

# MESLEKİ TEKNİK EĞİTİMDE TALAŞLI İMALAT ATÖLYELERİNİN AMPİRİK BİR ÇALIŞMA İLE ERGONOMİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ahmet BAĞIŞ

*M.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Makina Eğitimi Bölümü  
Üretim Planlama ve Kontrol Ana Bilim Dalı*

## ÖZET

Bu çalışmada, Mesleki ve Teknik Eğitim Sisteminin bir parçası olan Tesviye / Talaşlı İmalat bölümlerinde yer alan atölyelerin ergonomik açıdan değerlendirilmesi amacıyla, 2'si yüksek öğretim, 6'sı orta öğretim olmak üzere 8 okulun ilgili bölümlerinde öğrenim gören 259 öğrenci üzerinde bir anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışmasından elde edilen veriler istatistiksel testlere tabi tutularak analiz edilmiş ve varılan sonuçlara göre problem alanları tespit edilerek bazı önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Mesleki ve Teknik Eğitim, Ergonomi, Talaşlı İmalat Atölyeleri.

## ABSTRACT

In this study, in order to evaluate workshops of machining department which is a apart of technical and vocational education system in ergonomics perspective, a survey is conducted on 259 students in 8 schools. Data obtained from this survey are tested statistically and analysed. According to test results problem fields are determined and some proposals are made.

**Keywords:** Ergonomics, technical and vocational education, machining workshops.

## GİRİŞ

Sanayileşme sürecini oluşturan en önemli öğelerden biri olan insan gücünün gerekli niteliklerle bezenmesi, büyük oranda Mesleki Teknik Eğitim Sistemine bağlıdır. Mesleki Teknik Eğitim Sistemi, kuramsal eğitimin yanı sıra, ağırlıklı olarak uygulamalı eğitime (atölye eğitime) dayanan bir eğitim sistemidir. Bundan dolayı etkin ve

verimli bir atölye eğitiminin gerçekleştirilmesinin gerekliliği açıktır. Bu da büyük ölçüde atölyelerin ve atölye eğitiminin ergonomik faktörlere uygun olarak tasarlanmasıyla mümkündür.

Mesleki Teknik Eğitim, bireysel ve toplumsal yaşam için zorunlu olan belirli bir mesleğin gerektirdiği bilgi, beceri ve uygulama yeteneklerini kazandırarak, bireyi, zihinsel, duygusal, sosyal, ekonomik ve kişisel yönleriyle

dengeli biçimde geliştirme sürecidir (Alkan ve diğerleri, 1998). Bu anlayışla Mesleki Teknik Eğitimi; birey, meslek ve eğitim boyutlarının dengeli olarak bir araya getirilmesinden oluşan bir eğitim süreci olarak tanımlamak mümkündür. Bu süreçte, herhangi bir üretim veya hizmet sektöründe belirli bir meslek ile veya meslekler ailesiyle ilgili, meslekteki uygulamalar için temel ve ileri düzeyde bilgi, beceri ve alışkanlıkların yanı sıra meslek kültürünü kazandırmak da esas alınır (Doğan, 1977). Endüstride kullanılan teknolojiler değiştikçe ihtiyaç duyulan insan gücünün nitelikleri de buna paralel olarak değişmektedir. Eğer mesleki teknik eğitim sistemi, endüstride meydana gelen hızlı gelişmelere zamanında uyum sağlayamazsa, iki sistem arasında uyumsuzluk baş göstermekte ve eğitim sisteminde kazandırılan beceriler endüstride geçerliliğini yitirmektedir.

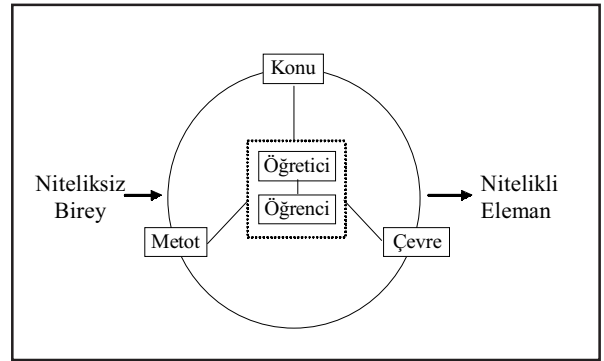
Endüstri ve ticaretin globalleşen koşulları içerisinde, mesleki teknik eğitimin, ferde mesleki bilgi ve beceri kazandırmak olan felsefesi de revize edilmelidir. Ülkeler arasındaki ticari sınır ve engellerin kalkmaya başladığı küresel piyasa ortamında, rekabetin ve sürekli gelişmenin, sadece firmalar ve ürünler arasında değil aynı zamanda yetişmiş iş gücü arasında da cereyan etmesi kaçınılmazdır. Bundan dolayı, iş gücünün, gelişmeleri yönlendiren, endüstride meydana gelen hızlı gelişmelere ayak uyduran, kendini sürekli yenileyen ve rekabetçi bir yapıda yetiştirilmesi, mesleki teknik eğitimin amaçları arasındaki yerini almalıdır (Basu, 1998).

Bütün bunların yanı sıra özellikle mesleki teknik eğitimde atölye eğitiminin, planlama ve uygulama aşamalarında, sistemdeki insan unsurunun, bilgi, görüş ve beklentileri de göz ardı edilmemelidir. Teknik eğitim sistemini oluşturan bireylerin karakteristiklerini, ihtiyaçlarını, beklentilerini ve değişikliklere karşı tutumlarını dikkate almadan o sistemi geliştirmek mümkün değildir. Bundan dolayı, Sürekli Gelişme (Continuous Improvement) ve Toplam Kalite felsefelerinin, toplumların yaşamında hüküm sürdüğü günümüzde, mesleki teknik eğitimin de öğrenci merkezli bir anlayışla geliştirilmesi gerekmektedir. Yapılan çalışma bu anlayışla gerçekleştirilmiş ve mesleki teknik eğitimin gelişimine katkıda bulunulması hedeflenmiştir.

## ERGONOMİK AÇIDAN ATÖLYE EĞİTİM SÜRECİ

Ergonomik açıdan atölye eğitim süreci, eğitimi alanın yani öğrencinin odakta bulunduğu (öğrenci merkezli) bir süreçtir. Bu süreç, öğrenci, öğretmen, konu, metot ve çevre öğelerinden oluşan bir ortamda, bunların karşılıklı etkileşimleri sonucunda cereyan eder. Burada öğrenci, her ne kadar bir öğretim ögesi olarak sayılsa da, çağdaş eğitimde bu öğenin diğer öğelerden farkı, öğretimin merkezinde yer almasıdır. Böylelikle öğrenci dışındaki öğretim öğeleri, bu merkezi öğeye yönelik olarak çalışmak suretiyle bu öğe üzerinde arzulan tavrı ve davranış değişikliklerini, en etkin, en kaliteli ve en verimli bir şekilde gerçekleştirmeye çalışırlar. Bu noktadan hareketle öğretim sürecinin tüm öğeleri arasında bir etkileşim söz konusu olmakla birlikte, bu etkileşimlerin ortak amacı, öğeler arasındaki uyumu sağlamak suretiyle öğretim sonucunda beklenen davranış ve tavrı değişikliklerinin meydana gelmesini sağlamaktır.

Şekil 1'de, eğitim sürecinin oluşumunda farklı görev ve öneme sahip olan bütün öğelerin, birbirleriyle ayrı ayrı etkileşim içinde oldukları görülmektedir. Şekilden de görüldüğü gibi burada süreç içerisinde üzerinde odaklanılan ana unsur, sürecin merkezi ögesi olan öğrenci unsurudur. İyi bir atölye eğitim süreci için her şeyden önce öğrenci-öğretici etkileşiminin sağlıklı olması ve sürecin diğer öğelerinin, öğretimin merkezinde bulunan bu iki öğe ile uyumlu olması gerekmektedir.



Şekil 1. Öğrenci Merkezli Atölye Eğitim Süreci

Bunun yanı sıra bu öğelerin, kendi aralarında da uyumlu ve dengeli olması zorunludur.

Atölye eğitim sürecinde, öğrenci-öğretici etkileşimi merkezi bir rol oynamakla birlikte, bu etkileşimin optimizasyonunda, konu, metot ve çevre öğelerinin tasarımı büyük önem taşır. Bu öğelerin, sürecin merkezinde bulunan insan unsurunun karakteristik özelliklerine (fiziksel, zihinsel, psikolojik, sosyal vb.) uygun bir şekilde tasarlanmasının yanı sıra, kendi aralarında da uyumlu bir ilişki sergilemeleri, eğitimin etkinlik ve verimliliğini artırır.

