk Testi

**Tablo 50.**Soru 11.1 Sırada Otururken Masaya Dizleriniz Dokunuyor mu?\*SMG Uygunluk Testi

		Sıra-masa genişliği uygunluk testi		Total
		uygun değil	uygun	
sırada otururken masaya dizleriniz dokunuyor mu	cevapsız	2	11	13
	Evet	13	35	48
	Hayır	23	31	54
	Bilmiyorum	2	2	4
Toplam		50	69	119



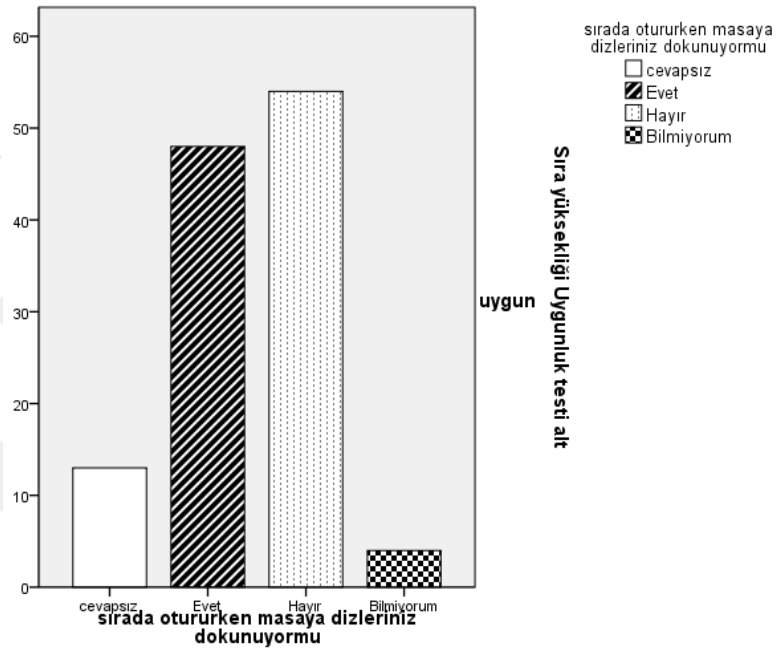
**Grafik 31.**Soru 11.1

Tablo 50 soru 11.1 ve grafik 31 incelendiğinde sıra-masa genişliği uygunluk testi 69 kişi de “uygun” çıkarken sorulara verilen cevaplarda 35 kişi “evet” 31 kişi “hayır” olarak yanıtlamışlardır.

**Soru 11.2:** Sırada otururken masaya dizleriniz dokunuyor mu? X SY uygunluk testi alt

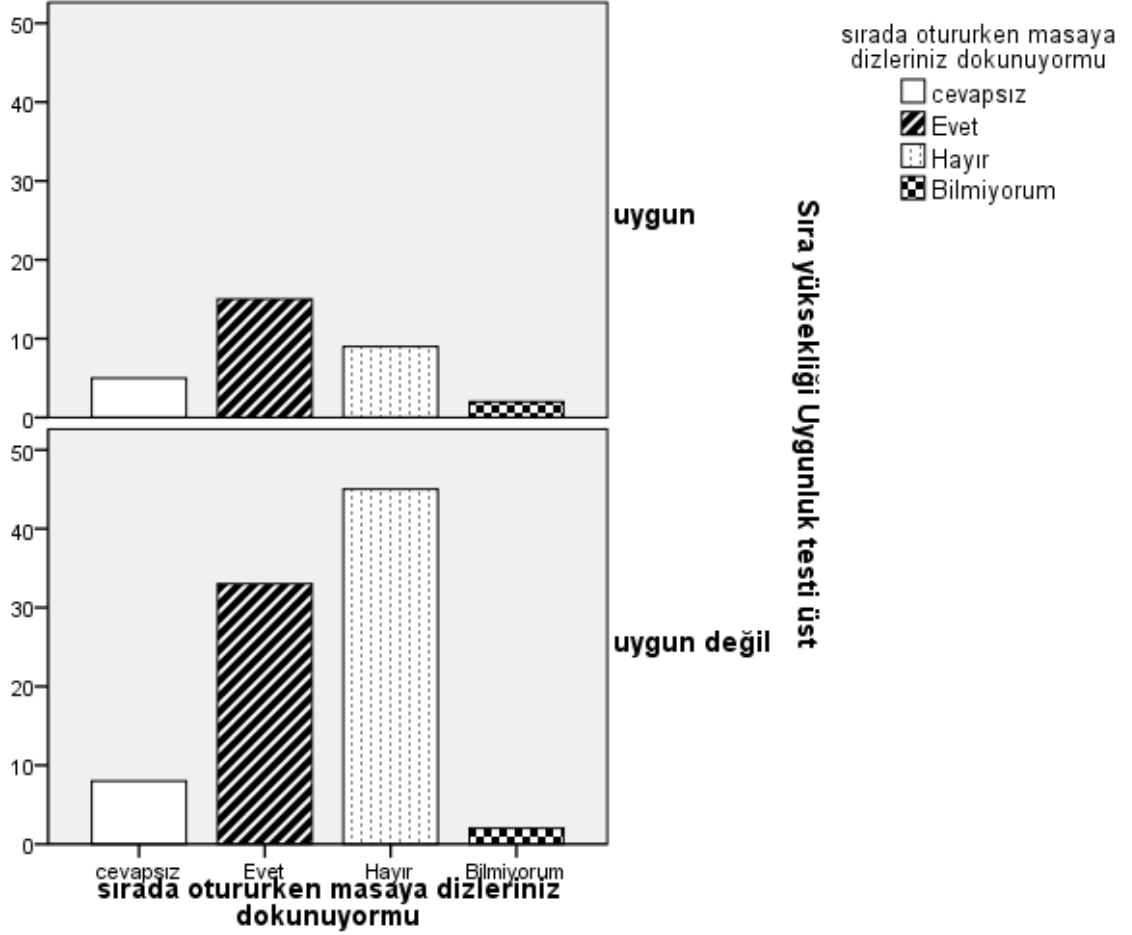
**Tablo 51.**Soru 11.2a Sırada Otururken Masaya Dizleriniz Dokunuyor mu? X SY Uygunluk Testi

		Sıra yüksekliği Uygunluk testi alt	Toplam
		uygun	
sırada otururken masaya dizleriniz dokunuyor mu	cevapsız	13	13
	Evet	48	48
	Hayır	54	54
	Bilmiyorum	4	4
Toplam		119	119



**Grafik 32.** Soru 11.2a

Tablo 51 soru 11.2a ve grafik 32 incelendiğinde sıra yüksekliği uygunluk testi alt “uygun” çıkmış olup, sorulara verilen cevaplarda 48 kişi “evet” 54 kişi “hayır” olarak yanıtlamışlardır.



Grafik 33.Soru 11.2b

Ancak grafik 33 Soru 11.2b incelendiğinde ise sıra yüksekliği uygunluk testi üst“ uygun değil” çıkmıştır. Soruları “33”kişinin “evet” 45 kişinin “hayır” olarak yanıtlanmasının sebebinin öğrencilerden sırada otururken masaya dizleriniz dokunuyor mu? sorusuna “hayır” cevabı verenlerin ölçümlerinin alt sınıra uygun oldukları kanaatine varılmıştır.

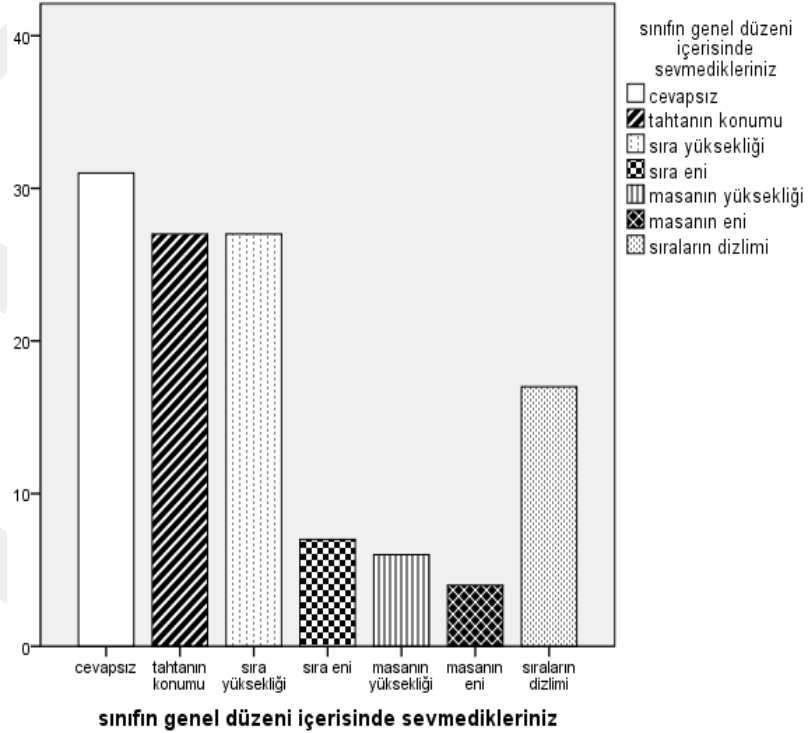


Tablo 52 soru 12 ve grafik 34 incelendiğinde sıra-masa genişliği uygunluk testi 69 kişide “uygun” çıkmış olup, sorulara verilen cevaplarda 36 kişi “iyi”, 39 kişi “normal” olmak üzere 75 kişi olumlu cevap vermiştir.

**Soru 17:** Sınıfın genel düzeni içinde sevmedikleriniz?\*

**Tablo 53.** Soru 17 Sınıfın Genel Düzeni İçinde Sevmedikleriniz?

		Frekans	Yüzde %
Sınıfın Genel Düzeni İçinde Sevmedikleriniz	Cevapsız	31	26,1
	Tahtanın konumu	27	22,7
	Sıra yüksekliği	27	22,7
	Sıra eni	7	5,9
	Masanın yüksekliği	6	5,0
	Masanın eni	4	3,4
	Sıraların dizlimi	17	14,3
	Toplam	119	100,0



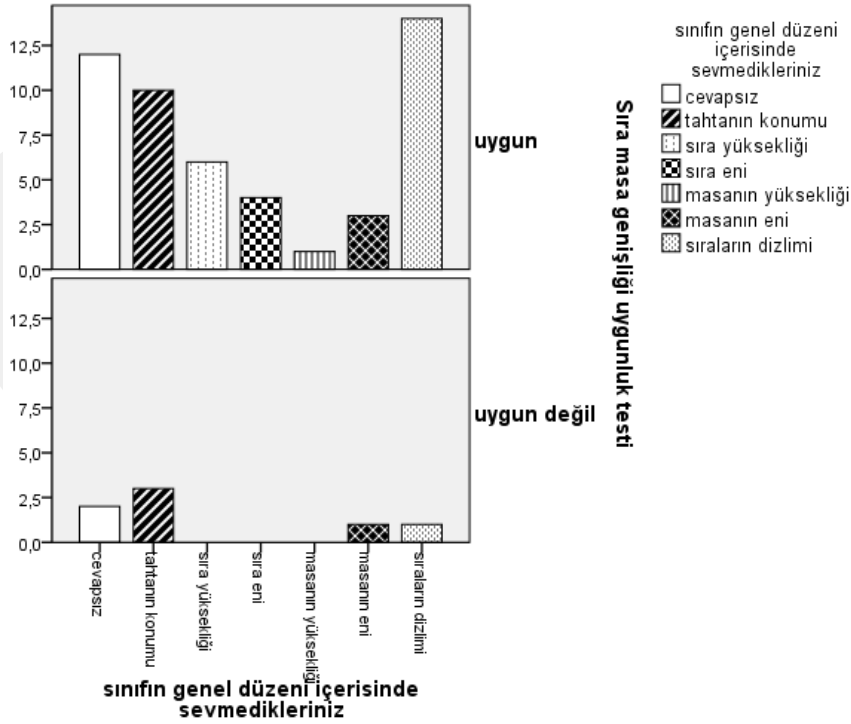
**Grafik 35.**Soru 17

Tablo 53 soru 17 ve grafik 35 soru 17 incelendiğinde cevapsız bırakılan anketler hariç tutulduğunda birinci sırada tahtanın konumu; ikinci sırada sıra yüksekliği daha sonrasında sıraların dizilimi cevabı dikkat çekmektedir.

