

## Effect of the Technical and Visual Devices Used in the Laboratory on Student Performance

Selahattin KONAK<sup>1</sup>, Hasan Huseyin DEMİREL<sup>2\*</sup>, Sevim Feyza ERDOĞMUŞ<sup>3</sup>, İbrahim DURMUŞ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Afyon Kocatepe University, Bayat Vocational School, Department of Laboratory and Veterinary Health, 03780 Afyonkarabısar, Turkey

<sup>2</sup>Afyon Kocatepe University, Bayat Vocational School, Department of Laboratory and Veterinary Health, 03780 Afyonkarabısar, Turkey

<sup>3</sup>Afyonkarabısar Health Sciences University, Faculty of Pharmacy, Department of Basic Pharmaceutical Sciences, 03800, Afyonkarabısar, Turkey

<sup>4</sup>Afyon Kocatepe University, Şubut Vocational School, Department of Laboratory and Veterinary Health, 03830 Afyonkarabısar, Turkey

### ABSTRACT

The use of modern microscopes and alternative training tools for computer-aided imaging systems in laboratory education has become widespread today. In this study, the microscope, also used in scientific studies, is also regarded as a tool that facilitates learning in applied lessons from the first years in colleges. From this point of view, the research problem was determined "as the effect of using technical and visual devices used in the laboratory on student performance." While the population of the study is composed of the students studying at the Department of Laborant and Veterinary Health Program at Afyon Kocatepe University Bayat Vocational School, the sample consists of a total of 125 first and second-grade students studying at the same university and department in the 2019-2020 academic year. In the study, a survey model was used to reveal the students' knowledge of microscope usage. The "microscope usage knowledge scale" developed by the researchers, which consists of technical information and terms, was applied to the sample group. As a result, it was observed that 72.8% of the students thought that the training provided through the microscope with the trinocular head was better and more effective.

**Key words:** Laboratory and Veterinary Health education, laboratory practices, microscope usage information

\*\*\*

### Laboratuvarda Kullanılan Teknik ve Görüntülü Cihazların Kullanımının Öğrenci Performansı Üzerine Etkisi

#### ÖZ

Laboratuvar eğitiminde bilgisayar destekli görüntüleme sistemine ait modern mikroskoplar ve alternatif eğitim araçlarının kullanımı da günümüzde yaygın hale gelmiştir. Bu çalışmada bilimsel çalışmalarda da kullanılan mikroskop aynı zamanda yüksekokullarda ilk yıllardan itibaren de uygulama derslerinde öğrenmeyi kolaylaştıran bir araç olarak görülmektedir. Buradan hareketle çalışmanın ana fikir cümlesi "laboratuvarda kullanılan teknik ve görüntülü cihazların kullanımının öğrenci performansı üzerine etkisi" olarak belirlenmiştir. Çalışmanın evrenini Afyon Kocatepe Üniversitesi Bayat Meslek Yüksekokulu Laborant ve Veteriner Sağlık bölümünde öğrenim gören öğrenciler oluştururken, örneklemini 2019-2020 eğitim-öğretim senesinde aynı üniversite ve bölümden seçilen 1 ve 2. sınıfta öğrenim gören toplam 125 veteriner laborant öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma öğrenci adaylarının mikroskop kullanım bilgilerini ortaya koyan tarama modelindedir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen ve görüntünün incelenmesi, teknik bilgi ve terimlerden oluşan "mikroskop kullanım bilgisi ölçeği" örneklem grubuna uygulanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin % 72.8'i trinokuler başlığa sahip mikroskopta verilen eğitimin daha iyi ve etkili olduğunu düşündüklerini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Laborant ve Veteriner Sağlık eğitimi, laboratuvar uygulamaları, mikroskop kullanım bilgisi.

To cite this article: Konak S, Demirel H.H, Erdoğmuş S.F, Durmuş İ. Effect of the Technical and Visual Devices Used in the Laboratory on Student Performance. Kocatepe Vet J. (2021) 14(3):284-292.