### AMAÇ

Kullanıcısı veya etkileneni insan olan tüm sistemlerin tasarımında insan odaklı bir yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir. Genelde eğitim sisteminde, özelde Mesleki Teknik Eğitim Sisteminde sürecin merkezinde bulunan esas etkilenen konumundaki öğrencilerin ihtiyaçları ve görüşleri baz alınmalıdır. Bu noktadan hareketle, Mesleki Teknik Eğitimin Tesviye/Talaşlı İmalat bölümlerinde öğrenim gören ve büyük oranda atölye derslerini görmüş olan öğrencilerin, atölye koşulları ve atölye eğitiminin ergonomik açıdan değerlendirilmesi ile ilgili görüşlerini saptamak ve bu görüşleri analiz ederek önerilerde bulunmak amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Bu amaca uygun olarak, anket soruları hazırlanırken takım tezgahları ve atölyelerde güvenlik kuralları ve atölye eğitimi ile ilgili literatürün (Weaver, 1967; Kempster, 1993; Baran, 1994; Demirkan, 1996; Erdoğan, 1998; Otosan, 1997) yanı sıra, çalışma yerlerindeki ergonomik koşulların değerlendirilmesi ile ilgili kontrol listelerinden (Erkan, 1997; Şimşek, 1994; Eastman Kodak Company, 1986) faydalanılmıştır. Anketin kapsadığı sorular, 5 ana kısma ayrılmıştır. Birinci kısımda genel bilgiler ile ilgili sorular yer almakta, ikinci kısımda tezgah ve tezgahta yapılan işlerle ilgili fiziksel faktörler, üçüncü kısımda genel çevre ile ilgili fiziksel faktörler, dördüncü kısımda atölye eğitimiyle ilgili bilişsel faktörler ve son kısımda ise atölye eğitiminde organizasyonel faktörlerin ölçülmesine yönelik sorular bulunmaktadır.

### KAPSAM

Araştırmanın kapsamını Mesleki Teknik Eğitim veren Teknik Eğitim Fakülteleri, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulları, Endüstri Meslek Liseleri ve Teknik Liselerin, Tesviye/Talaşlı İmalat eğitimi verilen bölümleri teşkil etmektedir. Hazırlanan 300 adet anket rasgele seçilen çeşitli okullardaki öğrencilere dağıtılmıştır. Dağıtılan 300 adet anketin 259 adedi doldurularak geri gönderilmiştir (geri dönüş oranı % 86). Çalışmaya katılarak anket sorularını cevaplayan grup, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makina Eğitimi bölümü 3. ve 4. Sınıf öğrencilerinden 106 kişi ( $n_1=106$ ), Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Makina bölümü son sınıf öğrencilerinden 39 kişi ( $n_2=39$ ), Lüleburgaz Endüstri Meslek Lisesinden 34 kişi ( $n_3=34$ ), Lüleburgaz Teknik Lisesinden 9 kişi ( $n_4=9$ ), Sultanahmet Endüstri Meslek Lisesinden 12 kişi ( $n_5=12$ ), Sultanahmet Teknik Lisesinden 12 kişi ( $n_6=12$ ), Kartal Endüstri Meslek Lisesinden 20 kişi ( $n_7=20$ ), ve Kartal Teknik Lisesinden 27 kişi ( $n_8=27$ ) olmak üzere toplam 259 öğrenciden ( $n=259$ ) oluşmaktadır. Endüstri Meslek Liselerinde ve Teknik Liselerden çalışma grubuna dahil edilen öğrenciler sırasıyla 3. ve 4. sınıf öğrencileridir.

### YÖNTEM

Anketin birinci bölümünde yer alan genel bilgiler ile ilgili soruların frekans ve yüzdelik sıklık analizleri yapılmıştır. Ergonomik faktörlere ilişkin sorulara verilen cevapların ortalama ve varyanslarını hesaplamak için öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesinde beşli likert ölçeği (her zaman(5), genellikle(4), bazen(3), nadiren(2) ve hiçbir zaman(1)) kullanılmıştır.

Orta öğretim düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar ile yüksek öğretim düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar arasında fark olup olmadığını incelemek amacıyla,  $H_0$ :Verilen cevaplar ile öğretim kademesi arasında ilişki yoktur ve  $H_1$ :Verilen cevaplar ile öğretim kademesi arasında ilişki vardır hipotezleri  $\alpha =0.01$  anlamlılık düzeyinde  $\chi^2$  bağımsızlık testine tabi tutulmuşlardır.

Bunun dışında orta öğretim ile yüksek öğretimdeki öğrencilerin cevaplarının ortalamaları hesaplanarak karşılaştırmalı olarak grafik şeklinde gösterilmiştir. Ayrıca Orta Öğretim ile Yüksek Öğretimdeki öğrencilerin cevaplarının ortalamaları arasındaki farklar hesaplanmıştır. Bu farkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla, ortalamalar arasındaki fark dağılımı,  $H_0: \mu_y = \mu_o$  ve  $H_1: \mu_y \neq \mu_o$  hipotezleri altında z testine tabi tutulmuş ve her bir soru için elde edilen anlamlılık düzeyleri grafiklerde gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel testler, Excel 97'nin istatistiksel fonksiyonları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Anket çalışmasına, yüksek öğretime devam eden 145 öğrenci ( $n_y = 145$ ) ile orta öğretime devam eden 114 öğrenci ( $n_o = 114$ ) katılmışlardır. Çalışmaya dahil edilen öğrenciler, atölye eğitiminde deneyimli olmaları tercih edildiğinden, eğitim gördükleri kurumun özellikle üst sınıf öğrencilerinden seçilmişlerdir.

### Genel Bilgiler

Öğrencilerin, anketin genel bilgiler kısmındaki sorulara verdikleri cevapların frekans dağılımları, Tablolar (Tablo 1-6) halinde verilmiştir.

Tablo 2'den görüldüğü gibi öğrencilerin büyük bölümü erkeklerden oluşmaktadır. Anketi cevaplandıran öğrencilerden kız öğrencilerin oranı sadece %3'tür. Anketi cevaplayan öğrencilerden, yüksek öğretimde okuyanların % 52'si, bir tezgahta aynı anda 2 kişi çalıştıklarını belirtirken, % 25'i 3 kişi çalıştıklarını ifade etmiştir. Orta öğretim öğrencilerinin % 45'i, aynı anda bir tezgahta 1 kişi çalıştıklarını ifade ederken, % 30'u ise 2 kişi çalıştıklarını belirtmiştir. Tablo 4'ten de görüldüğü üzere, beklenenin aksine orta öğretim düzeyinde, büyük oranda bir tezgahta 1 öğrenci çalışırken, yüksek öğretimde bu rakam 2-3 kişi düzeyinde olmaktadır. Bu durumun yüksek öğretimdeki imkansızlıklardan mı veya teorik eğitime daha çok ağırlık verildiğinden mi kaynaklandığı açık değildir.

**Tablo 1.** Öğrencilerin Yaş Dağılımı

Yaş	Orta Öğr.		Yüksek Öğr.		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
16	12	11	0	0	12	5
17	54	47	0	0	54	21
18	42	37	5	3	47	18
19	6	5	15	10	21	8
20	0	0	40	28	40	15
21	0	0	23	16	23	9
22	0	0	29	20	29	11
23	0	0	19	13	19	7
24	0	0	7	5	7	3
25	0	0	6	4	6	2
29	0	0	1	1	1	0
Top.	114	100	145	100	259	
Yaş ort.	17,4		21,2		19,5	

**Tablo 2.** Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımı

Cinsiyet	Orta Öğr.		Yüksek Öğr.		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
Kız	6	5	3	2	9	3
Erkek	108	95	142	98	250	97
Toplam	114	100	145	100	259	100

**Tablo 3.** Öğrencilerin Eğitim Gördüğü Atölyeler

Seçenek	Orta Öğr.		Yüksek Öğr.		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
Torna	108	95	123	85	231	89
Freze	106	93	125	86	231	89
Taşlama	94	82	45	31	139	54
Diğer	22	19	15	10	37	14