**Soru 17.1: Sınıfın genel düzeni içinde sevmedikleriniz?\* SMG uygunluk testi**

**Tablo 54.**Soru 17.1 Sınıfın Genel Düzeni İçinde Sevmedikleriniz\* SMG Uygunluk Testi

		Sıra-masa genişliği uygunluk testi		Total
		uygun değil	uygun	
Sınıfın genel düzeni içerisinde sevmedikleriniz	Cevapsız	11	20	31
	Tahtanın konumu	11	16	27
	Sıra yüksekliği	2	25	27
	Sıra eni	3	4	7
	Masanın yüksekliği	1	5	6
	Masanın eni	2	2	4
	Sıraların dizilimi	1	16	17
Toplam		50	69	119



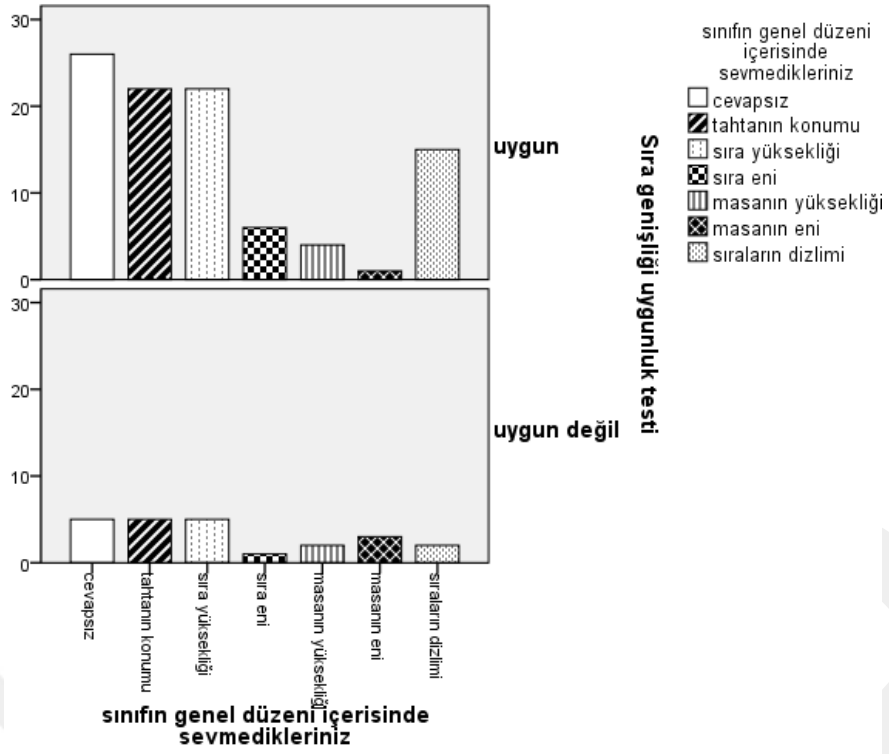
**Grafik 36.** Soru 17.1

Tablo 54. soru 17.1 ve grafik 36. Soru 17.1 incelendiğinde cevapsız bırakılan anketler hariç tutulduğunda sıra-masa genişliği uygunluk testine etki edebileceği düşünülen sınıfın genel düzeni içerisinde sevmedikleriniz sorusunun seçeneklerinden olan sıra yüksekliği, sıra eni, masa yüksekliği ve masa eni cevaplarında sıra yüksekliği seçeneği hariç fazla çıkan bir sonuç olmamıştır. Bu durum sıra-masa genişliğinin “uygun” çıkması ile doğru orantılıdır.

**Soru 17.2:** Sınıfın genel düzeni içinde sevmedikleriniz? \* SG uygunluk testi

**Tablo 55.**Soru 17.2 Sınıfın Genel Düzeni İçinde Sevmedikleriniz \* SG Uygunluk Testi

		Sıra genişliği uygunluk testi		Toplam
		uygun değil	uygun	
Sınıfın genel düzeni içerisinde sevmedikleriniz	Cevapsız	5	26	31
	Tahtanın konumu	5	22	27
	Sıra yüksekliği	5	22	27
	Sıra eni	1	6	7
	Masanın yüksekliği	2	4	6
	Masanın eni	3	1	4
	Sıraların dizlimi	2	15	17
Toplam		23	96	119



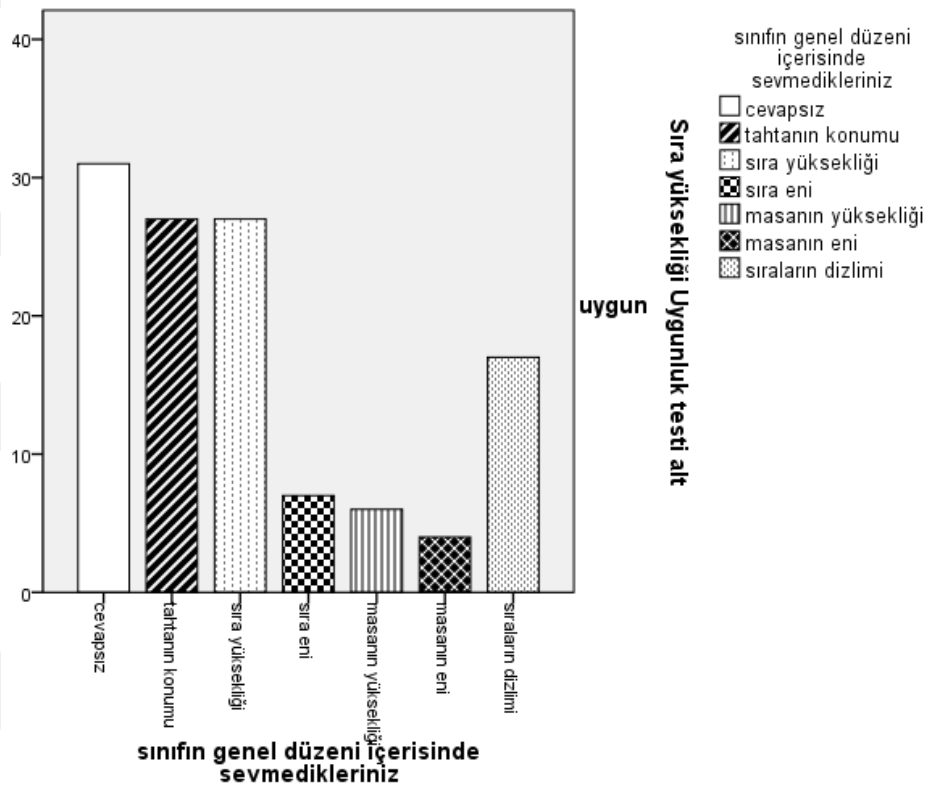
**Grafik 37. Soru 17.2**

Tablo 55. soru 17.1 ve grafik 37.Soru 17.2 incelendiğinde sıra genişliğine etki edebileceği düşünülen sınıfın genel düzeni içerisinde sevmedikleriniz sorusunun seçeneklerinden olan sıra yüksekliği, sıra eni, masa yüksekliği ve masa eni cevaplarında “sıra yüksekliği” seçeneği hariç fazla çıkan bir sonuç olmamıştır. Bu durum sıra genişliğinin genelinde “uygun” çıkması ile doğru orantılıdır.

**Soru 17.3a:** Sınıfın genel düzeni içinde sevmedikleriniz? \* SY Uygunluk testi alt

**Tablo 56.**Soru 17.3a Sınıfın Genel Düzeni İçinde Sevmedikleriniz \* SY Uygunluk Testi Alt

		Sıra yüksekliği	Toplam
		Uygunluk testi alt	
		uygun	
sınıfın genel düzeni içerisinde sevmedikleriniz	cevapsız	31	31
	tahtanın konumu	27	27
	sıra yüksekliği	27	27
	sıra eni	7	7
	masanın yüksekliği	6	6
	masanın eni	4	4
	sıraların dizilimi	17	17
<b>Toplam</b>		<b>119</b>	<b>119</b>



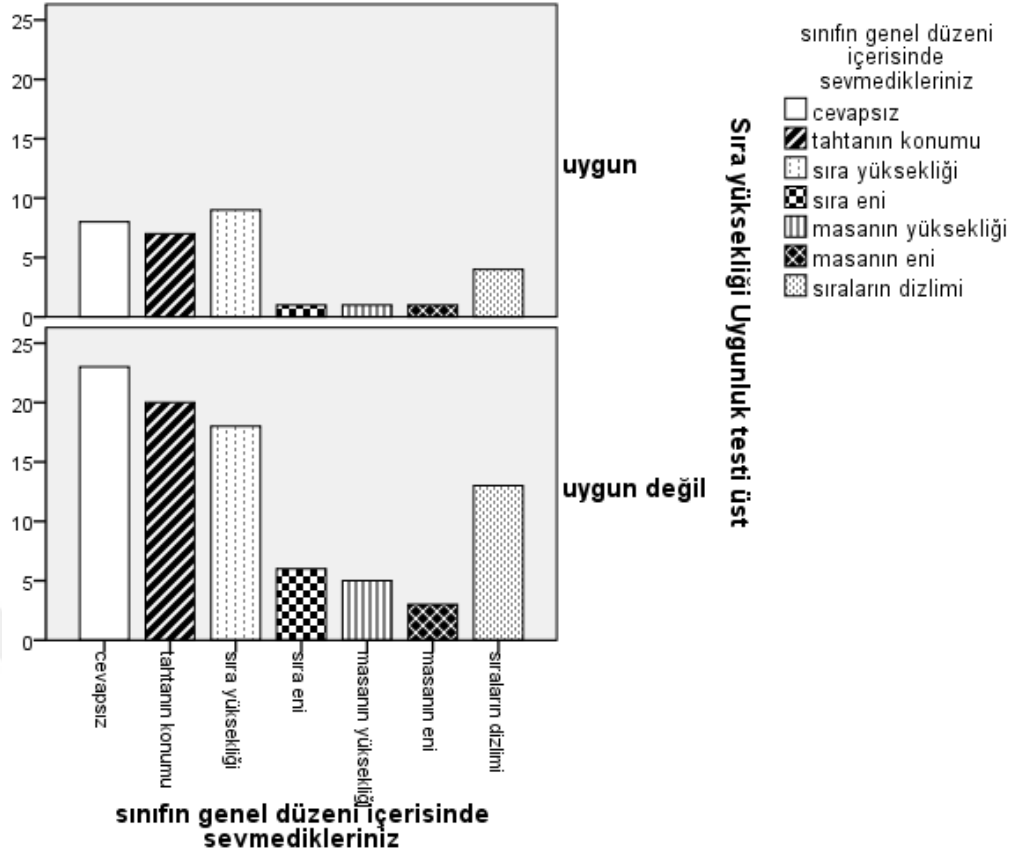
**Grafik 38.** Soru 17.3a

Tablo 56. soru 17.3a ve grafik 38.Soru 17.3a incelendiğinde sırayüksekliğine etki edebileceği düşünülen sınıfın genel düzeni içerisinde sevmedikleriniz sorusunun seçeneklerinden olan sıra yüksekliği, sıra eni, masa yüksekliği ve masa eni cevaplarında “sıra yüksekliği” seçeneği hariç fazla çıkan bir sonuç olmamıştır. Bu durum sıra yüksekliği alt genelinde “uygun” çıkması ile doğru orantılıdır.

**Soru 17.3b:** Sınıfın genel düzeni içinde sevmedikleriniz? \* SY uygunluk testi üst

**Tablo 57.**Soru 17.3b Sınıfın Genel Düzeni İçinde Sevmedikleriniz \* SY Uygunluk Testi üst

		Sıra yüksekliği Uygunluk testi		Toplam
		üst		
		uygun değil	uygun	
sınıfın genel düzeni içerisinde sevmedikleriniz	cevapsız	23	8	31
	tahtanın konumu	20	7	27
	sıra yüksekliği	18	9	27
	sıra eni	6	1	7
	masanın yüksekliği	5	1	6
	masanın eni	3	1	4
	sıraların dizlimi	13	4	17
Toplam		88	31	119



**Grafik 39.** Soru 17.3b

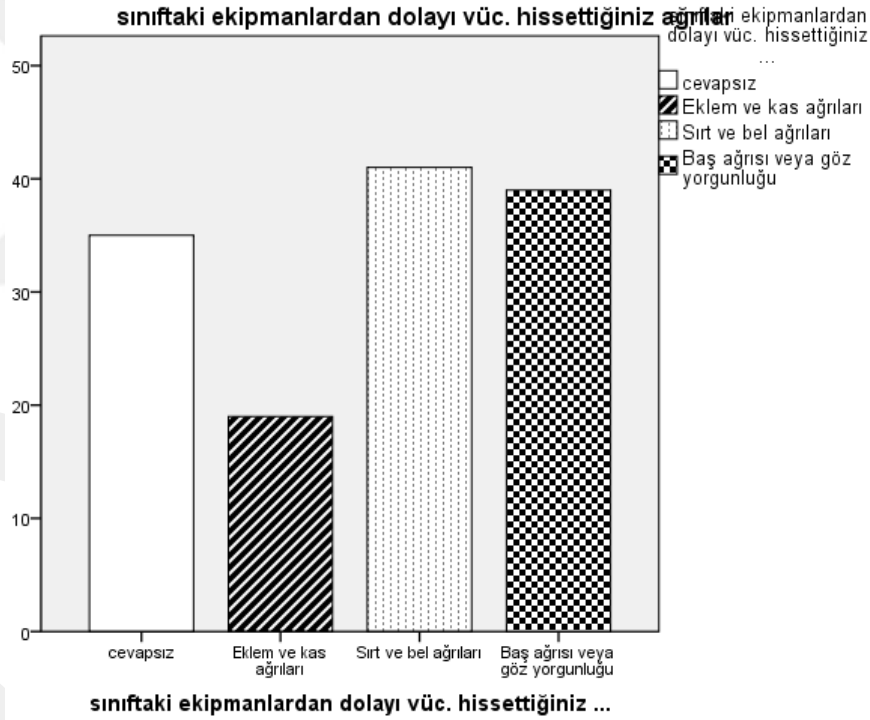
Tablo 57 ve grafik 39 incelendiğinde sıra yüksekliği uygunluk testi üst “uygun değil” çıktığı gözlemlenmiştir.

Bu durum Tablo 56 ve tablo 58 soru 17.3a ve 17.3b ile grafik 38. ve grafik 39 beraber incelendiğinde sınıfın genel düzeni içerisinde sevmedikleriniz sorusuna verilen cevapların sıra yüksekliği uygunluk testi üst sınırına göre verildiği düşünülebilir.