Submission: 25.04.2021 Accepted: 17.06.2021 Published Online: 16.08.2021

ORCID ID: SK: 0000-0003-2551-7017, HHID: 0000-0002-4795-2266, SFH: 0000-0002-4319-7558, İD: 0000-0003-1360-8843

\*Corresponding author e-mail: hdemirel@aku.edu.tr

## GİRİŞ

Günümüzde bilim; hayatımızın ayrılmaz bir unsuru haline gelmiştir. Bu sebeple günümüzün demokratik toplumlara bilimi ve onun katkılarını takdir eden, bilimin ortaya koyduğu temel fikirler hakkındaki yeterli tecrübeye sahip ve en önemlisi, bilimin ortaya çıkardığı bilgi birikimlerini eleştirel yaklaşılabilen bireylere ihtiyaç vardır (Anonim, 2018) Bireylerin ve toplumların gelişmesini sağlayan en etkin ve temel vasıta eğitimidir. Bireylerin büyüme ve ilerlemelere yön vermeleri, yaşamlarında karşılaştıkları sorunlara çözüm bulmaları ve bütün gereksinimlerini karşılayıp çevreleri ile iyi bir ilişki kurabilmeleri sistemli ve ilmi etkinliklerle dolu bir eğitimle gerçekleşir (Çakal, 1994). Yeni dönemde eğitimde yetenek düzeyinin yükselmesi, bireyin kendini yetiştirmesi, geliştirmesi ve bireysel kabiliyetlerini sonuna kadar kullanması şeklinde yeterliklerinin ön plana çıkacağını belirten Numanoğlu (1999)'na göre, kişinin bilgi odaklı bir hayatı öğrenme, analitik düşünme, sentez yapabilme, sorunları çözme ve etkin iletişim kurma becerilerine sahip olması da beklenir. Işık mikroskopları genel laboratuvar çalışmalarında en fazla kullanılan aletlerden birisidir. Çünkü biyolojik materyallerin birçoğu insan gözünün görme sınırı altında olduğu için laboratuvardaki deneylerin birçoğu da sadece mikroskop sayesinde gerçekleştirilebilmektedir (Dikmenli ve ark., 2002). Laboratuvar uygulamaları, daha çok duyu organına hitap eder ve dersin etkin olabilmesi için her türlü araç gereci barındırır. Öğrencilere araştırma, inceleme, beceri ve alışkanlıklarını kazandırır, izleme kabiliyetini geliştirir (Eschenhagen ve ark., 1998). Öğrenciler, bilimsel yöntemi kullanarak soru sorma, inceleme yapma, problem tayini, gözlem, hipotez kurma, çeşitli laboratuvar gereçlerini kuralına uygun kullanma, veriler toplayıp bunları analiz etme ve neticelerle genellemelere yetiştirme gibi beceriler kazanırlar. Bu amaçlara ulaşmak için yapılan faaliyetlerin tümüne laboratuvar çalışması denir. Laboratuvar ortamında öğrenciler, ilk elden somut deneyimler kazanır ve yaparak yaşayarak öğrenmeye dayalı etkinliklerle biyoloji alanındaki bilgilerini pekiştirerek kendileri için daha anlamlı hale getirirler (Adey ve ark., 1995). Laboratuvar, öğrencilerin yeteneklerini geliştirmelerine fırsat sağlayan bir öğrenme ve öğretme ortamıdır. Laboratuvar olmadan, öğrencilerin anlamada zorluk çekebilecekleri biyoloji kavramlarını somutlaştırmaları ve kavramaları kolay değildir. Ancak öğrenci birebir öğrenme faaliyetlerine katıldığında bilgilerin kavranması ve kalıcılığının sağlanması daha basit olabilmektedir. Bu fırsatlar sadece laboratuvarda sağlanabilmektedir (Ekici, 2009). Laboratuvar etkinlikleri, ilmi konuların anlaşılabilmesinde öğrencilere destek verir. Çünkü laboratuvar dersleri sayesinde öğrenciler soyut kavramları somutlaştırarak daha iyi anlayarak öğrenebilirler. Mikroskop, en genel tanımıyla, gözle görülemeyecek kadar küçük objelerin büyütülmüş ve net görüntülerini elde etmeye yarayan