**Tablo 4.** Bir Tezgahta Kaç Kişi Çalışıldığına İlişkin Soruya Verilen Cevaplar

Seçenek	Orta Öğr.		Yüksek Öğr.		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
1	51	45	23	16	74	29
2	34	30	75	52	109	42
3	7	6	36	25	43	17
4	4	4	7	5	11	17
>4	17	15	4	3	21	4

**Tablo 5.** Öğrencilerin Kaza Geçirme Oranları

Seçenek	Orta Öğr.		Yüksek Öğr.		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
Geçirdim	35	31	26	18	61	24
Geçirmedim	79	69	119	82	198	76

**Tablo 6.** Kazaların Ağırlık Derecesi

Seçenek	Orta Öğr.		Yüksek Öğr.		Toplam	
	Sıklık	%	Sıklık	%	Sıklık	%
Hafif	28	80	22	85	50	82
Orta	6	17	2	8	8	13
Ağır	1	3	2	8	3	5

Yüksek öğretimde okuyan öğrencilerin % 18'i kaza geçirdiğini ifade ederken, orta öğretim düzeyinde ise bu rakam % 31 düzeyindedir. Bu oranlar, bilhassa orta öğretim düzeyinde azımsanmaması gereken oranlardır. Kaza geçiren öğrencilerin oranı anketi cevaplayan bütün

öğrenciler arasında % 24'tür (Tablo 5). Bu kazaların azaltılmasında; güvenlik kurallarına riayet etmenin yanı sıra, tezgah ve makina seçiminin, belirli kriterlere göre yapılması büyük önem taşır. Bu kriterler arasında tezgahın güvenliği ve öğrenci hatalarına karşı toleranslı olması en önemli kriterlerden biri olmalıdır.

### Ergonomik Faktörler

Atölyelerin ve atölye eğitiminin ergonomik koşullar açısından ölçülmesi amacıyla, öğrencilere, fiziksel, bilişsel ve organizasyonel faktörler olmak üzere üç kategoriden oluşan 48 soru yöneltilmiştir. Her bir soru için öğretim kademesine göre frekans dağılımları bulunmuş ve beşli derecelemeyle göre ortalama ve standart sapmalar hesaplanarak analizler yapılmıştır. Sorulan sorulara verilen cevapların öğretim kademesine göre hesaplanan ortalama ve varyansları Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7.** Ergonomik Faktörlere İlişkin Sorulara Verilen Cevapların Dağılımı

Kullanılan Tezgâhlar ve Yapılan İşlerle İlgili Sorular		Yük. Öğ.		Ort.Öğ.	
		Ort	Var	Ort	Var
1	Çalıştığınız tezgâhın çalışma yüksekliği vücut ölçülerinize uygun mu?	3,82	0,74	4,15	0,68
2	Tezgâhın çalışma yüksekliği, vücut ölçülerinize uygun değilse, bu yüksekliği ayarlama imkanı var mıdır? (Platform yerleştirme vb.)	2,99	1,86	2,89	2,55
3	Tezgâhın kumanda düğme ve kollarını rahatça kullanabiliyor musunuz?	4,33	0,72	4,46	0,74
4	Tezgâhın üzerinde bulunan tambur, kol, volan, düğmeler, bunlar üzerindeki harf ve rakamlar, şekil ve konum bakımından size uygun olarak tasarlanmış mıdır?	3,53	1,05	3,48	1,33
5	Atölyedeki tezgâhlarda kullanılan renk tonları, size uygun mudur?	3,18	1,41	3,74	1,49
6	Tezgâhi çalıştırmadan önce kesici takım ve iş parçasının iyice sabitlenip sabitlenmediğini kontrol ediyor musunuz?	4,67	0,47	4,64	0,51
7	Çalıştığınız tezgâhta talaşların sıçramasını önlemek için siperlik var mıdır?	2,52	1,46	2,19	2,12
8	Ölçme, ayarlama ve temizlik işlemlerinden önce tezgâhi durduruyor musunuz?	4,91	0,10	4,80	0,28
9	İşlenmiş parçayı almadan önce çapakları eğeyle temizliyor musunuz?	4,06	1,01	4,09	1,27
10	Tezgâhi çalıştırmadan önce, iş parçasının kesici takım ve diğer makina parçalarından emniyet mesafesi kadar uzak olduğunu kontrol ediyor musunuz?	4,46	0,63	4,04	1,17
11	Talaşları tezgâhtan uzaklaştırmak için fırça kullanıyor musunuz?	3,85	1,11	3,78	1,43
12	İş veya ders bitiminde, tablayı ve tezgâhi temizliyor musunuz?	4,73	0,27	4,69	0,57
13	Çalıştığınız tezgâhın bakım ve yağlaması düzenli olarak yapılıyor mu?	3,39	1,09	3,54	1,53
14	Tezgâhi çalıştırmadan önce, tezgâhta veya tablanın üzerinde, kesici, fırça, anahtar gibi aletlerin olmadığını kontrol ediyor musunuz?	4,21	0,83	4,25	1,07
15	Kullandığınız kesici takım düzenli bir şekilde bileniyor mu?	3,31	0,95	3,72	1,21
16	Kesme ve ilerleme hızlarını ilgili tablolara uygun olarak mı seçiyorsunuz?	3,88	0,83	3,74	0,97

Tablo 7'nin devamı

Genel Çevre ile İlgili Sorular		Yük. Ög.		Ort. Ög.	
		Ort	Var	Ort	Var
17	Atölye, temiz, düzenli ve bakımlı tutuluyor mu?	3,84	0,82	4,34	0,85
18	Kesici takımlar, iş parçaları ve tezgâhta işlem yaparken kullanılan yardımcı aletler, temiz, bakımlı ve çalışır durumda tutuluyor mu?	3,33	0,88	3,72	1,16
19	Atölyedeki giriş-çıkış kapıları, öğrencilerin boyutlarına uygun mudur?	4,27	0,67	4,24	1,56
20	Tezgâhların arasındaki mesafeler, atölyede öğrenim gören öğrencilerin rahatlıkla hareket edebilmelerine olanak sağlıyor mu?	3,40	1,37	3,96	1,40
21	Tezgâhi çalışırken kol ve bacakları rahatça hareket ettirebiliyor musunuz?	3,76	0,84	4,05	1,15
22	Atölyede doğal aydınlatmadan yararlanılıyor mu?	2,96	1,66	4,33	0,86
23	Atölyede aydınlatma seviyesi yeterli midir?	3,61	1,01	4,04	1,26
24	Atölyede ortam ısısı, nem ve hava sirkülasyonu uygun mudur?	2,87	1,27	3,27	1,82
25	Atölyenin duvar ve tavanlarının renk tonlaması, sizce uygun mudur?	2,66	1,59	2,83	2,30
26	Atölyede iş güvenliği ile ilgili tabela ve levhalar var mıdır?	3,81	1,24	4,42	1,00
27	Varsa bu tabela ve levhalar yeterli midir?	2,86	1,66	3,79	1,72
28	Elektrik tesisatı ve açıktaki kabloların emniyeti ile ilgili önlemler yeterli midir?	3,29	1,34	3,83	1,68
29	Atölyede ilk yardım ile ilgili gerekli önlemler var mıdır?	2,52	1,42	3,19	1,90
30	Tezgâhta çalışırken talaşlardan ve olası kazalardan korunmak için emniyet gözlüğü, dar ve kolları kısa önlük vb. kişisel koruyucular giyiyor musunuz?	3,92	1,09	3,97	1,49
31	Atölyede, ders bitiminde el temizliği için gerekli malzemeler bulunuyor mu?	3,40	1,29	3,64	1,88
32	Atölyede ders esnasında tezgâhların çıkardığı gürültü rahatsız edici midir?	2,65	1,74	2,88	1,50
<b>Bilişsel Faktörler ile İlgili Sorular</b>					
33	Tezgâhi çalıştırmadan önce, tezgâhin mekanizması ve kontrolü ile ilgili bilgiler, dersin hocası tarafından veriliyor mu?	4,13	0,64	4,08	1,45
34	Atölye dersi, öğrencilerin öğrenme hevesini (böylelikle eğitimin verimliliğini) artırmak için sıkıcı ve monoton olmayan, öğrencileri motive edici bir şekilde mi geçiyor? (Öğrencilerin katılımını artırmak, fıkra anlatmak vb.)	2,63	1,24	2,85	2,16
35	Atölye derslerinde bilgisayar, data show, tepegöz gibi modern eğitim araçlarından faydalanılıyor mu?	2,24	1,28	1,55	1,10
36	Atölye derslerinde, mesleki bilgi ve becerileri artırmanın yanı sıra iş ahlakı, kendine güven duyma, emniyetli çalışma gibi hususların üzerinde duruluyor mu?	3,17	1,07	3,51	1,64
37	Atölye derslerinde, sanayide hızla yaygınlaşan CNC takım tezgâhlarıyla ilgili teorik ve pratik bilgiler edinme imkanınız oluyor mu?	2,42	1,40	2,34	1,66
38	Tezgâhta çalışırken ders notlarına bakma ihtiyacınız oluyor mu?	3,10	1,03	2,65	1,89
39	Tezgâhta çalışırken ders notlarına bakma ihtiyacı duyuyorsanız, notlarınızı koyabilmeniz ve rahatlıkla kullanabilmeniz için gerekli düzen var mıdır?	2,62	1,91	2,63	2,11
<b>Organizasyonel Faktörler ile İlgili Sorular</b>					
40	Tezgâhta birden fazla kişi çalışıyorsanız, eşgüdümlü hareket ediyor musunuz?	3,61	0,98	3,19	1,82
41	Atölye dersinin giriş-çıkış ve teneffüs sürelerine uyuluyor mu?	3,64	1,11	4,20	1,17
42	Her atölye dersinde, uygulamaya başlamadan önce, uygulama için gerekli olan iş parçası, kesici takım ve yardımcı araçları rahatlıkla edinebiliyor musunuz?	2,92	1,27	3,53	1,66
43	Atölyede, çalışma alanları, takımların bulunduğu alan, iş parçalarının depolandığı alan gibi yerler açık bir şekilde işaretlenip belirtilmiş midir?	2,76	1,47	3,90	1,51
44	Atölye içinde iletişim rahatlıkla kurulabiliyor mu?	3,59	1,05	3,85	1,33
45	Atölye dersi hocası ile öğrenciler arasındaki ilişkiler yeterli midir?	3,17	1,12	3,53	1,42
46	Atölyede işlenen konular ile ilgili mini bir kütüphane var mıdır?	1,71	1,04	1,96	1,96
47	Böyle bir kütüphane sizce gerekli midir?	4,88	0,23	4,33	1,41
48	Atölyenin sorunlarının çözülmesi ve daha iyi bir atölye eğitiminin sağlanması için; öğrencilerin görüş ve düşünceleri alınarak, yapılan değişikliklere etkin bir şekilde katılımları sağlanıyor mu?	2,25	1,56	2,55	2,04