**Soru 18:** Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücutunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Var mı?\*( Soru 18’de birden fazla seçenek işaretleyenler ve cevapsız bırakanlar olduğu için bu sorunun değerlendirilmesi ve yorumları farklı yapılmıştır.)

**Tablo 58.**Soru 18 Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücutunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Varmı?

	Frekans	Yüzde %
Cevapsız	35	9,8
Eklem ve kas ağrıları	18	5,3
Sırt ve bel ağrıları	38	31,9
Baş ağrısı veya göz yorgunluğu	36	30,3
Toplam	119	100,0

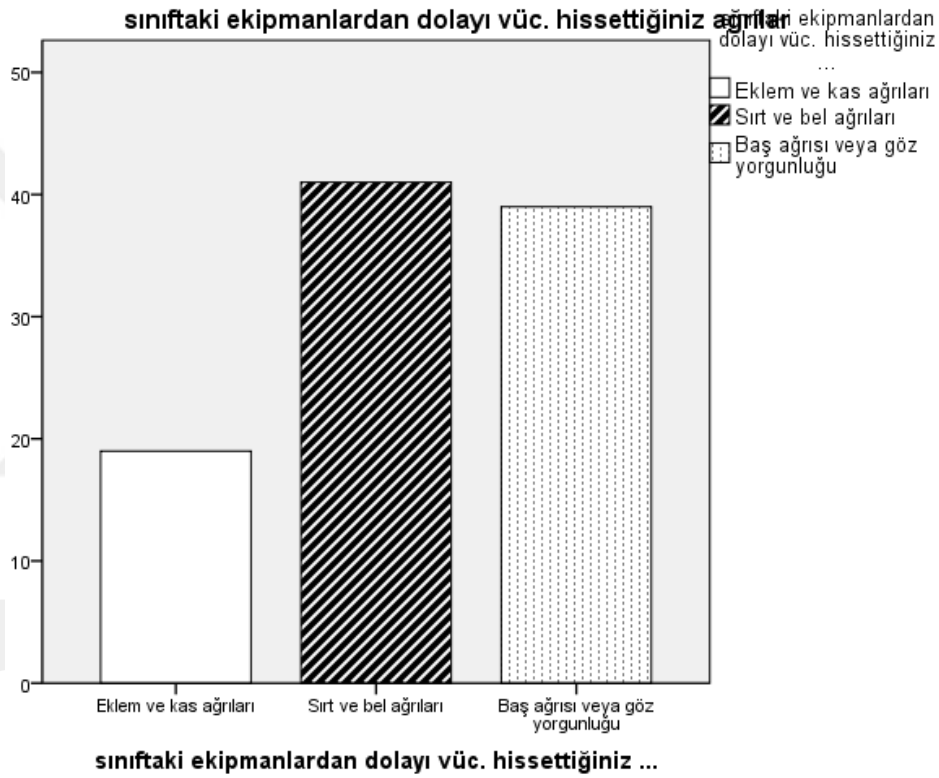


**Grafik 40.**Soru 18a

Cevapsız olan veriler çıkarıldığında; vücutlarında hissedilen ağrılar daha yoğun şekilde gözlemlenebilir.

**Tablo 59.** Soru 18b Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücudunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Var mı? (cevapsızlar hariç)

	Frekans	Yüzde %
Eklem ve kas ağrıları	18	19,5
Sırt ve bel ağrıları	38	41,3
Baş ağrısı veya göz yorgunluğu	36	39,2
Toplam	92	100,0



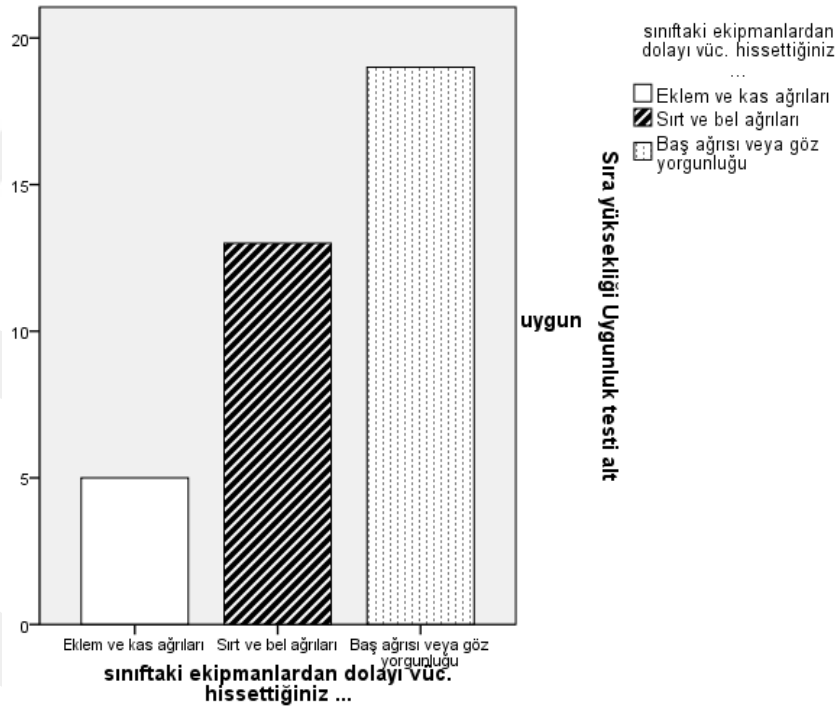
**Grafik 41.** Soru 18b

Tablo 59 Soru 18 ve grafik 41. Soru 18b İncelendiğinde “sırt ve bel ağrıları önemli” Oranda Yüksek Çıkmaktadır.

**Soru 18.1a:** Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücutunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Varmı?\*

**Tablo 60.**Soru 18.1a Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücutunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Var mı?X Sıra Yüksekliği Alt Uygunluk Testi

		Sıra yüksekliği Uygunluk testi alt	Toplam
		uygun	
Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vüc. hissettiğiniz ağrılar	Ekleme ve kas ağrıları	18	18
	Sırt ve bel ağrıları	38	38
	Baş ağrısı veya göz yorgunluğu	36	36
Toplam		92	92



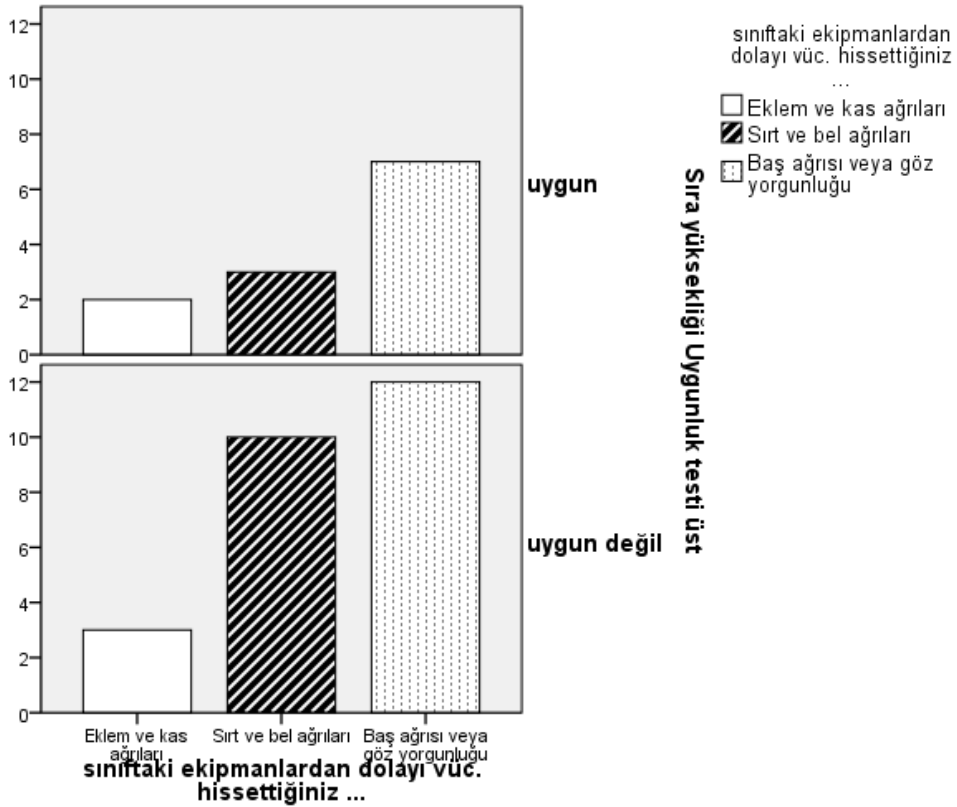
**Grafik 42.**Soru 18.1a

Tablo 60 soru 18.1a ve grafik 42. soru 18.1a incelendiğinde sıra-masa genişliği “uygun” çıkarken “sırt ve bel ağrıları” ve “baş ağrısı veya göz yorgunluğu” önemli oranda yüksek çıkmaktadır. Uygun değil bölümüne bakıldığında ise sırt ve bel ağrısı gözlemlenememiştir.

**Soru 18.1b:** Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücutunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Var mı?\* Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi üst

**Tablo 61.** Soru 18.1b Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücutunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Var mı? X Sıra Yüksekliği Uygunluk Testi Üst

		Sıra yüksekliği Uygunluk testi üst		Toplam
		uygun değil	uygun	
Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vüc. hissettiğiniz ağrılar	Eklem ve kas ağrıları	12	6	18
	Sırt ve bel ağrıları	29	9	38
	Baş ağrısı veya göz yorgunluğu	30	6	36
Toplam		71	21	92



**Grafik 43.**Soru 18.1b

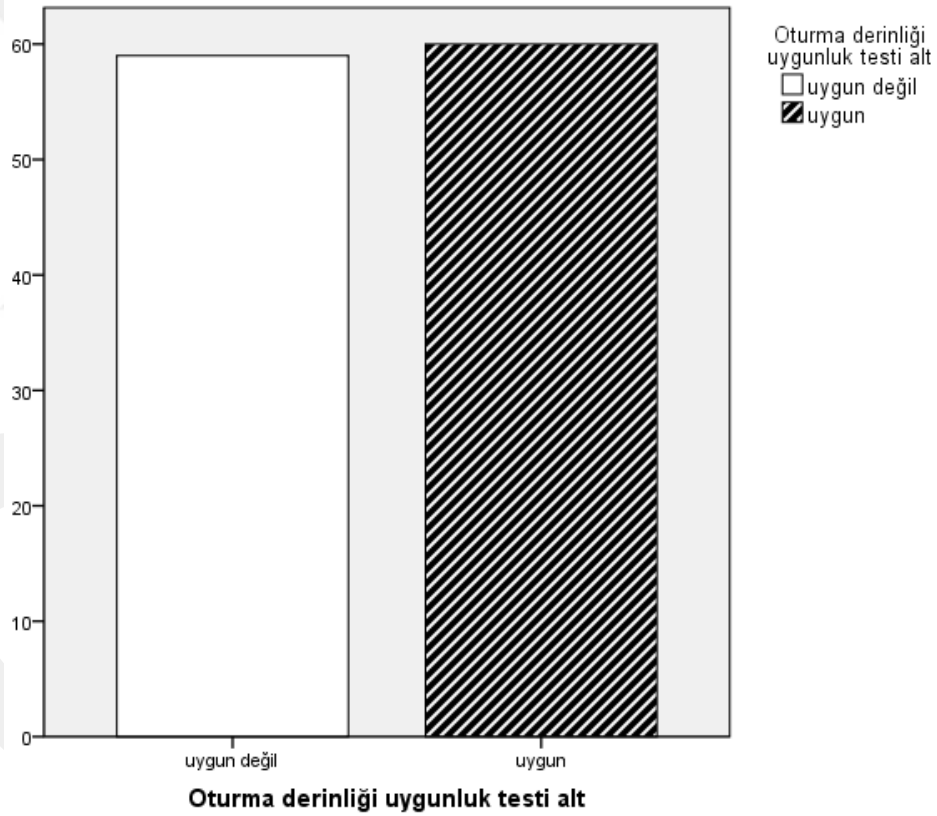
Tablo 61 Soru 18 ve grafik 43 Soru 18.1b İncelendiğinde sıra yüksekliği üst genellikle uygun değil olarak çıkmaktadır.