ve mercek sistemlerinden ibaret olan optik bir alettir. Mikroskop kullanımı hakkında ne kadar fazlaca bilgi edinilir ve laboratuvar derslerinde ne kadar fazla yararlanılırsa, öğretim aşamalarının da o kadar başarılı olacağı söylenebilir. Laboratuvar zaman geçirme, öğrencilerin keşfetme duygusunu tatmalarında ve psikomotor becerilerinin de gelişmesinde etkilidir (Dökme ve ark., 2010). Laboratuvar atmosferi, ortamdaki asit ve bazların kokusu, çeşitli gözlem aletleri veya birtakım laboratuvarlardaki bitki, hayvan numune ve maketlerinin öğrencileri motive edebileceği, yaratıcılık ve keşfetme yeteneklerini kamçılayacağı dikkate alınmalıdır (Bayraktar ve ark., 2006). Bu çalışmada öğrencilerin genel öz yeterlik algıları ve mikroskop kullanımına yönelik öz yeterlik inançları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin mikroskop kullanımına yönelik öz yeterlik inançlarının olumlu yönde artırılması, onlarda merak ve keşfetme arzusu uyandıracak; bu da onları, araştırmaya, sorgulamaya, öğrenmeye yöneltecek, kavram yanlışlarını düzeltecek, laboratuvar derslerine karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olacaktır.

## MATERYAL ve METOT

Bu araştırma, Afyon Kocatepe Üniversitesi Bayat Meslek Yüksekokulu Laborant ve Veteriner Sağlık bölümünde öğrenim gören, üniversite öğrencilerinin laboratuvar derslerinde; teorik olarak okutulan birtakım ders konularının uygulama aşamasında görüntülü ışık mikroskopunun öğrenci üstündeki öğrenme performansı amaçlanmıştır. Bu amaçla 1. ve 2. sınıf öğrencilerinden oluşan 125 kişi üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışma ile alakalı Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu yönetmeliği ilkelerine uyularak 29.11.2019 tarih ve 11 sayılı 2019-39 karar onayı ile gerçekleştirildi. Bu uygulamalarda daha önceki çalışmalarda süt numunelerinden izole edilmiş saha izolatlarının gram boyaması ile beyin dokusundan izole edilen *Listeria* bakterisine yönelik hematoksilen eozin doku boyama yöntemi kullanılmış olup, pozitif kontrol grubu olarak *Listeria monocytogenes* (ATCC 7644), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 25922) suşları kullanıldı. Yapılan boyama işlemlerinin ışık mikroskobu ile görüntüleme sistemi ve yazılımına sahip trinoküler başlığa sahip inceleme mikroskobu ile binoküler mikroskoptaki görüntünün öğrencinin öğrenme yetisine olan etkisi karşılaştırılmıştır. Anket formunda mikroskop kullanımına ilişkin sorular (n=125) öğrencilere sunularak gerçekleştirildi. Araştırmanın evrenini Afyon Kocatepe Üniversitesi Bayat Meslek Yüksekokulu Laborant ve Veteriner Sağlık bölümünde 2019-2020 Eğitim Öğretim yılı Bahar döneminde öğrenim gören üniversite öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada evrene ulaşmak hedeflendiğinden, örneklem seçimi yapılmamıştır. Yaşları 18-25 arasında değişen 62 kız, 63 erkek olan

125 üniversite öğrencisi bu altyapı projesinin çalışma grubunu oluşturmuşlardır.