Yüksek öğretim ve orta öğretim kademelerine göre, 0,01 anlamlılık düzeyinde  $X^2$  bağımsızlık testi uygulanarak sorulara verilen cevaplar ile öğretim kademesi arasında ilişki olup olmadığı araştırılmıştır.  $X^2$  bağımsızlık testi neticesinde elde edilen sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi,

Bu sorular, özellikle tezgahların antropometrik ölçülere uygunluğu ve öğrencilerin iş davranışlarının ölçülmesine yönelik olarak sorulan sorulardır. Genel çevre ile ilgili fiziksel faktörler, bilişsel faktörler ve organizasyonel faktörlerle ilgili sorulara verilen cevaplar, büyük ölçüde öğretim kademesine bağlı olarak değişmektedir.

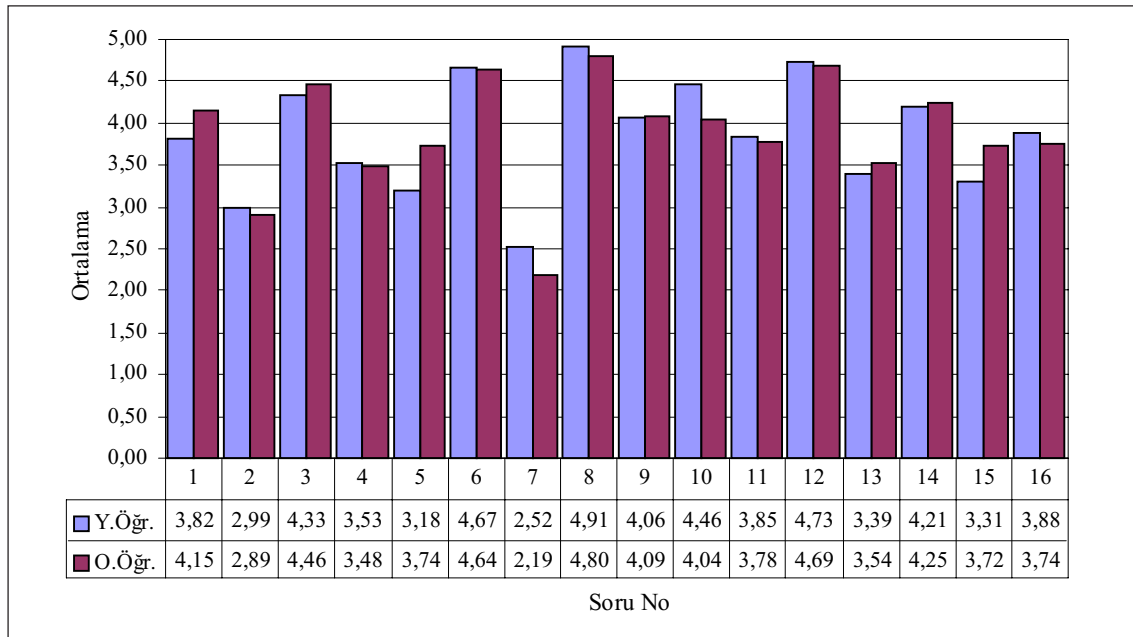
**Tablo 8.**  $X^2$  Bağımsızlık Testi Sonuçları ( $p < 0.01$ )

	Öğr. Kademesinden bağımsız sorular	Öğr. Kademesine bağlı sorular	Top.
Fiziksel Fak. (Tezgah)	1,3,4,6,8,9,11,12,13,14,16 (11 adet)	2,5,7,10,15 (5 adet)	16
Fiziksel Fak. (Genel)	30,32 (2 adet)	17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,31 (14 adet)	16
Bilişsel Faktörler	37,39 (2 adet)	33,34,35,36,38 (5 adet)	7
Organizasyonel Faktörler	48 (1 adet)	40,41,42,43,44,45,46,47 (8 adet)	9
Toplam	16	32	48

soruların çoğuna verilen cevapların dağılımı öğretim kademesine bağlı olarak değişmektedir. Bununla birlikte tezgah ve tezgahta yapılan işlerle ilgili soruların bulunduğu fiziksel faktörler kısmında, soruların büyük çoğunluğuna verilen cevaplar, her iki öğretim kademesinde de homojen bir yapı teşkil etmektedir.

### Tezgah ve Tezgahta Yapılan İşler İle İlgili Fiziksel Faktörler

Her bir soru için, öğretim kademesine göre, beşli dereceleme yöntemi ile hesaplanan aritmetik ortalamaların grafikleri, Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5'te mukayeseli bir şekilde gösterilmiştir. Şekil 2'de



**Şekil 2.** Tezgah ve Tezgahta Yapılan İşlerle İlgili Sorulara Verilen Cevapların Ortalamaları

tezgah ve tezgahta yapılan işlerle ilgili sorulara verilen cevapların ortalamaları görülmektedir. Şekilden de görülebileceği gibi, her iki öğretim kademesinde de aynı dağılım gözlemlenmektedir. Bu durum, yukarıda belirtilen  $X^2$  bağımsızlık testinden elde edilen sonuçlarla uyumaktadır. Her iki öğretim kademesinde de en yüksek ortalama değerine sahip olan sorular, sırasıyla;

-8 (Tezgahta ölçme, ayarlama ve temizlik gibi işlemleri yapmadan önce tezgahı durduruyor musunuz?),