Hem Tablo 60 ve tablo 61, hem de grafik 42 soru 18.1a ve grafik 43 soru 18.1b incelendiğinde öğrencilerin vücutlarında hissettiklerin ağrıların sebeplerinin sıra yüksekliği üst sınırından kaynaklandığı düşünülebilir

**Soru 18.2a:** Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız var mı?\* Oturma derinliği uygunluk testi alt

**Tablo 62.**Soru 18.2a Oturma Derinliği Uygunluk Testi Alt

	Frekans	Yüzde%
Uygun değil	59	49,6
Uygun	60	50,4
Toplam	119	100,0



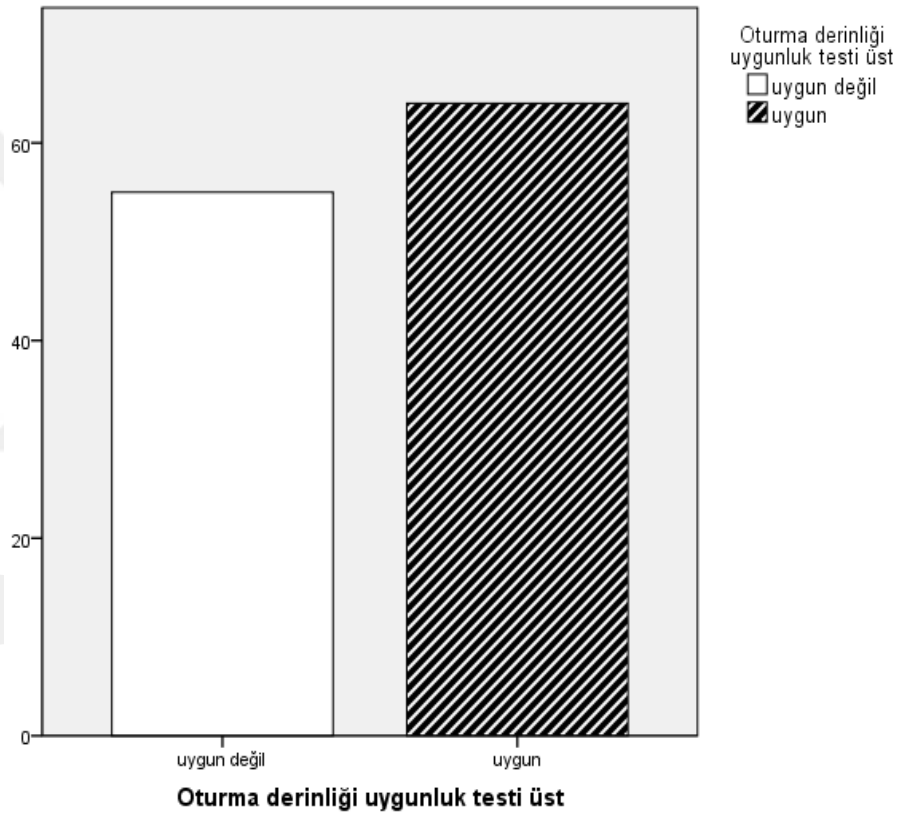
**Grafik 44.** Soru 18.2a

Tablo 62 soru 18.2a ve grafik 46 soru 18.2a incelendiğinde oturma derinliği alt “uygun değil” olarak çıkmaktadır.

**Soru 18.2b:** Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız var mı?\* Oturma derinliği uygunluk testi üst ?

**Tablo 63.**Soru 18.2b Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız var mı? X Oturma derinliği uygunluk testi üst

	Frekans	Yüzde%
Uygun değil	55	46,2
Uygun	64	53,8
Total	119	100,0



**Grafik 45.**Soru 18.2b

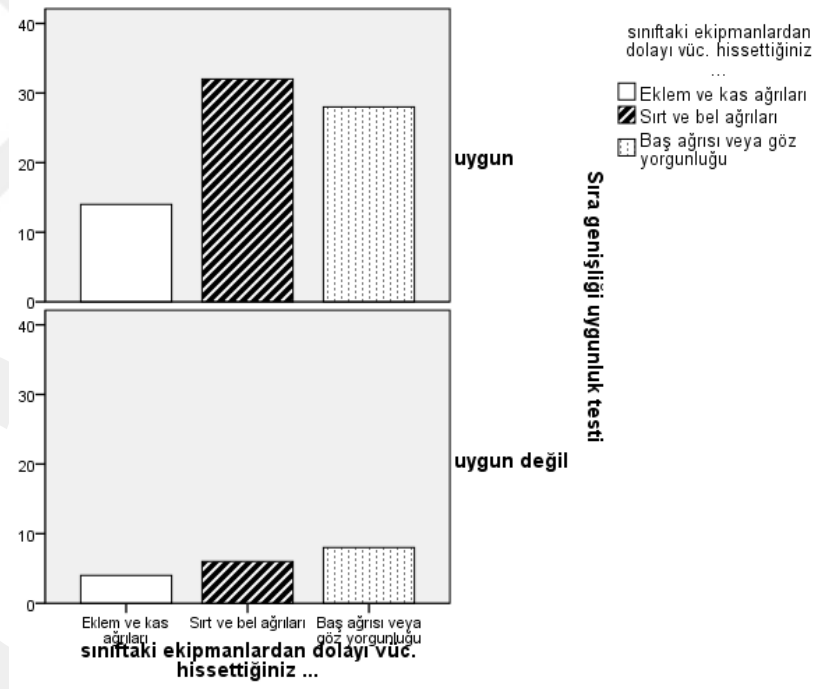
Tablo 63 soru 18 ve grafik 47 soru 18.2b incelendiğinde oturma derinliği üst “uygun” olarak çıkmaktadır.

Hem Tablo 62 ve tablo 63, hem de grafik 44 soru 18.2a ve grafik 45 soru 18.2b incelendiğinde öğrencilerin vücutlarında hissettiklerin ağrıların sebeplerinin oturma derinliği alt sınırından kaynaklandığı düşünülebilir

**Soru 18.3:** Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız varmı? \* Sıra genişliği uygunluk testi?

**Tablo 64.**Soru 18.3 Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız varmı? X Sıra genişliği uygunluk testi?

		Sıra genişliği uygunluk testi		Toplam
		uygun değil	uygun	
Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vüc. hissettiğiniz ağrılar	Eklem ve kas ağrıları	4	14	18
	Sırt ve bel ağrıları	6	32	38
	Baş ağrısı veya göz yorgunluğu	8	28	36
Toplam		18	74	92



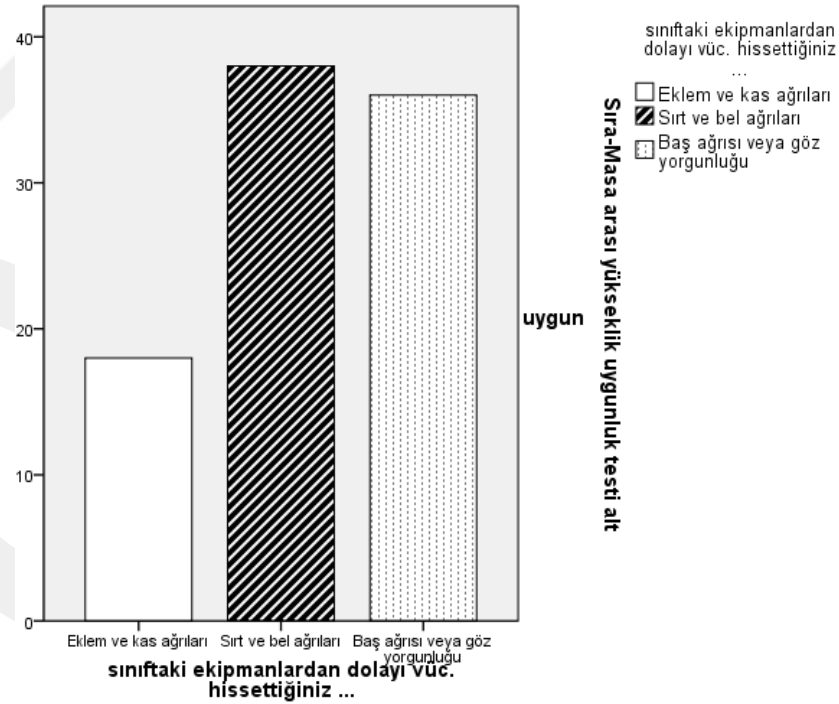
**Grafik 46.**Soru 18.3

Tablo 64 soru 18 ve grafik 46 soru 18.2b incelendiğinde sıra genişliği uygunluk testi “uygun” olarak çıkmaktadır.

**Soru 18.4a:** Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız var mı?\* Sıra-masa yüksekliği uygunluk testi alt?

**Tablo 65.**Soru 18.4a Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız var mı? X Sıra-masa yüksekliği uygunluk testi alt?

		Sıra-Masa arası yükseklik uygunluk testi alt	Toplam
		uygun	
Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vüc. hissettiğiniz ağrılar	Eklem ve kas ağrıları	18	18
	Sırt ve bel ağrıları	38	38
	Baş ağrısı veya göz yorgunluğu	36	36
Toplam		92	92



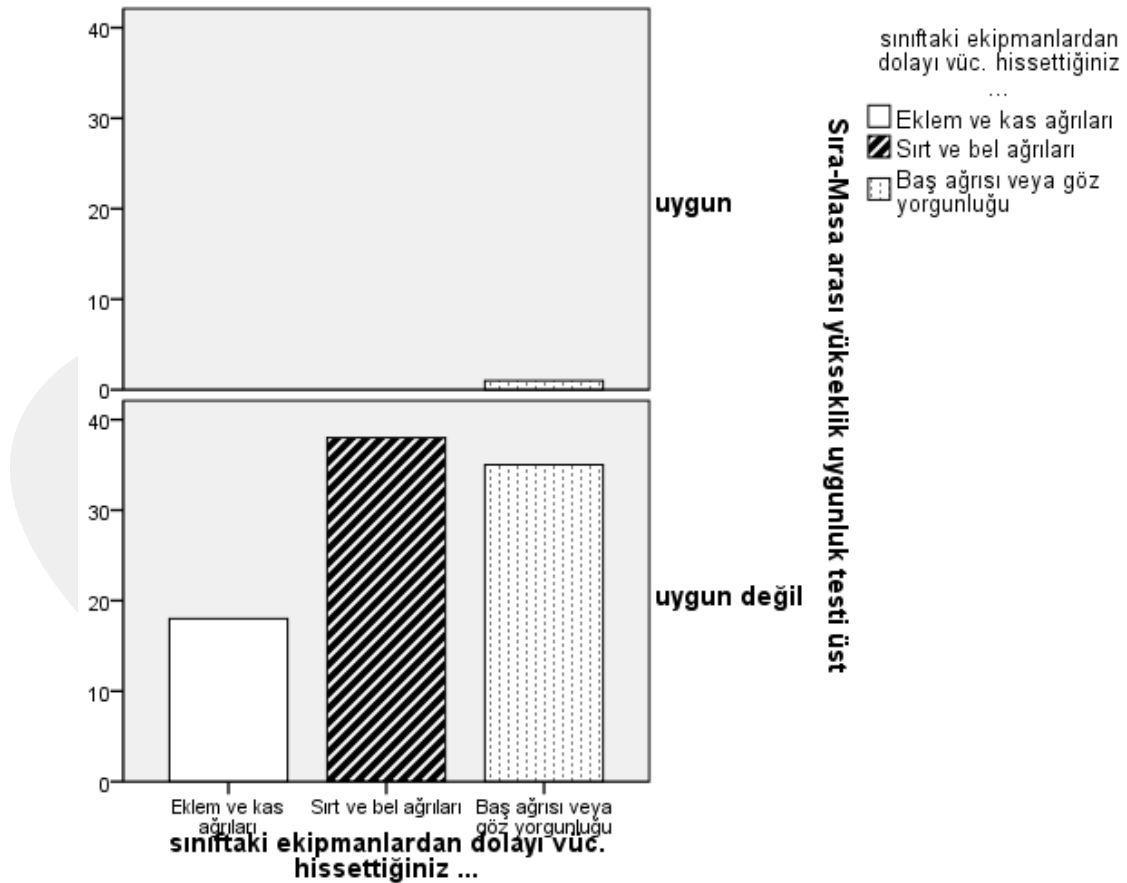
**Grafik 47.**Soru 18.4a

Tablo 65 soru 18 ve grafik 47 soru 18.4a incelendiğinde Sıra-masa yüksekliği uygunluk testi alt “uygun” olarak çıkmaktadır.

**Soru 18.4b:** Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız var mı?\* Sıra-masa yüksekliği uygunluk testi üst ?

**Tablo 66.**Soru 18.4b Sınıftaki Ekipmanlardan Dolayı Vücudunuzda Hissettiğiniz Bir Ağrınız Var mı? X Sıra-Masa Yüksekliği Uygunluk Testi Üst ?

		Sıra-masa arası yükseklik uygunluk testi üst		Toplam
		uygun değil	uygun	
Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vüc. hissettiğiniz ağrılar	Eklem ve kas ağrıları	18	0	18
	Sırt ve bel ağrıları	38	0	38
	Baş ağrısı veya göz yorgunluğu	35	1	36
Toplam		91	1	92



**Grafik 48.**Soru 18.4b

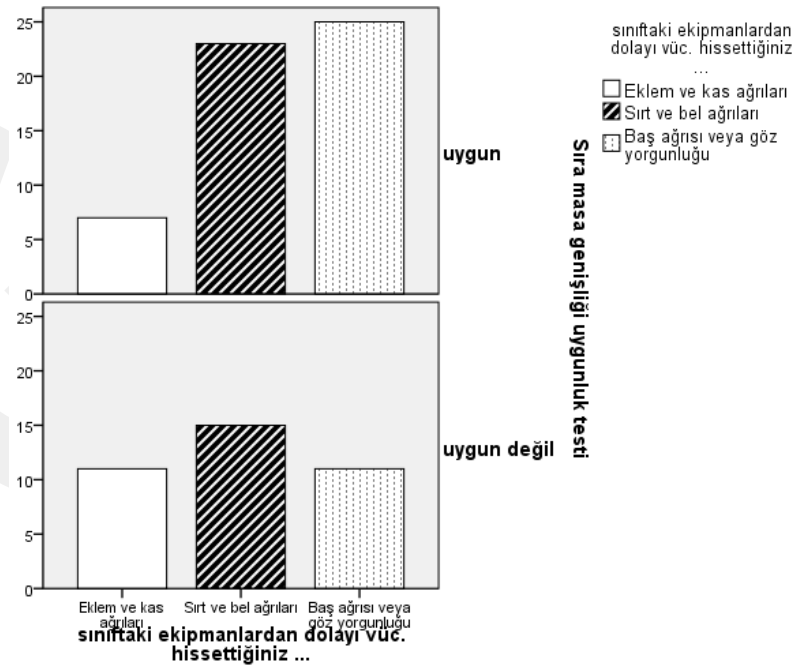
Tablo 66 soru 18 ve grafik 48 soru 18.4b incelendiğinde sıra-masa yüksekliği uygunluk testi üst“uygun değil ” olarak çıkmaktadır.