### Ölçme Aracının Geliştirilmesi

Araştırma verilerinin toplanmasında öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemek amacıyla geliştirilen “öğrenci tanıtıcı özellikler formu” ve araştırmacılar tarafından öğrencilerin eğitimlerine yönelik olarak kullanılan binoküler ışık mikroskobu ile trinoküler ışık mikroskobu arasındaki kullanım becerilerine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla geliştirilmiş “mikroskop kullanım bilgisi değerlendirme formu” düzenlenerek kullanılmıştır. Mikroskop çalışması değerlendirme formu’nda 30 ölçüt açısından değerlendirmelerine olanak sağlayacak şekilde

hazırlanmıştır (Tablo 6). Ölçekte öğrencilere, sorulan sorulara “Kesinlikle Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum”, “Kesinlikle Katılıyorum” biçimindeki beş görüş seçeneği sunuldu ve öğrencilerden bu görüşler arasında en uygun olanını seçmeleri istendi.

Ölçeğin geçerliliğini belirlemede yapı geçerliliği aracına yer verildi ve bu suretle faktör analizi yapıldı. Tablo 2’de Bartlett testi verilerine nazaran faktör analizinin yapılabirliği belirlenmiş ( $X^2= 1,833$ ;  $p<0.001$ ) ve hesaplanan Kaiser-Meyer-Olkin değeri (KMO = 0.718) örneklem hacminin yeterli oranda olduğunu göstermiştir.

**Tablo 1.** Faktör Analizinin Yapılabilirliği ve Örneklem Hacminin Yeterliliği

**Table 1.** Feasibility of Factor Analysis and Adequacy of Sample Size

### KMO ve Bartlett Testi

KMO ve Bartlett Testi		
Kaiser-Meyer-Olkin Değeri		0.718
Bartlett Testi	Ki-Kare ( $X^2$ )	1.833
	Serbestlik Derecesi (Sd)	561
	Anlamlılık Düzeyi (p)	0.000

X<sup>2</sup>: Ki-Kare Değeri Sd: Serbestlik Derecesi p: Anlamlılık Düzeyi

### İstatistiksel Analizler

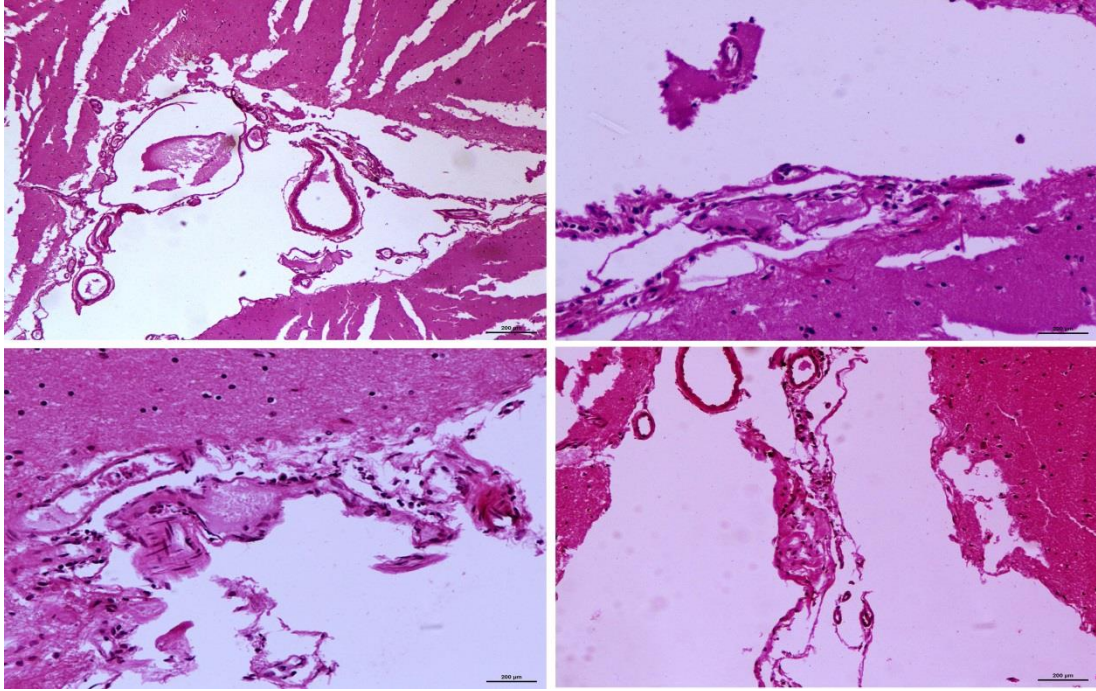
Ölçme aracı, bölümde bulunan binoküler ışık mikroskobu ve bu proje kapsamında temin edilmiş trinoküler ışık mikroskobu ile öğrenimlerine devam eden 125 tane öğrenciye uygulandı. 2019-2020 Eğitim/Öğretim senesinde öğrenim görmüş gönüllü olan 1.sınıf ve 2.sınıf 125 öğrenci olup, bunlardan