-12 (İş veya ders bitiminde tablayı ve tezgahı temizliyor musunuz?) ve

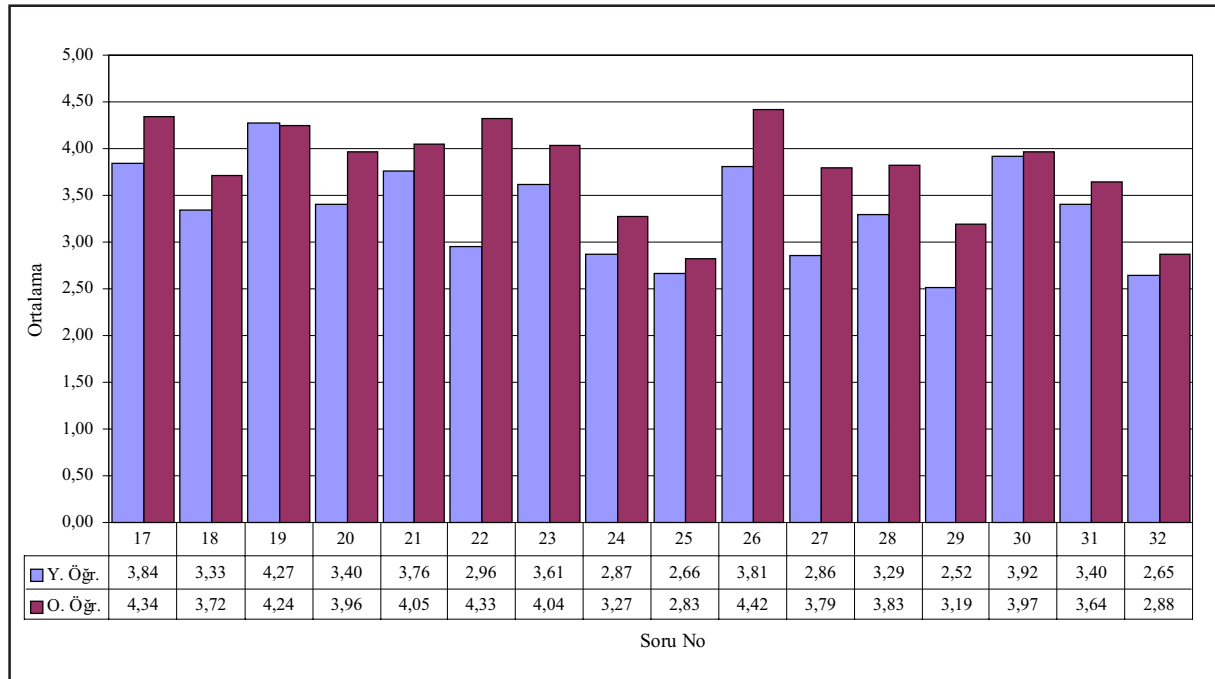
-6 (Tezgahı çalıştırmadan önce, kesici takım ve iş parçasının iyice sabitlenip sabitlenmediğini kontrol ediyor musunuz?) numaralı sorulardır. Bu üç sorunun hepsine verilen cevapların ortalamaları 4.50'nin üzerindedir. Bu üç sorunun ortak yanı, üçünün de öğrencilerin iş davranışlarıyla ilgili sorular olmasıdır. Öte yandan her iki öğretim kademesinde de;

-7 (Çalıştığınız tezgahta talaşların sıçramasını önlemek için siperlik var mıdır?) ve

-2 (Tezgahın çalışma yüksekliği, vücut ölçülerinize göre ayarlanabiliyor mu?) nolu sorulara verilen cevapların ortalamaları 3.00'in altında kalmaktadır. Bu iki sorunun ortak yanı, ikisinin de kullanılan tezgahların karakteristik özellikleriyle ilgili olmasıdır.

### Genel Çevre İle İlgili Fiziksel Faktörler

Genel çevre ile ilgili sorulara verilen cevapların öğretim kademesine göre ortalamaları Şekil 3'te mukayeseli olarak sunulmuştur. Burada orta öğretimdeki öğrencilerin cevaplarının dağılımı ile yüksek öğretimde okuyan öğrencilerin cevaplarının, Şekil 2'deki kadar homojen bir yapı arz etmemesi, ilk dikkati çeken husustur. Yapılan  $X^2$  bağımsızlık testi neticesinde, soruların büyük bir çoğunluğuna verilen cevapların öğretim kademesine göre değiştiği sonucuna varılmıştı. Şekil 3'teki heterojenlik bu sonucu destekler mahiyettedir. Şekilden görüldüğü gibi ortalaması 4.50'nin üzerinde olan soru bulunmamaktadır. Yüksek öğretim öğrencilerinin cevapları arasında ortalaması 4.00'in üzerinde olan tek soru 19 (Atölyenin giriş-çıkış



Şekil 3. Genel Çevre İle İlgili Sorulara Verilen Cevapların Ortalamaları



kapıları öğrencilerin boyutlarına uygun mudur?) numaralı sorudur. Yüksek öğretimde bunun dışında kalan tüm soruların ortalaması 4.00'dan küçüktür. Orta öğretimde ise durum farklı görünmektedir. Burada ortalaması 4.00'ın üzerinde olan soru sayısı 6'dır. Bu sorular;

-26 (Atölyede iş güvenliği ile ilgili tabela ve levhalar var mıdır?),

-17 (Atölye, temiz, düzenli ve bakımlı tutuluyor mu?),

-22 (Atölyede doğal aydınlatmadan yararlanılıyor mu?),

-19 (Atölyedeki giriş-çıkış kapıları, öğrencilerin boyutlarına uygun mudur?),

-21 (Tezgâhı çalıştırırken kol ve bacakları rahatça hareket ettirebilmek için mevcut çalışma alanı uygun mudur?) ve

-23 (Atölyede aydınlatma seviyesi yeterli midir?) numaralı sorulardır. Her iki öğretim kademesinde de en düşük ortalamaya sahip sorular;

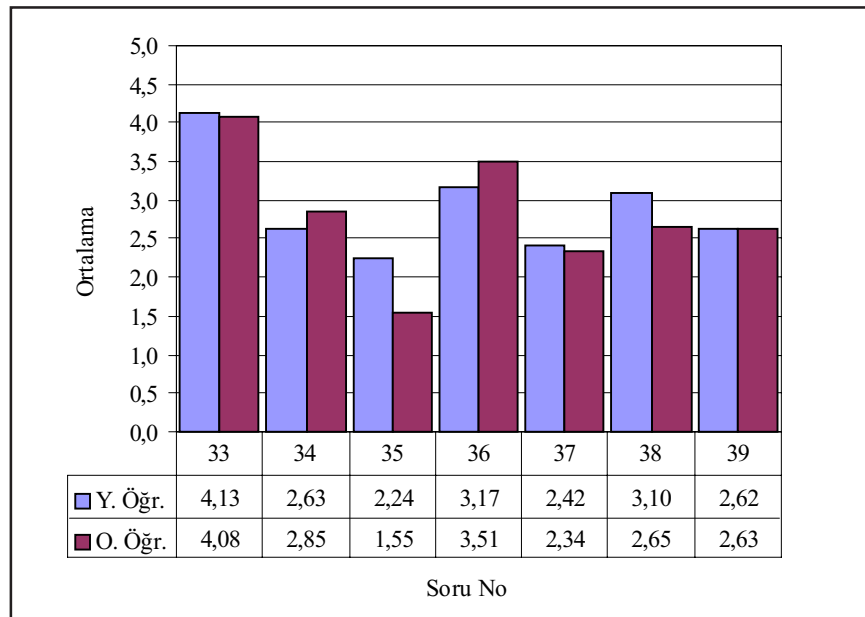
-25 (Atölyenin duvar ve tavanlarının renk tonlaması, sizce uygun mudur?),

-29 (Atölyede ilk yardım ile ilgili gerekli önlemler var mıdır?) ve

-32 (Atölyede ders esnasında tezgâhların çıkardığı gürültü rahatsız edici bir seviyede midir?) nolu sorulardır.

### Bilişsel Faktörler

Bilişsel faktörlere ilişkin sorulara verilen cevapların ortalamalarının gösterildiği Şekil 4'te görüldüğü gibi, cevapların ortalamalarında homojen bir yapı göze çarpmakla birlikte, bazı cevapların ortalamaları arasındaki fark dikkat çekicidir. Burada 4.00'ın üzerinde bir ortalamaya sahip olan tek soru 33 (Tezgâhı çalıştırmadan önce, tezgâhın mekanizması ve kontrolü ile ilgili bilgiler, dersin hocası tarafından veriliyor mu?) numaralı sorudur. Atölye derslerinde eğitim teknolojilerinin kullanımıyla ilgili olan soruya (35:Atölye derslerinde bilgisayar, projeksiyon cihazı, tepegöz gibi eğitim teknolojilerinden faydalanılıyor mu?) verilen cevapların ortalaması, her iki öğretim kademesinde de en düşük ortalama değeri olmakla birlikte, bu ortalama yüksek öğretimde 2.24 iken, orta öğretimde 1.55 olmaktadır. Bunun dışında CNC eğitiminin verilip verilmediği ile ilgili olan 37 (Atölye derslerinde, sanayide hızla yaygınlaşan CNC takım tezgâhlarıyla ilgili teorik ve pratik bilgiler edinme imkanınız oluyor mu?) nolu



Şekil 4. Bilişsel Faktörler ile İlgili Sorulara Verilen Cevapların Ortalamaları

soru da her iki öğretim kademesinde en düşük 2. ortalama değerine sahiptir.