Hem Tablo 67 ve tablo 68 hem de grafikleri incelendiğinde öğrencilerin vücutlarında hissettiklerin ağrıların sebeplerinin sıra-masa yüksekliği uygunluk testi üst sınırından kaynaklandığı düşünülebilir

**Soru 18.5:** Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız varmı? \* Sıra-masa genişliği uygunluk testi ?

**Tablo 67.**Soru 18.5 Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücudunuzda hissettiğiniz bir ağrınız varmı? X Sıra-masa yüksekliği uygunluk testi üst ?

		Sıra-masa genişliği uygunluk testi		Toplam
		uygun değil	uygun	
Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vüc. hissettiğiniz ağrılar	Eklem ve kas ağrıları	11	7	18
	Sırt ve bel ağrıları	15	23	38
	Baş ağrısı veya göz yorgunluğu	11	25	36
Toplam		37	55	92



**Grafik 49.**Soru 18.5

Tablo 67 Soru 18.5 ve grafik 49. Soru 18.5 incelendiğinde sıra-masa genişliği ağırların çok çıkmasına rağmen uygun olarak çıkmıştır.

Sıra-masa genişliği uygun olup da aynı zamanda sınıflardaki ekipmanlardan dolayı vücudundaki ağırlara verilen cevaplar çaprazlandığında sıra-masa yüksekliği uygun olmasına karşın deneklerde ağırların olmasının sebebi bu ağırların sıra-masa yüksekliğine bağlı olmadığını başka sebeplere bağlı olduğu göstermektedir.

#### 4.4 Araştırma Bulguları

Ölçümü yapılan öğrencilerin yaklaşık % 24'ü 5. Sınıf, % 31'i 6. Sınıf, % 27'si 7. Sınıf ve %18'i de 8. Sınıf öğrencisi olup toplam 119 öğrenciden 58'i kız (% 48,7) ve 61'i erkek (% 51.3)'dir.

Beşinci sınıftan sekizinci sınıfa kadar sırasıyla 28, 37, 32 ve 22 olmak üzere toplam ölçüm sayısı gerçekleştirilen öğrenci sayısı 119 olmuştur. Ölçümü yapılan tüm sınıf öğrencilerinin boy ortalamaları 154 cm iken ağırlık ortalamaları 49 kg olarak bulunmuştur. Yine özellikle kütle dağılımlarının ortalaması ve standart sapması incelendiğinde geniş bir aralıkta oldukları görülmektedir.

Öğrencilerin boy ortalamaları incelendiğinde beşinci sınıf öğrencilerin 143,8 cm, standart sapması 6,5 cm'dir. Sekizinci sınıf öğrencilerin boy ortalamaları 165,7 cm, standart sapması 8,00 cm'dir. Sekizinci sınıf öğrencilerin standart sapmasının beşinci sınıf öğrencilerine göre daha geniş olduğu anlaşılmaktadır. Tüm sınıf öğrencilerin kütle ortalamaları 48,6 kg olup, standart sapması 14,2 kg'dır. Kütle dağılımı incelendiğinde sekizinci sınıf öğrencilerin en küçük değer 25,2 kg., en büyük değer 99,5 kg. dır. Bu durum sekizinci sınıf öğrencilerinin dağılımlarının ortalamadan fazla uzaklaştıkları, dağılımın geniş olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin gelişme çağında olduğu ve yaşları ilerledikçe boy ve kütlelerinin sürekli değişim gösterdiği düşünülürse çocuklarda boy ve kütle dağılımının ortalamadan sapma eğiliminin oldukça fazla olduğu görülecektir.

Masa sıra tipleri çizelgesi Tablo 11' de görüldüğü gibi beşinci ve altıncı sınıflar M1S1'i kullandığından "uygun" fazla ancak altıncı sınıflarda M1S3 daha fazla "uygun" olarak sonuç vermiştir. Yedinci sınıflarda M2S3 eşit dağılım göstermiş ve

sekizinci sınıflar da M2S2 “uygun” olarak çıkmıştır. Ayrıca M2S3 kullanan sekizinci sınıf öğrencileri için bu tip sıralarında “uygun” olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan istatistik analizlerde ise çalışmanın sonucunda masa sıra genişliğinin öğrenciler için uygun olup olmama durumu, masa sıra tiplerine göre değiştiği ya da masa sıra tiplerine bağlı olduğu görülmüştür.

Sıra genişliği uygunluk testi sonucunda, sıra tipi 1’i kullanan beşinci sınıfların yarısından çoğu “uygun değil”, altıncı sınıfların geneli “uygun değil” ve sıra tipi 2’yi kullanan sekizinci sınıf öğrencileri is “uygun” seçeneğinde artış, sıra tipi 3’ü kullanan altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin “uygun” seçeneğinde ciddi anlamda çoğalma gözlemlenmiştir. Sıra genişliğinin öğrenciler için uygun olup olmama durumunun sıra tiplerine göre değiştiği ya da sıra tiplerine bağlı olduğu görülmüş ve bu iki değişken arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.

Sıra yüksekliği uygunluk testinde, sıra tipleri çizelgesinde sadece tüm sıra tipleri kullanan öğrencilerin ölçümleri “uygun” çıkmıştır. Sıra tipleri çizelgesine genel olarak bakıldığında S1 ve S3 tipi sıralar çoğunlukla “uygun değil” sonucunu vermiştir. Sıra yüksekliği uygunluk testinde, ölçümleri "*Alt bacak uzunluğu + 3 × Cos 30*" aralığında olan öğrencilerin sıra yüksekliklerinde bir sıkıntı olmayacağı sonucuna varılmıştır. Ancak istatistiksel açıdan bakıldığında S2 tipi sıralar için bunu söylemek mümkün olamamaktadır. Sıra yüksekliği uygun/uygun değil’ e göre, sıra tipleri uygunluk testleri ile sıra tipleri arasında herhangi bir ilişki bulunmamakta olup aralarında bir ilişki kurulamamıştır.

Oturma derinliği uygunluk testi alt incelendiğinde, altıncı, yedinci, sekizinci sınıflarda sıra tipi S3 olanların uygunluk testi sonucu bütün öğrenciler için “uygun değil” şeklinde tespit edilmiştir. S3 tipi sıraların, öğrencilere uygun olmadığı görülürken, S1 tipi sıraların beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri için uygun olduğu gözlemlenmiştir. Oturma derinliği uygunluk testi üst incelendiğinde; altıncı, yedinci, sekizinci sınıflarda sıra tipi S3 olanlarda uygunluk testinin sonucunun bütün öğrenciler için “uygun” olduğu anlaşılmaktadır.

Ancak, S1 tipi sıraların beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri için uygun olmadığı gözlemlenmiştir. Sınıflara göre oturma derinliği uygunluk testi sıra tipi ayrımında alt ve üst değerler birlikte incelendiğinde “ $0,80 \times KDU \leq OD$ ”bağıntısı ile hesaplanan

alt sınırlar dikkate alındığında S1 beşinci sınıflar da sadece alttan uygunluk ile mümkün olmaktadır. Sıra tip 2 ve sıra tip 3 için oturma derinliklerinin S2 için 32,8-38,9 cm arasında, S3 için 24,8-29,4 aralığında olmasının uygun olmama durumunu ortadan kaldıracığı düşünülmektedir. İncelemeler sonucunda oturma derinliğinin sıra tiplerine bağlı olduğu, ölçümde kullanılan kalça diz ardı uzunluğu ile oturma derinliği ölçümü birbirleriyle ilişki içerisinde bulunduğu tespit edilmiştir.

Sıra/masa arası yükseklik uygunluk testinde Sınıf X Sıra-masa arası yükseklik uygunluk testi alt X Masa/Sıra tipi incelendiğinde tüm masa tipleri uygun çıkarken; Sıra-masa arası yükseklik uygunluk testi üst incelendiğinde ise hemen hemen tüm masa sıra tipleri “uygun değil” çıkmaktadır. İncelemeler sonucunda, bağıntı içerisinde alt sınır dikkate alınmalı ve ona uygun masa sıra tipleri kullanılmalıdır.

Bu durumda bağıntı içerisinde alt sınır dikkate alınmalı ve ona uygun masa tipleri kullanılmalıdır.

M.P.Grover (2007)' de yaptığı çalışmada tasarım yönüyle ilgili olarak “Antropometrik tasarım prensiplerini” dört başlık altında toplamıştır.

- 1 Uç bireyler için tasarım
- 2 Değişkenlere göre tasarım
- 3 Ortalama bireye göre tasarım
- 4 Değişik ölçüde bireyler için farklılaştırılmış tasarım

#### **4.4.1 Antropometrik Ölçümlerin Normallik Testleri**

Tüm verilerin Shapiro-Wilk Normallik testi Tablo 70'de verilmiş olup; yorumlamalar bu test sonucuna göre yapılmıştır. Normallik testinde önemlilik değeri (p değeri) 0,05'ten büyük olanlar için  $H_0$  hipotezi kabul edilir. Yani veriler normal dağılmıştır denilebilir.

**Tablo 68.** Normal Dağılım Testi

	Shapiro-Wilk Normal testi		
	İstatistik	Serbestlik derecesi	Önemlilik değeri
Uyluk Açıklığı	0,975	119	0,024
Kalça Genişliği	0,980	119	0,080
Alt Bacak Uzunluğu	0,992	119	0,772
Kalça Diz Ardı Uzunluğu	0,974	119	0,052
Dirsek Yüksekliği	0,982	119	0,117

İstatistik teorisinde ölçüm ve tartım ile elde edilen uzunluk, ağırlık ve benzeri değişkenler normal dağılım göstermektedir. Ancak yeterince örnek genişliği olmadığı durumlarda frekans dağılım tablosu yapıldığında bazı sınıf/sınıflara gözlem düşmemesi olasılığı doğmaktadır. Bu durumda gözlem düşmeyen sınıf/sınıflar oluşacağı için dağılım normallikten sapma göstermiş gibi görünebilir.

Böyle durumlarda değişkene ait verilerin  $1/\sqrt{X_i}$ ,  $\ln X_i$  ve benzeri dönüştürme yöntemine gidilir ve normallik testi yapılır. Benzer şekilde uyluk açıklığı verileri örnek genişliğinin yeterince olmaması sebebiyle normallik testi yapıldığında normal dağılım göstermediği belirince uyluk açıklığı değişkenine ait veriler “,  $\ln X_i$ ” dönüştürme işlemi yapılmıştır. Dönüştürme işleminden sonra yapılan normallik testi sonucu uyluk açıklığının da normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. (Tablo 71)

**Tablo 69.** Uyluk Açıklığı Normallik Testi  $\ln(UA)$ 

	Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Serbestlik derecesi	Önemlilik değeri
$\ln(UA)$	0,986	119	0,258

Yukarıda tablodan görüleceği üzere ölçümü alınan verilerin hepsinin ve  $\ln$  dönüşümü yapılan  $UA$ 'nın dağılımı normal dağılıma uymaktadır (Tablo 68 ve 69). Buna göre tüm ölçüm sonuçları için normal dağılım varsayımı altında  $X \pm Z_{(0,975)} * \sigma$  eşitliği kullanılarak % 95 güven seviyesinde çift taraflı (alt ve üst) sınır güven aralıkları, benzer şekilde  $\bar{X} + Z_{(0,95)} * \sigma$  veya  $\bar{X} - Z_{(0,95)} * \sigma$  eşitliği kullanılarak

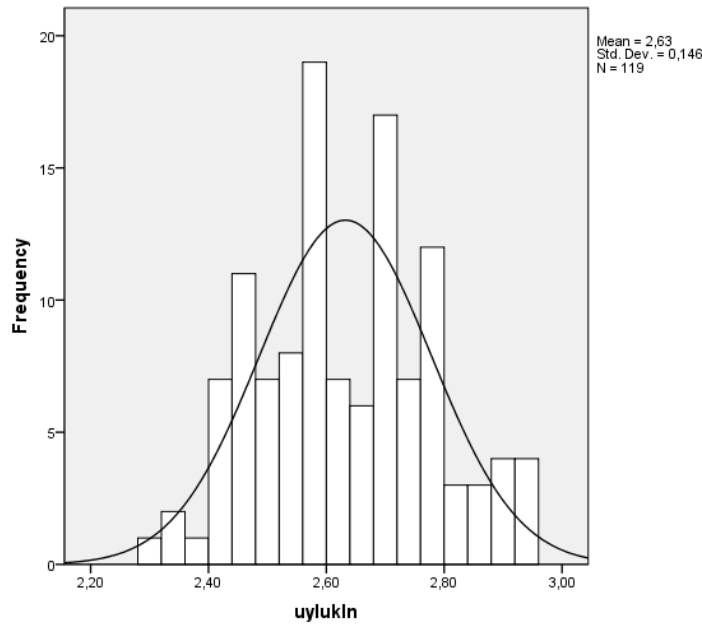
% 95 güven seviyesinde tek taraflı (alt veya üst) sınır güven aralıkları bölüm 4.4.2’de hesaplanmıştır. Bu güven aralıklarının dışında kalan değerler, ortalamadan sapan uç değerler olarak ele alınmıştır. Bu noktada şuna dikkat çekmekte fayda vardır. Standart sapma tahmini örneklem baz alınarak yapıldığından aslında t-tablosu kullanılmalıdır. Ancak örneklem yeterince büyük olduğundan z-tablosu kullanmakta herhangi bir mahsur olmadığı düşünülmektedir.