62’sini kız 63’ünü erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Ölçme aracı öğrencilere ders sonunda verilerek cevaplamaları sağlandı. Öğrencilerden elde edilen veriler bilgisayar paket programı SPSS 16.0 (Statistical Package for Social Sciences) kullanılarak veriler elde edildi.

## BULGULAR



**Şekil 1:** Trinokuler ve binokuler ışık mikroskobu ile yürütülen uygulama dersleri  
**Figure 1:** Practice lessons conducted with trinocular and binocular light microscopy



**Şekil 2:** Beyin dokusuna ait hematoksilen eozin boyasına ait görüntüler. (Orijinal büyütme 10x ve ölçek çubukları 200 mm'yi temsil ediyor.)  
**Figure 2:** Images of hematoxylin eosin dye of brain tissue. (The original magnification represents 10x and the scale bars represent 200mm.)

Katılımcıların demografik özelliklerinin belirlenmesi ve karşılaştırılmasına yönelik frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmış ve tablolar halinde ayrı ayrı sunulmuştur. Araştırmanın örneklem grubunu oluşturan 125 katılımcı en önce cinsiyetleri açısından karşılaştırılmış ve sonuçları Tablo 2’de ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Buna göre katılımcıların %49.4 kadın, %50.6’sinin ise erkek öğrenci olduğu görülmektedir.

**Tablo 2.** Katılımcıların cinsiyete göre dağılımları  
**Table 2.** Distribution of the participants by gender

<b>Grup</b>	<b>Sayı (f)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
<b>Kadın</b>	62	49.6
<b>Erkek</b>	63	50.4
<b>Toplam</b>	<b>125</b>	<b>100</b>

f: Sayı, %:Yüzde

Katılımcıların yaş dağılımlarına ilişkin ortalama değerleri Tablo 3’de ayrıntılı olarak yer almaktadır. Tablo 2’ye göre çalışma örneklemini 18-25 yaş arasındaki öğrencilerden oluşmaktadır.

**Tablo 3.** Katılımcıların yaşa göre dağılımları  
**Table 3.** Distribution of the participants by age

<b>Grup</b>	<b>Sayı (f)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
18-21	118	94.4
22-25	6	4.8
25 üstü	11	0.8
<b>Toplam</b>	<b>125</b>	<b>100</b>

f: Sayı, %:Yüzde

Katılımcıların eğitim durumlarına yönelik frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4’de incelendiğinde; araştırma dahilindeki öğrencilerin %97.6’sının ön lisans %2.4’ünün ise lisans programında olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.** Katılımcıların eğitim durumuna ilişkin dağılımları  
**Table 4.** Distribution of the participants by educational status

<b>Grup</b>	<b>Sayı (f)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Ön Lisans	122	97.6
Lisans	3	2.4
<b>Toplam</b>	<b>125</b>	<b>100</b>

f: Sayı, %:Yüzde

Katılımcıların sınıf dağılımlarına ilişkin yaklaşık ve yüzde değerleri Tablo 5’te ayrıntılı olarak yer almaktadır. Tablo 4’e nazaran %61.6 s 1.sınıf %38.4 ise 2. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