### Organizasyonel Faktörler

Şekil 5'te organizasyonel faktörlerin ölçülmesi amacıyla sorulan sorulara ait cevapların ortalamaları, öğretim kademesine göre gösterilmiştir. Burada da cevapların dağılımının öğretim kademesine göre değiştiği rahatlıkla gözlemlenebilmektedir. Atölyede mini bir

daha düşüktür (3.64). Öte yandan, her iki öğretim kademesinde de en düşük ortalama değerine sahip iki soru;

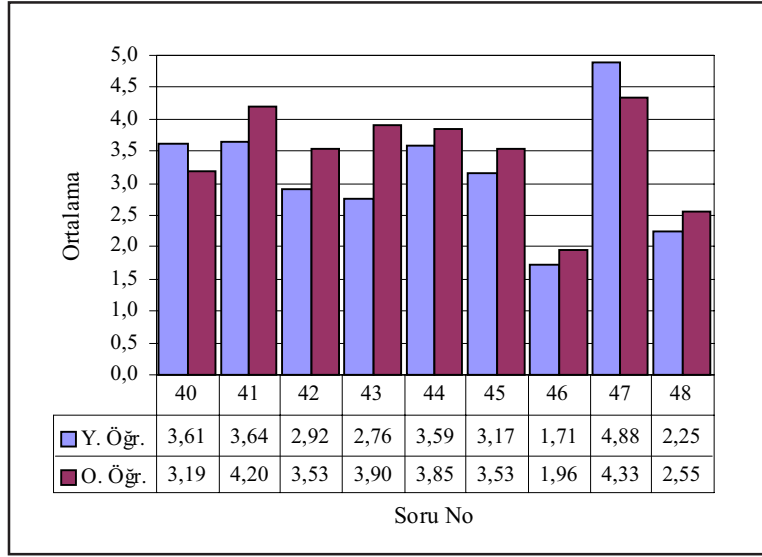
-46 (Atölyede işlenen konular ile ilgili kaynakların bulunduğu mini bir kütüphane var mıdır?) ve

-48 (Atölyenin sorunlarının çözülmesi ve daha iyi bir atölye eğitiminin sağlanması için; öğrencilerin görüş ve düşünceleri alınarak, yapılan değişikliklere etkin bir şekilde katılmaları sağlanıyor mu?) numaralı sorulardır.

Buradan, her iki öğretim kademesinde de, atölyede kütüphane imkanının olmadığı ve öğrencilerin atölye iyileştirme sürecine katılımının çok az olduğu sonucuna rahatlıkla varılabilmektedir.

### Ortalama Farklarının Analizi

Bir önceki kısımda kısmen değinildiği üzere, bazı sorulara verilen cevapların, öğretim kademesine göre ortalamaları arasında belirgin bir fark göze çarpmaktadır. Bu farkları daha net bir şekilde gözlemleyebilmek amacıyla, aşağıda bütün soruların cevaplarına ait ortalama farklarını gösteren grafikler çizilmiştir. Bu grafiklerde, ortalamalar arasındaki farkların test anlamlılık düzeyleri belirtilmiştir.



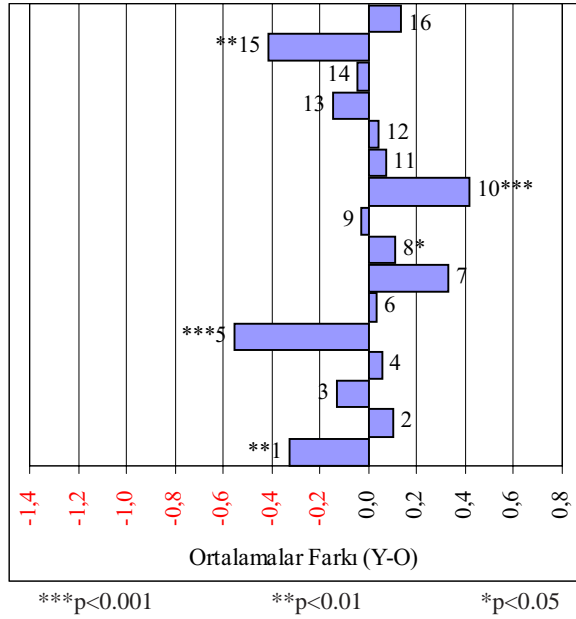
Şekil 5. Organizasyonel Faktörler İle İlgili Sorulara Verilen Cevapların Ortalamaları

kütüphanenin gerekip gerekmediği ile ilgili sorulan soruya (47:Atölyede mini bir kütüphane sizce gerekli midir?) verilen cevapların ortalaması, her iki öğretim kademesinde de en yüksek ortalama değerine sahip olmakla birlikte, yüksek öğretimde bu değer 4.88 iken, orta öğretimde 4.33'tür. Buradan da, özellikle araştırma ağırlıklı olduğundan dolayı yüksek öğretimde okuyan öğrencilerin, böyle bir kütüphaneye daha çok gereksinim duydukları sonucuna rahatlıkla varılabilir. En yüksek ikinci ortalama değerine sahip soru 41 (Atölye dersinin giriş-çıkış ve teneffüs sürelerine uyuluyor mu?) nolu sorudur. Orta öğretimde ders giriş-çıkış ve teneffüs sürelerine riayet yüksek (4.20) iken, yüksek öğretimde

Şekil 6'da tezgah ve tezgahta yapılan işlerle ilgili fiziksel faktörlere ilişkin sorulara verilen cevapların ortalama farklarını gösteren grafik görülmektedir. Burada dikey eksenin sağ tarafında kalan kısım (pozitif bölge), yüksek öğretim ortalamasının, orta öğretim ortalamasından büyük olduğu alanı temsil etmektedir. Dikey eksenin sol tarafında kalan kısım ise orta öğretim ortalamasının yüksek öğretimin ortalamasından yüksek olduğu bölgeyi göstermektedir. Şekilden görüldüğü gibi;

-1 (Çalıştığınız tezgâhın çalışma yüksekliği vücut ölçülerinize uygun mu?),

-5 (Eğitim aldığınız atölyedeki tezgâhlarda kullanılan renk tonları, sizce insan yapısına uygun mudur?) ve



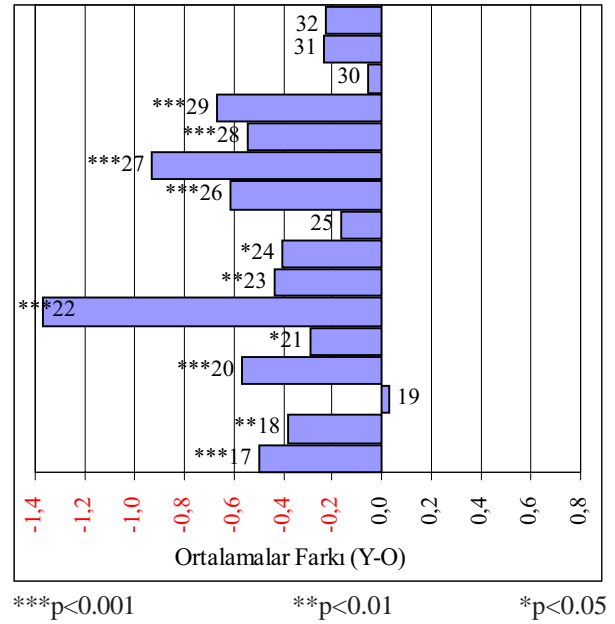
**Şekil 6.** Tezgahla İlgili Sorulara Ait Cevapların Ortalamaları Arasındaki Fark

-15 (Kullandığınız kesici takım düzenli bir şekilde bileniyor mu?) nolu sorularda Orta Öğretim daha yüksek bir ortalama değere sahipken,

-8 (Tezgâhta ölçme, ayarlama ve temizlik gibi işlemleri yapmadan önce tezgâhı durduruyor musunuz?) ve

-10 (Tezgâhı çalıştırmadan önce, iş parçasının kesici takım ve diğer makina parçalarından emniyet mesafesi kadar uzak olup olmadığını kontrol ediyor musunuz?) nolu sorularda Yüksek Öğretim Orta Öğretimden daha iyi durumdadır. Tezgah ve tezgahta yapılan işlemlerle ilgili faktörler açısından iki öğretim kademesinin aynı seviyede olduğu söylenebilir. Nitekim Yüksek Öğretimde bu faktörlerin genel ortalaması 3.86 iken ( $Ort_Y=3.86$ ), Orta Öğretimde de bu ortalama aynı düzeydedir ( $Ort_O=3.89$ ).