#### 4.4.2 Antropometrik Tasarım Prensipleri Hakkında Bir Değerlendirme

##### 1. UA Güven Aralıkları;

**Tablo 70.** UA Dağılım Parametre Tahmini

		UA	
		95% Güven Aralığı	
Uyluk Açıklığı $\ln(UA)$	En yüksek değer	2,95	2,6037 $\text{Exp}(2,6037)=13,51457$
	Ortalama	2,63	
	Std. Sapma	0,146	



**Grafik 50.** SMG Dağılımı

$$\ln(UA) \sim N(2,63; 0,146)$$

$$UA+2 < SMG$$

$$\ln(UA) < \ln(SMG-2)$$

$$\ln(UA) = \bar{X} \text{ için: } \bar{X} + Z_{(0,95)} * \sigma = 2,63 + 1,64 * 0,146 = 2,869$$

$$UA = 17,627$$

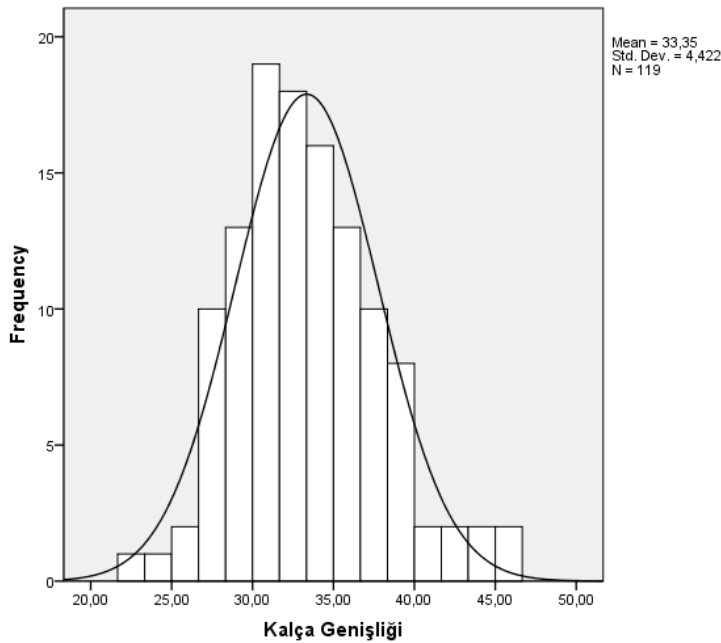
$$SMG = 19,627$$

SMG değeri 19,627 cm olarak alınırsa bu durumda öğrencilerin %95'inin uyluk açıklığı rahat oturabilmelerine imkan sağlayacaktır.

## 2. KGn Güven Aralıkları;

**Tablo 71.** KGn Dağılım Parametre Tahmini

			KGn
		İstatistik	95% Güven Aralığı
Kalça genişliği KGn	En yüksek değer	56,90	(-∞, 40,602)
	Ortalama	33,35	
	Std. Sapma	4,422	



**Grafik 51.** SG Dağılımı

$$KGn \sim N(33,35; 4,422)$$

KGn < SG

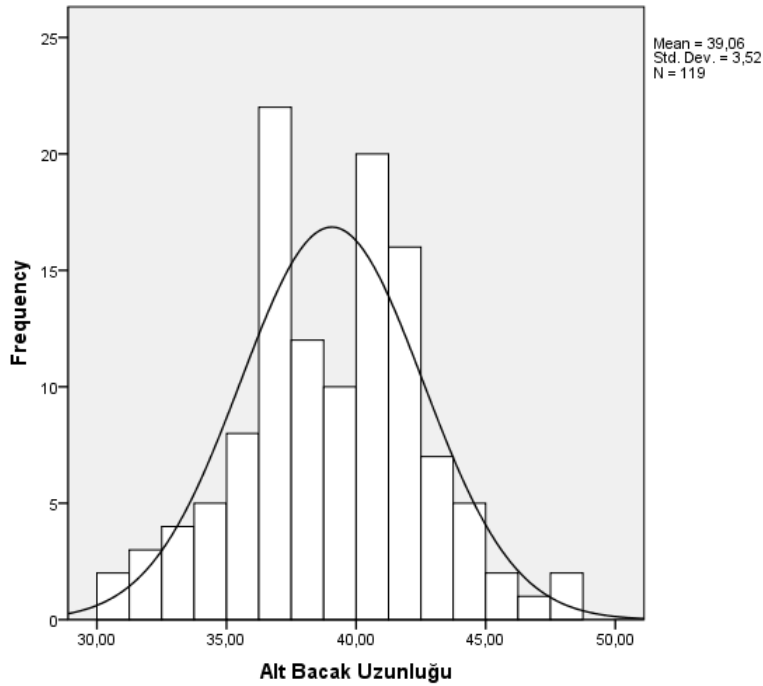
40,602 < SG

SG değeri 40,602 cm olarak alınırsa bu durumda öğrencilerin %95'inin kalça genişliği uygun olacaktır.

### 3. AB Güven Aralıkları

**Tablo 72.** AB Dağılım Parametre Tahmini

			AB	
		İstatistik	95% Güven Aralığı	
Alt bacak uzunluğu AB	En düşük değer	30,10	(32,7008	46,4992)
	En yüksek değer	48,50		
	Ortalama	39,06		
	Std. Sapma	3,52		



**Grafik 52.** SY Dağılımı

$AB \sim N ( 39,6; 3,52)$

$(AB+3) \cos 30 \leq SY \leq (AB+3) \cos 5$

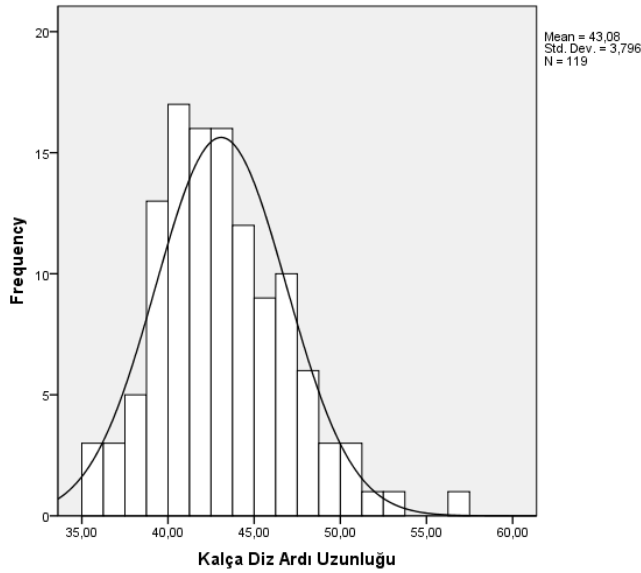
$(AB+3) \cos 30 \leq SY$  için AB'nin üst sınırı 46,4992 kullanıldığında  $42,8676 \leq SY$

$SY \leq (AB+3)\cos 5$  için AB'nin alt sınırı 32,7008 kullanıldığında  $SY \leq 35,5649$  çıkmaktadır. Bunun anlamı  $SY=42,8676$  olursa öğrencilerin %97,5'i alt sınırı sağlamakta (ve öğrencilerin sadece %45,1'i üst sınırı sağlamakta),  $SY=35,5649$  olursa öğrencilerin %97,5'i üst sınırı sağlamaktadır (ve öğrencilerin sadece %33,2'si alt sınırı sağlamakta). Örnek olarak bu iki SY sınır değeri ortalaması olan 39,2163 için alt ve üst sınırı sağlayan öğrenci yüzdeleri sırası ile %77,7 ve %82,1 olmaktadır.  $SY=39,47$  için ise alt ve üst sınırı sağlayan öğrenci yüzdeleri aynı olup %80,1 olmaktadır. Bu durumda önerilebilecek en makul değer budur.

#### 4. KGu Güven Aralıkları

**Tablo 73.** KDu Dağılım Parametre Tahmini

		İstatistik	KDu	
			95% Güven Aralığı	
Kalça diz ardı uzunluğu KDu	En düşük değer	35,80	(35,6516	50,5084)
	En yüksek değer	56,90		
	Ortalama	43,08		
	Std. Sapma	3,79		



**Grafik 53.** KDu Dağılımı

$KDu \sim N(43,08; 3,79)$

$0.80 KDu \leq OD \leq 0.95 KDu$

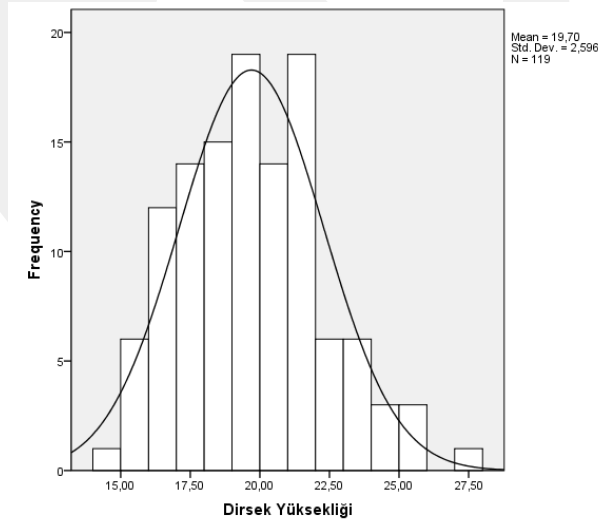
$0.80 KDu \leq OD$  için  $KDu$ 'nun üst sınırı 50,5084 kullanıldığında  $40,4067 \leq OD$

$OD \leq 0.95 KDu$  için  $KDu$ 'nun alt sınırı 35,6516 kullanıldığında  $OD \leq 33,869$  çıkmaktadır. Bunun anlamı  $OD=40,4067$  olursa öğrencilerin %97.5i alt sınırı sağlamakta (ve öğrencilerin sadece %55,7'si üst sınırı sağlamakta),  $OD=33,869$  olursa öğrencilerin %97.5i üst sınırı sağlamaktadır (ve öğrencilerin sadece %42,2'si alt sınırı sağlamakta). Örnek olarak bu iki SY sınır değeri ortalaması olan 37,1379 için alt ve üst sınırı sağlayan öğrenci yüzdeleri sırası ile %81 ve %85 olmaktadır.  $OD=37,42$  için ise alt ve üst sınırı sağlayan öğrenci yüzdeleri aynı olup %83,5 olmaktadır. Bu durumda önerilebilecek en makul değer budur.

## 5. DY Güven Aralıkları

**Tablo 74.** DY Dağılım Parametre Tahmini

			DY	
		İstatistik	95% Güven Aralığı	
Dirsek	En düşük değer	14,10	(14,6136	24,7664)
	En yüksek değer	27,80		
Yüksekliği	Ortalama	19,69		
DY	Std. Sapma	2,59		



**Grafik 54.** SMY Dağılımı

$DY \sim N(19,69; 2,59)$

$$DY \leq SMY \leq DY + 5$$

$DY \leq SMY$  için  $DY$ 'nin üst sınırı 24,7664 kullanıldığında  $24,7664 \leq SMY$

$SMY \leq DY + 5$  için  $DY$ 'nin alt sınırı 14,6136 kullanıldığında  $SMY \leq 19,6136$  çıkmaktadır. Bunun anlamı  $DY = 24,7664$  olursa öğrencilerin %97,5'i alt sınırı sağlamakta (ve öğrencilerin sadece %48,8'si üst sınırı sağlamakta),  $DY = 19,6136$  olursa öğrencilerin %97,5'i üst sınırı sağlamaktadır (ve öğrencilerin sadece %42,2'si alt sınırı sağlamakta). Örnek olarak bu iki  $DY$  sınır değeri ortalaması olan 22,19 için alt ve üst sınırı sağlayan öğrenci yüzdeleri aynı olup %83,3 olmaktadır ve bu durumda önerilebilecek en makul değer budur.

## BÖLÜM 5

### SONUÇ

Tez kapsamında 10-14 yaş grubu Türk çocuklarının kullandıkları sınıf mobilyaları ergonomik açıdan incelenerek öğrencilerin aynı sınıf mobilyaları ile 4 yıl eğitim görmelerinin çocuklarda ergonomik rahatsızlara sebep olup olmadığı ve varsa sebeplerin neler olduğu, bu sebeplerle rahatsızlıklar arasındaki ilişkiyi ortaya koymak üzere bu çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Öğrenciler üzerinde yedi adet antropometrik ölçüm ve sınıf mobilyaları üzerinde beş adet ölçüm uygun aletler kullanılarak tek bir uzman tarafından yapılmıştır. Böylece ölçüm yapanlar arasındaki hata yok edilmiştir.

Sınıf mobilyaları ile öğrencilerin antropometrik ölçümleri arasındaki ilişkiler değerlendirilmiş ve uygunluk üzerinde analiz yapılmıştır. Buna göre sıra-masa genişliği düşünüldüğünde M2S2 kombinasyonu dışında diğer kombinasyonlar sıkıntılıdır. Özellikle M1S1 kombinasyonu altıncı sınıflarda %70 gibi çok büyük bir uygunsuzluk değerine sahiptir. SY alt sınırı için tüm sıra tiplerinde herhangi bir uygunsuzluk tespit edilmemiştir. Ancak üst sınır değerinde ciddi sıkıntılarda vardır. Özellikle sıra tip 3 büyük oranda uygunsuzdur (dörtte üç gibi büyük oranda uygunsuzluk vardır). Sıra tip 1 beşinci sınıflarda %96 uygunsuzluk ile en kötü değeri vermektedir.