**Tablo 5.** Katılımcıların sınıf dağılımlarına ilişkin dağılımları  
**Table 5.** Distribution of the participants regarding the class

<b>Grup</b>	<b>Sayı (f)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
1.Sınıf	77	61.6
2.Sınıf	48	38.4
<b>Toplam</b>	<b>125</b>	<b>100</b>

f: Sayı, %:Yüzde

Tablo 6'da anket sorularına cevap veren öğrencilerimizin "Öğrenme-Anlama" boyutuna ait değerlendirmelerinin aritmetik ortalamaları ve standart sapma değer ölçümleri yapılmıştır.

**Tablo 6.** Verilerin "Öğrenme-Anlama" Değerine İlişkin Belirleyici İstatistikler (n=125)

**Table 6.** Descriptive Statistics Regarding the "Learning-Comprehension" Value of the Data (n = 125)

No	Mikroskop Kullanım Bilgisi Değerlendirme Ölçütü İfadeler	$\bar{X}$	s.s
1.	Trinoküler mikroskop görüntüsü incelenerek yapılan uygulamada öğretim aşaması daha kolay gerçekleşmektedir.	4.68	0.64
2.	Trinoküler mikroskopta binokülere göre preparattaki görüntü sahasını bulmak daha kolaydır	4.624	0.54
3.	Trinoküler mikroskopta normal ve anormal olan doku,hücre,bakteri görüntüsünün ayırt edilmesi daha kolaydır.	4.616	0.82
4.	Trinoküler mikroskopta görüntüden sonuca ulaşmak daha kolaydır.	4.576	0.65
5.	Trinoküler mikroskop binoküler mikroskoba göre daha ilgi çekicidir.	4.352	0.97
6.	Trinoküler mikroskopta inceleyen öğrenci açısından öğrenme aşaması daha kolaydır.	4.632	0.61
7.	Trinoküler mikroskopta hücresele ayrıntıları fark etmek daha kolaydır.	4.664	0.69
8.	Trinoküler mikroskop kullanımında öğrencinin dikkatini incelenen sahaya odaklamak daha kolaydır.	4.56	0.61
9.	Trinoküler mikroskopta farklı boyama yöntemi kullanılarak yapılan boyama işlemlerinde hücreleri ya da incelenen diğer unsurları ayırt etmek daha kolaydır.	4.464	0.70
10.	Trinoküler mikroskopta hücrelerin çaplarını ve uzunluklarını ölçeklendirmek daha kolaydır.	4.232	0.85
11.	Mikroskop, uygulama derslerinin eğitim kalitesinin artmasına katkı sağlar.	4.808	0.60
12.	Bir şeyi yerinde bizzat izleyerek daha iyi anlarım.	4.596	0.77
13.	Bir derste eğitim araçları kullanılırsa konuyu daha kolay öğrenirim.	4.84	0.61
14.	Bir şeyi yaparak-yaşayarak daha iyi öğrenirim.	4.808	0.66
15.	Eğitim araçlarının kullanılması öğrendiklerimizin kalıcı olmasını sağlamaz.	1.28	0.88
16.	Eğitim araçları sayesinde bir konuyu tam olarak öğrenirim.	4.464	0.98
17.	Derste kullanılan eğitim araçları öğrenmeyi kolaylaştırır.	1.192	0.71
18.	Eğitim araçlarının kullanılması öğrenmeyi zevkli hale getirmez.	1.16	0.58
19.	Eğitim araçlarının kullanılması yaratıcılığı geliştirir.	4.6	0.70
20.	Eğitim araçlarının kullanılması mevcut bilgilerimizi artırır.	4.592	0.70
21.	Eğitim araçlarını kullanma düzeyimiz yeni bilgiler geliştirme ve üretme becerisini geliştirir.	4.68	0.64
22.	Eğitim araçlarını kullanma düzeyimiz, zamanı etkili kullanmamızı sağlar.	4.632	0.70
23.	Eğitim araçlarını kullanma düzeyimiz pratik olmamıza katkı sağlar.	4.768	0.55
24.	Eğitim araçlarını kullanma düzeyimiz başkaları ile işbirliği yapma alışkanlığı kazandırır.	4.432	0.65
25.	Eğitim araçlarını kullanma düzeyimiz özgür düşünmemizi sağlar.	4.088	0.97
26.	Eğitim araçlarını kullanma düzeyimiz takım çalışmalarına etkin olarak katılmamızı sağlar.	4.424	0.91
27.	Eğitim araçlarını kullanma ve kavrama düzeyimiz disiplinli olmamızı sağlamaz.	1.176	0.53
28.	Eğitim araçlarını kullanma düzeyimiz etkili karar vermemizde katkı sağlamaz.	1.184	0.58
29.	Eğitim araçlarını kullanma düzeyimiz sorumluluk alma duygumuzu geliştirmez.	1.136	0.52
30.	Eğitim araçlarını kullanma düzeyimiz bize çok yönlü bakış açısı sağlar.	4.768	0.47