Şekil 7'de görülen genel çevre ile ilgili fiziksel faktörlere verilen cevapların ortalama farklarından da görülebileceği gibi, burada durum oldukça farklıdır. Şekilden de görüldüğü gibi, hemen hemen bütün sorularda Orta Öğretim daha iyi bir seviyededir. Orta öğretim ortalamasının yüksek olduğu sorulardan en büyük farka sahip olan sorular, sırasıyla;



**Şekil 7.** Genel Çevreyle İlgili Sorulara Ait Cevapların Ortalamaları Arasındaki Fark

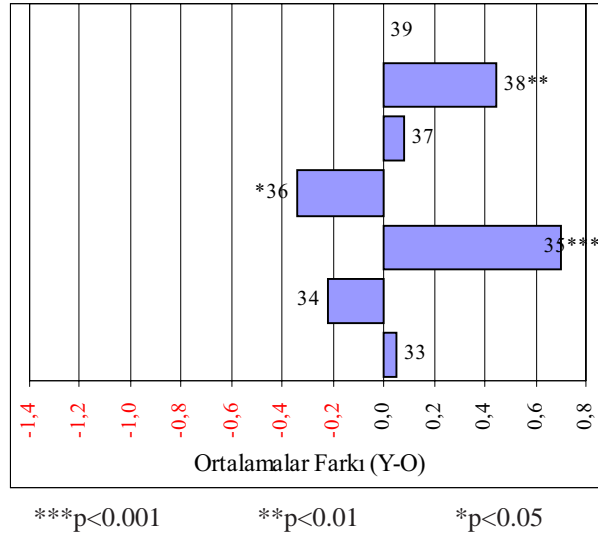
-22 (Atölyede doğal aydınlatmadan yararlanılıyor mu?),

-27 (İş güvenliği tabela ve levhaları yeterli midir?) ve

-29 (Atölyede ilk yardım ile ilgili gerekli önlemler var mıdır?) numaralı sorulardır. Başka bir ifadeyle orta öğretimdeki atölyelerde, yüksek öğretimden daha fazla oranda doğal aydınlatmadan yararlanılmaktadır. Orta öğretimdeki tesviye atölyelerinde iş güvenliği tabela ve levhaları daha çok bulunmaktadır. İlk yardım ile ilgili önlemler açısından da orta öğretim daha iyi bir seviyededir. Genel çevre ile ilgili fiziksel faktörlerin genel ortalaması Orta Öğretimde 3.78 iken Yüksek Öğretimde 3.32 düzeyindedir. Atölyelerin yapısal ve işlevsel karakteristikleri açısından Orta Öğretimden Yüksek Öğretimden daha iyi bir seviyede olması sürpriz sayılmamalıdır. Zira Mesleki Teknik Liseler açılırken belli bir hazırlık aşamasıyla alt yapıları oluşturulmaya çalışılmaktadır. Oysa daha titiz bir hazırlık devresinden sonra açılması gereken Teknik Eğitim Fakülteleri ve Meslek Yüksek Okulları, ne yazık ki böyle bir hazırlık çalışmasından yoksun olarak kurulmaktadır. Son

yıllarda Teknik Eğitim Fakültelerinin sayısının 3'ten 18'e çıkması bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

Şekil 8'de bilişsel faktörlere ait ortalamalar arasındaki fark dağılımı görülmektedir. Burada ilk dikkati çeken husus, Yüksek Öğretimin nispi bir yüksekliğe sahip olduğudur ( $Ort_Y=2.90$ ,  $Ort_O=2.80$ ). 35 (Atölye derslerinde bilgisayar, data show, tepegöz gibi modern eğitim araçlarından faydalanılıyor mu?) nolu soruda Yüksek Öğretim Orta Öğretimden daha iyi bir düzeydedir. Buradan da, yüksek öğretimdeki atölyelerde, eğitim teknolojilerinden daha çok faydalandığı sonucu rahatlıkla çıkarılabilir.



**Şekil 8.** Bilişsel Faktörlerle İlgili Sorulara Ait Cevapların Ortalamaları Arasındaki Fark

Organizasyonel faktörlerde Orta Öğretimin göreceli bir üstünlüğü göze çarpmaktadır (Şekil 9). Burada Orta Öğretim;

-41 (Atölye dersinin giriş-çıkış ve teneffüs sürelerine uyuluyor mu?),

-42 (Her atölye dersinde, uygulamaya başlamadan önce, uygulama için gerekli olan iş parçası, kesici takım ve yardımcı araçları rahatlıkla edinebiliyor musunuz?) ve

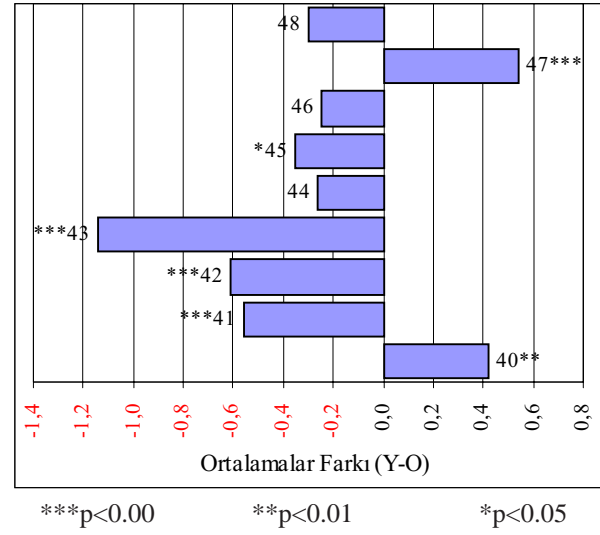
-43 (Atölyede, çalışma alanları, takımların

bulduğu alan, iş parçalarının depolandığı alan gibi yerler açık bir şekilde işaretlenip belirtilmiş midir?) nolu sorularda daha iyi düzeydeyken,

-40 (Tezgâhta birden fazla kişi çalışıyorsanız, eşgüdümlü hareket ediyor musunuz?) ve

-47 (Atölyede işlenen konularla ilgili kaynakların bulunduğu mini bir kütüphane sizce gerekli midir?) nolu sorularda Yüksek Öğretimden daha düşük seviyededir.

Buradan da, atölyelerdeki fonksiyonel kısımların düzen ve intizamı açısından Orta Öğretimde nispi bir üstünlük göze çarpmakta ve atölyede işlenen konular ile ilgili kaynakların bulunduğu mini bir kütüphanenin



**Şekil 9.**Organizasyonel Faktörlerle İlgili Sorulara Ait Cevapların Ortalamalarının Farkı

Yüksek Öğretimde daha çok gerekli olduğu sonucuna varılmaktadır.

Sonuç olarak özellikle genel çevre ile ilgili faktörlerin ölçülmesine yönelik sorulara verilen cevaplarda, orta öğretimin göreceli üstünlüğü belirgin bir şekilde gözlemlenebilmektedir. Bunun dışında % 5 anlamlılık düzeyinde, sadece 6 soruda Yüksek Öğretim, Orta Öğretimden daha yüksek bir ortalamaya sahip iken, 19 soruda ise Orta Öğretimin ortalaması, Yüksek Öğretim ortalamasından daha büyüktür.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan anket çalışması ile elde edilen sonuçların analizi neticesinde tespit edilen sorunlar ve bunlara ilişkin çözüm önerileri aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

\* Atölyede eğitim gören öğrencilerden, kaza geçirenlerin oranı % 24 olarak elde edilmiştir. Başka bir deyişle yaklaşık her 4 öğrenciden 1'inin atölyede kaza geçirdiği sonucuna varılabilir. Bundan dolayı atölyelerin ergonomik iyileştirmelere tabi tutulması ve kaza oranının %0-5 seviyesine çekilmesi gerekmektedir. Kazaları minimize etmek için atölyelerde kullanılan tezgahların seçiminde belirli kriterler göz önünde bulundurulmalıdır. Bu amaçla tezgah ve diğer araç gereçlerin seçiminde kullanılacak iki aşamalı bir yöntem (1. Olmazsa olmaz şartları sağlamayan alternatiflerin elenmesi, 2. Kullanılabilirlik kriterlerine göre en uygun alternatifin seçilmesi) benimsenmeli, tezgahlar ve atölyelerde kullanılan diğer araç-gereçler bu yöntemle seçilmelidir.