OD için sıra tip 3 alt sınırdaki ve sıra tip 1'in üst sınırda bütün öğrenciler için tümüyle uygunsuz olduğu görülmektedir ( altıncı sınıfta sıra tip 3 kullanan üç öğrenci alt sınır için hariç olmak üzere).

SG'de sıra tip 1 beşinci sınıflarda yarı yarıya uygunsuz olduğu görülmüştür. SMY'de ise alt sınırdaki bütün sıra-masa kombinasyonları uygun çıkarken; üst sınır için neredeyse tamamen uygunsuzdur. SMY için istatistiksel dağılım dikkate alınarak önerilen 22,19 cm uzunluktan mevcut değerlerin (28,29 ve 31) oldukça uzak oldukları açıktır ve uygunsuzluğun bu kadar yüksek çıkması bu durumda normaldir.

Sınıf mobilyaları ile uygunluk testleri arasındaki ilişkilerde hipotez testleri ile sınanmıştır. Burada ilginç olan sonuçlardan sıra-masa genişliği ile sıra tipi arasında ilişki olmaması ve sıra- masa tipleri ile sıra-masa arası yükseklik arasında ilişki olmamasıdır. Bunun sebebi; masa tip 1, sıra tip 1 ile masa tip 2 sıra tip 2 ile kullanılmakta aynı zamanda masa tip 1 ve masa tip 2 sıra tip 3 ile kullanılmaktadır.(masa tip 1 sıra tip 2 ile ve masa tip 2 sıra tip 1 ile hiçbir şekilde kullanılmamaktadır). Bu durum şöyle kabul edilebilir: masa tip 1 ve masa tip 2 için normalde sırası ile sıra tip 1 ve sıra tip 2 kullanılır, bazı durumlarda bu masalar için sıra tip 3'e geçilir. Sıra tip 1 ve sıra tip 2'nin yükseklikleri aynı olup sıra tip 3'e çok yakındır. Bu yüzden masa tip 1 ve masa tip 2 için sıra tip 3'e geçildiğinde ciddi bir fark oluşmamaktadır. Dört farklı masa-sıra kombinasyonu vardır ancak bunların ve sıra tiplerinin sıra-masa genişliğe ve sıra-masa arası yüksekliğe etkisi olmamaktadır.

Diğer uygunlukları sınıf mobilyalarının etkilediği istatistiksel olarak hipotez testleri ile gösterilmiştir. Sonuçlar beklenildiği şekilde çıkmıştır.

Anket sorularının ergonomi ile ilişkisi olan sorularında "Sınıf içi düzeni ile ilgili anket sorusunda, cevapsız bırakılanlar hariç tutulduğunda, öğrencilerin ilk şikâyetçi oldukları nokta "tahtanın konumu" olmuştur. Ardından sıra yüksekliği ve sıraların dizilimi cevapları dikkat çekmektedir. Sıra-masa genişliğine etki edebileceği düşünülen sınıfın genel düzeni içerisinde sevmedikleriniz sorusunun seçeneklerinden olan "sıra yüksekliği %22,7, sıra eni % 5,9, masa yüksekliği % 5,0 ve masa eni % 3,4 olarak verilmiş olup "sıra yüksekliği" seçeneği en fazla çıkan bir sonuç olmuştur. Bu sonucun sıra-masa genişliğinin "uygun" çıkması ile doğru orantılı olduğu kanaatine varılmıştır.

Sınıftaki ekipmanlardan dolayı vücut ağrısı sorusu yöneltildiğinde ise; öğrencilerin %5,3'ü eklem ve kas ağrıları, %31,9'u sırt ve bel ağrıları, %30,3'ü ise baş ağrısı ve göz yorgunluğundan şikâyetçi olmuşlardır. Öğrencilerin vücutlarında hissettikleri ağrıların sebeplerinin Sıra-masa yüksekliği uygunluk testi üst, sıra yüksekliği üst sınırında ve oturma derinliği alt sınırından kaynaklandığı düşünülebilir.

Yukarıda verilen sonuçların ışığı altında özellikle ilkokuldan başlamak üzere öğrencilerin sağlıklı yetişmeleri için ve okul başarılarının artması adına tüm eğitim hayatları boyunca ergonomik tasarımları iyi tanımlanmış ortamlarla eğitim ihtiyaçları bulunduğu aşikârdır. Bu çalışmada sınıf mobilyalarının öğrencilerin ergonomilerine uygunluğuna etkisi olduğu hipotezler ile gösterilmiştir. Hâlihazırda kullanılan sınıf mobilyalarının ise büyük oranda uygunsuz olduğu tespit edilmiştir. Sınıf mobilyalarının tasarımları hakkında ölçü önerileri yapılmıştır. Bundan sonraki sınıf mobilyaları tedarikinde bu çalışma dikkate alındığı takdirde öğrenciler için daha uygun ergonomik koşullar sağlanacağını ummaktayız. Ayrıca bu çalışmanın gerekli eğitim mevzuatına derç edilerek ergonomi temelli kriterlerin benimsetilmesi ve bunların okul yöneticileri başta olmak üzere hayata geçirilmesinin öğrencilerin başarı ve gelişimleri açısından oldukça önemli olduğunu düşünmekteyiz.

## KAYNAKÇA

**Arlı, M. ve Nazik, H.** (2001). *Bilimsel araştırmaya giriş. Ankara: Gazi Kitabevi.*

**Büyük, K., Erdem, M., Deniz, N.** (2013) *U İş EtüdüU*, Editör: Büyük, K., T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını NO: 2948, ISBN 978-975-06-1610-5, 1. Baskı, Eskişehir

**Balague, F., Trousser, B. And Salminen, J.J.** (1999). *Non- Specific Low Pack Pain in Children and Adolescent: Risk Factors*, Eur. Spine J, 8(6): 429-438.

**Bayazıt, N.**, (1971). *İnsan Ölçülerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma* İ.T.Ü. Dergisi, 29 (2).

**Castellucci, P.M. Arezes, C.A. Viviani,** (2010), *Evaluation of the match between anthropometric measures and school furniture dimensions in Chile* Applied Ergonomics, 41 (4): 563–568.

**Kuruoğlu, M.** *Ergonomi ve Antropometri Alanındaki Çalışmaların İnşaat Sektöründeki Yeri ve İş Güvenliği Açısından Önemi (5.İSG sempozyum).*

**Kayis ve Özok** (1991), *Anthropometric survey among Turkish primary school children* Applied ergonomics, 22(1), 55-56.

**M. P. Groover** (2007) *"Work Systems: The Methods, Measurement & Management of Work" Physical Ergonomics: Work Physiology and Anthropometry Part:23.3.2*

**Oyewole S.A.**; vd. (2010) *The ergonomic design of classroom furniture/ computer work station for first graders in elementary school international journal of Industrial ergonomics* 40(4), 437-447

**Özbilgin, L.** (1986). *Okula Ergonomik Yaklaşım (Okul Ergonomisi)*.<http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/5436>. (02.05.2018).

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

**Prado-León LR1, Avila-Chaurand R, González-Muñoz EL.,** (2001) *Anthropometric study of Mexican primary school children*, *Appl Ergon.* 32(4):339-45.

**Smith, T.** (2001). *Educational ergonomics: educational design and educational performance. Paper presented at the International Society for Occupational Ergonomics and Safety.*

**Syazwan, A.**, vd. (2011). *Poor Sitting Posture And A Heavy Schoolbag As Contributors To Musculoskeletal Pain In Children: An Ergonomic School Education Intervention Program.*

**TS EN ISO 7250-1** (2010) *Teknolojik tasarım için temel insan vücudu ölçümleri - Bölüm 1: Vücut Ölçümü Tanımları ve Yer İşaretleri.*

**Yıldırım, A. ve Şimşek, H.** (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

## EK 1

### ANKET FORMU

Tarih:.../.../2018

Aşağıdaki sorularda sizin için uygun olan seçeneği daire içine alınız.

1. Kaç yaşındasınız?  
\_\_\_\_\_ yaşındayım.
2. Cinsiyetiniz  
a) Kız b) Erkek
3. Şu an okuduğunuz sınıf?  
a) 5.Sınıf b) 6.Sınıf c) 7.Sınıf d) 8.Sınıf
4. İlkokula başladığınızdan bu yana tekrarlayan veya sürekli olan sırt ağrısı çekiyor musunuz?  
a) Evet  
b) Hayır  
c) Bilmiyorum
5. Okulda sırada otururken sırt ağrısı hissediyor musunuz?  
a) Evet b) Hayır c) Bilmiyorum
6. Okulda sırada otururken bacaklarınızda ağrı hissediyor musunuz?  
a) Evet b) Hayır c) Bilmiyorum
7. Okulda baş ağrısı veya göz yorgunluğu hissediyor musunuz?  
a) Evet  
b) Hayır  
c) Bilmiyorum
8. Okul sırasında oturma pozisyonunuzu nasıl buluyorsunuz?  
a) Rahat  
b) Normal  
c) Rahatsız  
d) Bilmiyorum
9. Okuldaki masa ve sıranızı nasıl buluyorsunuz?  
a) Uygun  
b) Normal  
c) Uygun değil  
d) Bilmiyorum
10. Masa yüksekliğini nasıl buluyorsunuz?  
a) İyi  
b) Normal  
c) Kötü  
d) Bilmiyorum

11. Sıranızda otururken masaya dizleriniz dokunuyor mu/çarpıyor mu?  
a) Evet b) Hayır c) Bilmiyorum
12. Sıra yüksekliğini nasıl buluyorsunuz?  
a) İyi  
b) Normal  
c) Kötü  
d) Bilmiyorum
13. Sıranızı sırt kısmı sizce nasıl?  
a) İyi  
b) Normal  
c) Kötü  
d) Bilmiyorum
14. Yazı yazma esnasında oturma pozisyonunuz sizce nasıl?  
a) İyi b) Normal c) Kötü d) Bilmiyorum
15. Okuma esnasında oturma pozisyonunuz sizce nasıl?  
a) İyi  
b) Normal  
c) Kötü  
d) Bilmiyorum
16. Ders dinleme esnasında oturma pozisyonunuz sizce nasıl?  
a) İyi  
b) Normal  
c) Kötü  
d) Bilmiyorum
17. Sınıfınızın genel düzeni içerisindeki sevmedikleriniz? (Bir'den fazla işaretleyebilirsiniz)  
( ) Tahtanın konumu  
( ) Sıranın yüksekliği  
( ) Sıranın eni  
( ) Masanın yüksekliği  
( ) Masanın eni  
( ) Sıraların dizilimi
18. Sınıftaki ekipmanlardan dolayı (tahta, masa, sıra vb.) vücudunuz da hissettiğiniz bir ağrınız var mı?  
a) Eklem ve kas Ağrıları  
b) Sırt ve bel ağrıları  
c) Baş ağrısı veya göz yorgunluğu

**Katılımınız için teşekkür ederiz.**

Öğrenci Adı Soyadı:

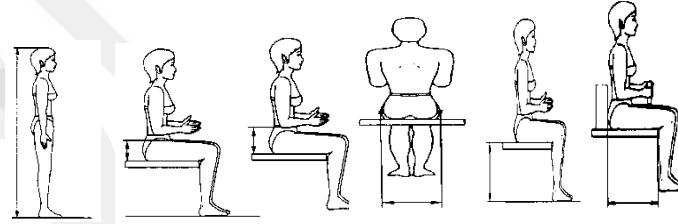


Maltepe İlköğretim  
Okulu

ANTROPOMETRİK  
ÖLÇÜM TABLOSU

## EK 2

### Datalar

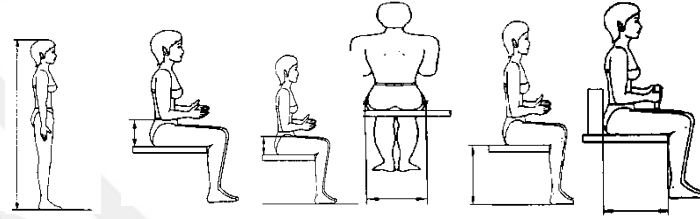


SN	SINIFI	ŞUBESİ	CİNSİYET	A	B	C	F	D	E	G	Masa Tipi	Sıra Tipi
				Vücut kütlesi	Boy	Dirsek yüksekliği	Uyluk açıklığı	Kalça genişliği	Alt bacak uzunluğu	Kalça – diz ardı uzunluğu		
1	5	A	E	34,2	147	18,5	12,5	29,6	37,1	45,8	M1	S1
2	5	A	K	52,3	153	20,3	13,2	34,2	38,5	43,4	M1	S1
3	5	A	E	63,1	162	23,5	18,6	38,1	41,7	47,3	M1	S1
4	5	A	E	35,4	150	16,5	12,2	30,7	38,1	42,0	M1	S1
5	5	A	E	38,3	146	19,2	14,7	32,0	37,2	41,7	M1	S1
6	5	A	E	49,1	154	21,2	14,5	36,0	39,2	41,3	M1	S1
7	5	A	K	35,1	142	19,5	13,0	32,0	32,1	39,3	M1	S1
8	5	A	K	39,3	148	17,1	13,7	33,0	36,2	40,8	M1	S1
9	5	A	K	44,4	141	19,3	12,0	35,3	35,9	40,5	M1	S1
10	5	A	E	33,8	145	17,6	13,4	30,0	35,7	43,9	M1	S1
11	5	A	K	38,3	148	15,4	12,7	30,8	39,6	44,2	M1	S1
12	5	A	E	25,2	136	16,4	10,5	22,7	34,2	40,1	M1	S1
13	5	A	K	45,7	147	18,6	16,3	35,2	35,7	44,9	M1	S1
14	5	A	K	35,6	139	18,4	12,0	30,0	34,9	38,7	M1	S1
15	5	A	K	37,5	141	21,3	13,2	29,3	34,0	42,6	M1	S1
16	5	A	K	45,4	141	18,2	13,1	35,1	36,3	42,2	M1	S1
17	5	B	E	38,8	152	16,4	11,5	29,7	39,2	43,2	M1	S1
18	5	B	E	36,6	139	17,3	11,3	28,0	34,6	36,0	M1	S1
19	5	B	K	43,2	148	18,5	12,6	31,6	38,1	41,5	M1	S1
20	5	B	K	40,3	143	16,8	11,5	31,6	38,9	42,3	M1	S1
21	5	B	K	36,4	151	19,9	11,0	28,3	37,6	40,6	M1	S1