$\bar{X}$ : Ortalama, s.s: Standart Sapma

Tablo 6’da ankete katılmış olan öğrencilerin “Öğrenme-Anlama” yönüyle ilgili verilerinin aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri bulunmaktadır. Bulunmuş olan bu verilerde (en yüksek 5, en düşük 1) en düşük aritmetik ortalama yaklaşık 1.13 iken, en yüksek aritmetik ortalama ise yaklaşık 4.80 olarak görülmektedir. “Öğrenme-Anlama” yönüne ilişkin 30 görüşün puanlamasının tamamının aritmetik ortalaması ise 3.90 olarak belirlenmiştir.

**Tablo 7.** Öğrencilerin mikroskop kullanım bilgisine yönelik değerlendirmelerinin frekans ve yüzde değerleri.  
**Table 7.** Frequency and percentage values of students evaluations for the use of microscope.

Mikroskop Kullanma Bilgisi Değerlendirme Ölçütü İfadelerinin Sıra no	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)	Sayı (f)	Yüzde (%)
1.	2	1.6	0	0.0	0	0.0	32	25.6	91	72.8
2.	0	0.0	0	0.0	4	3.2	39	31.2	82	65.6
3.	3	2.4	2	1.6	3	2.4	24	19.2	93	74.4
4.	0	0.0	2	1.6	5	4.0	37	29.6	81	64.8
5.	3	2.4	2	1.6	21	16.8	21	16.8	78	62.4
6.	0	0.0	0	0.0	9	7.2	28	22.4	88	70.4
7.	2	1.6	0	0.0	4	3.2	26	20.8	93	74.4
8.	0	0.0	1	0.8	5	4.0	42	33.6	77	61.6
9.	1	0.8	0	0.0	9	7.2	45	36.0	70	56.0
10.	2	1.6	1	0.8	19	15.2	47	37.6	56	44.8
11.	2	1.6	0	0.0	1	0.8	14	11.2	108	86.4
12.	1	0.8	0	0.0	16	2.9	14	11.3	93	75.0
13.	2	1.6	1	0.8	0	0.0	9	7.2	113	90.4
14.	3	2.4	0	0.0	0	0.0	12	9.6	110	88.0
15.	111	88.8	4	3.2	3	2.4	3	2.4	4	3.2
16.	6	4.8	2	1.6	3	2.4	31	24.8	83	66.4
17.	113	90.4	7	5.6	1	0.8	1	0.8	3	2.4
18.	113	90.4	8	6.4	1	0.8	2	1.6	1	0.8
19.	2	1.6	0	0.0	4	3.2	34	27.2	85	68.0
20.	2	1.6	0	0.0	4	3.2	35	28.0	84	67.2
21.	1	0.8	1	0.8	3	2.4	27	21.6	93	74.4
22.	1	0.8	1	0.8	7	5.6	25	20.0	91	72.8
23.	1	0.8	0	0.0	2	1.6	21	16.8	101	80.8
24.	0	0.0	1	0.8	8	6.4	52	41.6	64	51.2
25.	5	4.0	1	0.8	21	16.8	49	39.2	49	39.2
26.	4	3.2	2	1.6	7	5.6	36	28.8	76	60.8
27.	110	88.0	10	8.0	3	2.4	2	1.6	0	0.0
28.	109	89.2	13	10.4	0	0.0	2	1.6	1	0.8
29.	114	91.2	8	6.4	1	0.8	1	0.8	1	0.8
30.	0	0.0	0	0.0	3	2.4	23	18.4	99	79.2