\* Ankette yer alan 48 sorudan, 0.01 anlamlılık düzeyinde, bütün sorulara verilen cevapların ideal düzeyin altında bir ortalama değere sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuç, atölyelerin ve atölye eğitiminin tasarımında ergonomik hususların ihmal edildiğini göstermektedir. Bu eksikliği gidermek için ergonomi bilgi ve verilerinin, atölyelerin tasarım sürecine entegrasyonunu esas alan ve bina tasarımından atölyelerin gelişen teknolojik koşullara adaptasyonuna kadar atölye yaşam döngüsünün bütün aşamalarını kapsayan bir modelin uygulanması gerekmektedir (Başış, 2001).

\* Atölyelerde, bilhassa yüksek öğretim atölyelerinde işlenen konularla ilgili mini bir kütüphanenin bulunmasının büyük bir gereksinim olduğu görülmüştür. Tasarım sürecinde bunun dikkate alınması gerekmektedir.

\* Yapılan anket çalışması, atölyelerin, bilişsel ve organizasyonel faktörler açısından, fiziksel faktörlere nazaran daha kötü durumda olduğunu göstermiştir.

Bu da atölyelerin tasarımında, verimli bir atölye eğitimi için dikkate alınması gereken bilişsel ve organizasyonel faktörlerin ihmal edildiği sonucunu doğurmaktadır. Bilişsel yönü ağır basan atölye eğitiminde bu önemli eksikliği gidermek için, tasarım süreci boyunca ergonomist ile birlikte mesleki eğitim uzmanı ve atölye öğretmeninin, işbirliği içerisinde bu faktörler üzerinde çalışması gerekmektedir.

\* Öğrencilerin güvenliği açısından tezgahlarda cam siperliğin bulunması şarttır. Oysa anket sonuçlarından, tezgahlarda büyük oranda siperlik bulunmadığı görülmüştür. Öte yandan öğrencilerin sağlığını tehdit eden gürültünün de rahatsız edici bir seviyede olduğu anlaşılmaktadır. Bundan dolayı gerek siperlik ve gerekse tezgahların neden olduğu gürültü, tezgah seçiminde dikkate alınması gereken önemli faktörlerdir.

\* Atölyelerin iç dekorasyonu, duvar ve tavanların renk tonlaması öğrenciler tarafından uygun bulunmamaktadır. Atölyelerin iç dekorasyonuna yeteri derecede önemin verilmesi ve öğrencilerin zihinsel ve psikolojik karakteristiklerine uygun renklerin seçilmesi gerekmektedir.

\* Atölyede ilk yardım ile ilgili önlemlerin büyük oranda olmadığı, ankette çıkan diğer bir çarpıcı sonuçtur. Maliyeti çok yüksek olmayan ilk yardım önlemlerinin, talaşlı imalat atölyelerinde alınması şarttır.

\* Anket sonuçlarından, atölye eğitiminde eğitim teknolojilerinden büyük oranda faydalanılmadığı ve eğitimin yeterince verimli geçmediği sonucu çıkmıştır. Eğitim süreçlerinin iyileştirilmesi ve eğitimin verimini artırıcı araçların eğitimde kullanımı ile ilgili olarak, mesleki eğitim uzmanı ile ergonomistin ortak bir çalışma yürütmesi gerekmektedir.

\* Atölyelerin sanayide hızla gelişen teknolojik koşullara uyum noktasında, oldukça geride olduğu görülmüştür. Örneğin, endüstride son 30 yıldan beri hızla yaygınlaşan CNC takım tezgahlarıyla ilgili teorik ve pratik bilgilerin edinilmesiyle ilgili sorulara öğrencilerin verdiği yanıtların ortalaması sadece

2.38'dir. Oysa mesleki teknik eğitim sistemine giren niteliksiz bireyin öncelikli ihtiyacı sanayide gerekli niteliklere bezenmesidir. Bu ihtiyacın karşılanması, öğrenci odaklı eğitim felsefesinin bir gereği olarak vazgeçilmez bir zorunluluktur.

\* Atölyelerdeki problemlerin çözümünde ve iyileştirme çalışmalarında öğrencilerin katılımı çok düşük seviyededir. Öğrencilerin aktif katılımını artırmak için Katılımcı Ergonomiyi esas alan, sürekli iyileştirme felsefesi çerçevesinde Toplam Kalite Yönetimi ilkelerine uygun bir program uygulanmalıdır. Böylelikle gerek öğretmenlerin ve gerekse öğrencilerin motivasyonu artırılarak daha etkin ve daha verimli bir eğitim sağlanmış olacaktır.

\* Orta öğretimdeki atölyelerin yüksek öğretimdeki atölyelerden genelde daha iyi durumda olduğu görülmektedir. Türkiye'deki uygulama dikkate alındığında bu sonucun hiç de sürpriz sayılamayacağı görülecektir. Zira Mesleki ve Teknik Liseler açılırken belli bir hazırlık aşamasıyla alt yapıları oluşturulmaya çalışılmaktadır. Oysa daha titiz bir hazırlık devresinden sonra açılması gereken Teknik Eğitim Fakülteleri ve Meslek Yüksek Okulları, ne yazık ki böyle bir hazırlık çalışmasından yoksun olarak kurulmaktadır. Son yıllarda Teknik Eğitim Fakültelerinin sayısının 3'ten 18'e çıkması bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

### KAYNAKÇA

1. Alkan, C., Doğan, H. ve Sezgin, S.İ., (1998). Mesleki ve Teknik Eğitimin Esasları. 4. baskı. İstanbul: Alkım Yayınları.
2. Bağış, A., (2001). Mesleki Teknik Eğitimde Talaşlı İmalat Atölyelerinin Tasarımına Ergonomik Bir Model Yaklaşımı. Doktora Tezi. İstanbul:M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
3. Baran, S., (1994). Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitimi Bölümü Atölye ve Laboratuvarlarının Ergonomik Koşullara Uygunluk Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul:M.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü.
4. Basu, C. K., (1998). "Industry-Education Cooperation for Relevance and Quality Assurance in Technical-Vocational

- Education and Training in Asia." Quality Matters in International Vocational Education and Training. Ankara. 23-28.
5. Demirkan, H., (1996). "Design Criteria for Better Learning Environments." Proceedings of the 1st International Conference on Applied Ergonomics (ICAE'96). Eds: Ahmet F. Özok and Gavriel Salvendy. İstanbul. 357-361.
6. Doğan, H., (1977). Ülkemizde Endüstrileşme ve Teknik Eğitim. Ankara:Ankara Üniversitesi Yayınları. Yayın no:64.
7. Eastman Kodak Company, (1986). Ergonomic Design for People at Work. Volume:II. New York: Van Nostrand Reinhold.
8. Erdoğan, S. ve Şanlı, N., (1998). "Mesleki ve Teknoloji Eğitimi Veren Fakültelerin Atölye-Laboratuvar Etkinliklerinde Aranan Niteliklerin Belirlenmesi." 1. Mesleki Teknik Eğitim Sempozyumu. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi. Karabük.
9. Erkan, N., (1997). Ergonomi. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:373. Ankara.
10. Kempster, M.H.A., (1993). Workshop Technology for Technicians. London: Edward Arnold Books.
11. Otosan. (1997). "Takım Tezgahları İşçiliğinde İş Güvenliği." İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği El Kitabı. İstanbul.
12. Şimşek, M., (1994). Mühendislikte Ergonomik Faktörler. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları. Yayın no:9.
13. Weaver, G. G., (1967). Atölye Organizasyonu ve İdaresi. Çeviren: Macit Karabay. Ankara: Mesleki ve Teknik Öğretim Kitapları 3.

**Endüstri Mühendisliği  
Dergisine**

[www.mmo.org.tr/  
endustrimuhendisligi/arsiv.htm](http://www.mmo.org.tr/industri Muhendisligi/arsiv.htm)

**web adresinden  
ulaşabilirsiniz.**