### Datalar devamı

Maltepe İlköğretim  
Okulu

### ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM TABLOSU

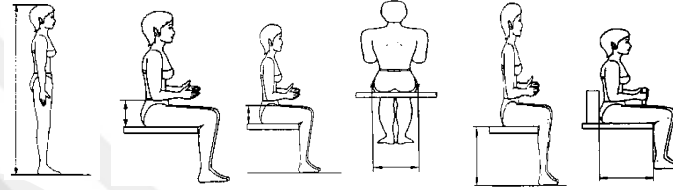


SN	SINIFI	ŞUBESİ	CİNSİYET	A Vücut kütlesi	B Boy	C Dirsek yüksekliği	F Uyluk açıklığı	D Kalça genişliği	E Alt bacak uzunluğu	G Kalça – diz ardı uzunluğu	Masa Tipi	Sıra Tipi
22	5	B	K	29,1	135	19,0	11,4	25,2	32,2	35,8	M1	S1
23	5	B	K	31,7	136	18,3	10,5	28,0	35,8	36,5	M1	S1
24	5	B	K	42,8	151	20,0	11,9	31,2	39,5	41,0	M1	S1
25	5	B	K	36,5	139	15,6	13,3	27,0	35,5	41,8	M1	S1
26	5	B	K	41,5	151	21,0	11,5	32,6	39,4	38,8	M1	S1
27	5	B	E	33,9	149	16,2	11,1	31,0	36,5	42,8	M1	S1
28	5	B	K	51,7	143	20,3	13,0	34,2	37,4	37,7	M1	S1
29	5	B	K	49,7	163	20,2	13,3	30,8	43,7	40,8	M1	S1
30	6	B	E	43,8	151	18,1	12,5	31,4	42,2	40,1	M1	S1
31	6	B	K	44,6	144	18,7	13,4	28,7	37,7	37,9	M1	S1
32	6	B	K	49,0	168	20,7	14,9	32,8	46,1	46,3	M1	S1
33	6	B	K	50,1	156	19,7	15,0	35,6	40,8	45,5	M1	S1
34	6	B	E	56,5	157	19,6	17,2	33,6	42,7	42,8	M1	S1
35	6	B	E	59,3	156	21,9	15,8	36,0	42,6	39,1	M1	S1
36	6	B	E	45,7	152	18,5	16,1	29,8	39,4	42,9	M1	S1
37	6	B	E	30,6	144	16,3	13,3	24,4	37,8	39,6	M1	S1
38	6	B	E	55,7	164	20,1	15,9	34,3	41,6	44,7	M1	S1
39	6	B	K	42,1	155	17,9	1,4	30,4	41,8	41,8	M1	S1
40	6	B	K	39,9	156	23,3	12,1	28,8	40,3	39,9	M1	S1
41	6	B	E	33,8	146	14,1	11,6	26,8	38,5	39,7	M1	S1
42	6	B	K	68,4	169	21,8	18,2	39,6	46,3	48,4	M1	S1
43	6	B	K	61,2	158	21,7	13,7	33,9	42,4	45,1	M1	S1
44	6	B	E	46,9	156	18,5	15,1	29,1	40,9	42,7	M1	S1
45	6	B	K	45,0	144	17,7	14,9	31,8	39,6	40,5	M1	S1
46	6	B	E	41,0	167	21,4	14,8	30,3	43,0	40,8	M1	S1

## Datalar devamı

Maltepe İlköğretim  
Okulu

### ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM TABLOSU

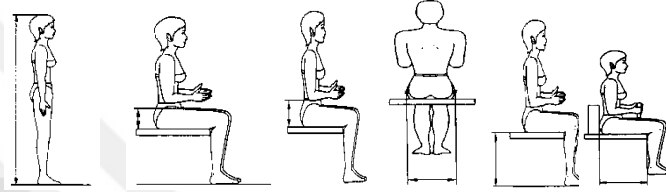


SN	SINIFI	ŞUBESİ	CİNSİYET	A	B	C	F	D	E	G	Masa Tipi	Sıra Tipi
				Vücut kütlesi	Boy	Dirsek yüksekliği	Uyluk açıklığı	Kalça genişliği	Alt bacak uzunluğu	Kalça – diz ardı uzunluğu		
47	6	B	E	32,5	140	15,8	11,9	28,3	38,3	35,9	M1	S1
48	6	B	E	43,4	150	16,4	12,4	33,8	39,7	40,1	M1	S1
49	6	B	K	29,4	151	16,4	9,8	27,6	41,2	37,8	M1	S1
50	6	İ	E	45,2	148	17,6	14,4	33,6	42,9	38,4	M1	S3
51	6	İ	K	33,1	143	15,9	11,5	28,2	38,8	37,3	M1	S3
52	6	İ	E	37,1	142	17,7	12,9	30,2	39,1	39,4	M1	S3
53	6	İ	E	36,3	148	16,3	13,2	28,4	42,8	41,3	M1	S3
54	6	İ	K	40,2	147	17,2	16,7	35,9	38,8	43,6	M1	S3
55	6	İ	K	29,7	142	15,8	11,9	26,7	38,7	39,7	M1	S3
56	6	İ	K	38,5	153	18,4	13,9	29,2	37,8	40,0	M1	S3
57	6	İ	E	39,4	149	16,8	11,9	29,3	41,2	45,3	M1	S3
58	6	İ	K	42,1	162	17,3	14,7	30,7	43,6	44,6	M1	S3
59	6	İ	K	35,5	146	19,8	11,1	28,7	38,3	43,4	M1	S3
60	6	İ	K	40,9	155	17,3	13,4	31,4	42,0	45,1	M1	S3
61	6	İ	K	34,4	161	18,8	13,1	26,0	44,3	39,6	M1	S3
62	6	İ	E	40,2	147	20,4	11,7	35,5	37,4	41,4	M1	S3
63	6	İ	E	37,3	144	19,7	15,8	33,5	38,5	37,4	M1	S3
64	6	İ	E	37,8	154	20,6	13,1	34,2	42,9	41,0	M1	S3
65	6	İ	E	33,4	142	17,0	11,4	32,7	36,7	39,5	M1	S3
66	7	D	E	41,4	156	20,2	11,9	30,4	42,6	40,8	M2	S3
67	7	D	E	43,3	165	22,4	12,7	27,6	41,7	43,6	M2	S3
68	7	D	K	51,8	161	22,4	11,1	33,4	41,7	47,5	M2	S3
69	7	D	K	56,8	162	22,9	17,3	35,3	41,7	44,4	M2	S3
70	7	D	K	94,6	173	24,4	18,4	44,4	47,3	52,9	M2	S3
71	7	D	K	64,2	170	21,8	16,9	37,5	47,8	45,5	M2	S3
72	7	D	E	37,9	152	15,6	13,3	32,6	39,9	41,4	M2	S3

## Datalar devamı

Maltepe İlköğretim  
Okulu

### ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM TABLOSU

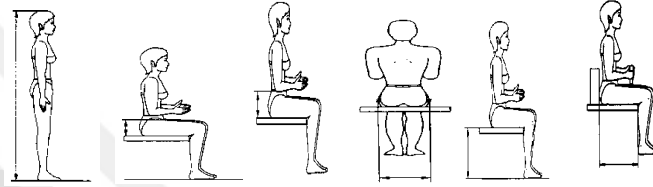


SN	SINIFI	ŞUBESİ	CİNSİYET	A	B	C	F	D	E	G	Masa Tipi	Sıra Tipi
				Vücut kütlesi	Boy	Dirsek yüksekliği	Uyluk açıklığı	Kalça genişliği	Alt bacak uzunluğu	Kalça – diz ardı uzunluğu		
73	7	D	E	58,4	170	19,8	13,3	34,6	48,1	48,6	M2	S3
74	7	D	K	55,4	167	21,4	15,6	36,8	45,7	46,7	M2	S3
75	7	D	E	38,4	153	16,4	14,8	31,2	41,5	39,1	M2	S3
76	7	D	K	61,3	161	18,4	15,3	39,6	41,4	46,5	M2	S3
77	7	J	E	65,6	160	22,2	15,8	36,8	40,1	41,3	M2	S3
78	7	J	K	50,8	157	21,1	13,8	32,5	43,9	46,3	M2	S3
79	7	J	K	41,8	156	19,6	14,9	32,7	42,2	42,8	M2	S3
80	7	J	K	48,5	161	19,2	14,7	33,6	43,6	47,7	M2	S3
81	7	J	E	46,6	162	18,1	13,2	31,5	42,2	43,3	M2	S3
82	7	J	K	46,3	162	21,0	12,8	32,7	42,2	43,7	M2	S3
83	7	J	E	62,2	156	23,7	15,7	40,3	40,6	42,6	M2	S3
84	7	J	K	44,2	150	20,3	14,4	36,1	40,0	40,9	M2	S3
85	7	J	K	56,7	165	25,9	17,9	36,6	43,5	47,4	M2	S3
86	7	J	E	51,5	157	21,5	14,9	33,3	42,7	42,8	M2	S3
87	7	J	K	68,7	170	27,8	18,4	38,6	45,1	47,8	M2	S3
88	7	J	K	57,3	160	21,7	15,9	39,5	42,2	45,5	M2	S3
89	7	J	K	46,6	154	20,7	15,5	32,7	38,4	38,8	M2	S3
90	7	J	E	70,4	163	24,6	17,4	41,2	41,9	50,7	M2	S3
91	7	J	E	63,8	161	20,7	14,8	39,3	44,4	48,8	M2	S3
92	7	J	E	43,1	147	19,8	12,3	32,1	38,2	40,9	M2	S3
93	7	J	E	41,2	156	16,7	14,8	30,4	42,4	44,8	M2	S3
94	7	J	K	61,8	159	23,7	15,8	37,9	43,8	45,8	M2	S3
95	7	J	E	54,1	161	19,7	15,7	30,9	45,7	45,3	M2	S3
96	7	J	E	98,8	181	24,9	18,6	45,4	49,6	56,9	M2	S3
97	7	J	K	50,3	165	23,8	15,9	32,2	44,4	44,9	M2	S3

## Datalar devamı

Maltepe İlköğretim  
Okulu

ANTROPOMETRİK  
ÖLÇÜM TABLOSU



SN	SINIFI	ŞUBESİ	CİNSİYET	A	B	C	F	D	E	G	Masa Tipi	Sıra Tipi
				Vücut kütlesi	Boy	Dirsek yüksekliği	Uyluk açıklığı	Kalça genişliği	Alt bacak uzunluğu	Kalça – diz ardı uzunluğu		
98	8	A	E	66,2	181	21,8	14,8	35,1	45,9	43,9	M2	S2
99	8	A	E	46,9	157	19,7	14,9	36,9	41,1	41,2	M2	S2
100	8	A	E	49,9	172	19,5	14,3	34,6	46,7	44,4	M2	S2
101	8	A	E	67,7	183	22,2	16,1	38,8	48,4	51,5	M2	S2
102	8	A	E	48,4	162	19,1	13,3	32,6	43,1	42,2	M2	S2
103	8	A	E	58,2	171	20,3	13,8	33,2	43,4	42,8	M2	S2
104	8	A	E	45,7	167	19,1	14,7	31,2	43,2	41,4	M2	S2
105	8	A	E	67,1	169	21,7	15,2	37,5	45,4	42,3	M2	S2
106	8	A	E	51,8	172	25,2	13,1	34,5	44,4	41,1	M2	S2
107	8	C	K	75,2	169	25,0	14,4	45,0	42,1	47,7	M2	S3
108	8	C	E	94,3	177	20,0	16,6	45,1	47,4	51,1	M2	S3
109	8	C	E	76,7	163	21,8	18,6	42,2	42,8	44,4	M2	S3
110	8	C	K	41,5	154	18,7	14,0	33,5	39,1	39,0	M2	S3
111	8	C	K	56,5	167	19,2	14,3	37,1	42,1	46,5	M2	S3
112	8	C	E	62,1	170	17,8	16,1	39,5	43,8	47,0	M2	S3
113	8	C	K	55,4	165	23,6	15,4	36,7	40,3	46,3	M2	S3
114	8	C	E	45,2	156	17,2	12,4	33,4	41,2	42,4	M2	S3
115	8	C	E	54,8	171	21,4	13,7	35,3	46,3	49,1	M2	S3
116	8	C	K	48,4	167	21,4	12,7	33,1	44,5	44,0	M2	S3
117	8	C	E	99,5	181	21,9	19,2	41,9	51,5	49,0	M2	S3
118	8	C	K	51,1	161	17,1	14,7	37,8	42,1	46,4	M2	S3
119	8	C	E	71,0	169	22,0	16,2	39,0	43,6	51,0	M2	S3
120												