f: Sayı, %:Yüzde

Öğrencilerin çoğunluğu % 72.8 mikroskop laboratuvarındaki trinokuler başlığa sahip mikroskoptaki verilen eğitimin daha eğitici ve öğretici olduğunu belirtmişlerdir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Günümüzde laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin eğitim hayatına ne oranda katkıda bulunduğunun belirlenmesi uygun bir derste meydana getirilen uygulamalar ile mümkün olmaktadır (Yeşilyurt, 2006). Bu yönüyle istenen değerlendirmelerin gerçekleştirilmesi, laboratuvarında kullanılan malzemelerin yüksek performansta kullanılması ile sağlanabilecektir (Köseoğlu ve Soran, 2006). Bu cihazlardan bir tanesi de mikroskoptur. Dolayısıyla derslerdeki mikroskop kullanımını eğitim alanında öğretmen ve öğrenciler için mühim bir rol oynamaktadır (Schroeder ve ark., 2007). Öğrenciler uygulama laboratuvarlarında mikroskop bilgi ve becerileri ile farklı kavramlara ulaşmaktadırlar (Lazarowitz ve Penso, 1992; Udovic ve ark., 2002). Laboratuvar uygulamalarında mikroskoplar, öğrencilerin bilgi birikimi ve kabiliyetlerini geliştiren bir araç olmakla beraber, bu işle uğraşan öğretmen ve öğretim üyeleri tarafından hazırlanan nesnelerin rutin görüntü analizlerinin elde edilmesinde de çoğunlukla kullanılmaktadır (Basey ve ark.,2000). Öğrencilerin laboratuvarlarda kullanılan birçok araç ve gereç ile ilgili kullanım kabiliyetinin bulunması, uygulama derslerini aldıktan sonraki yapılan uygulamaların sıklığına dayanmaktadır. Atıcı ve arkadaşları (2007)'de yaptığı bir araştırma sonucunda mikroskobu kullanma becerisi için öğretmenlerin denetimi ve kılavuzluğunda yapılmasının uygun olduğunu vurgulamışlardır. Buna rağmen Ural Keleş ve arkadaşları (2009)'da yaptıkları bir çalışmada ise öğretmen olacak kişilerin mikroskopta görüntüyü netleştirme ve odaklama gibi konularda eksik bilgilere sahip olduklarını da belirtmişlerdir. Yeşilyurt (2004)'de yapmış olduğu çalışmada ise öğretmen adaylarının mikroskopla daha az vakit geçirdiklerinde olguyu kavrama kabiliyetinde de azalma oluşabileceği kanaatine varmışlardır. Devamında öğrencilerde oluşan pozitif ve negatif algılamalarının birçoğu mikroskopla geçirilen zamanın yetersiz bulunmasından oluştuğu ve yeterli preparat incelenmesiyle bu negatif durumun ortadan kaybolabileceğini bildirmiştir. Ayrıca sağlık bölümleri ile alakalı fakülte ve yüksekokullarda da öğrenim görmekte olan öğrencilerin eğitim öğretim yaşamında yeterli donanım ile tamamlamalarının önemini vurgulamaktadır. Bu gibi olaylarla karşı karşıya kalınmasından dolayı laborant ve veteriner sağlık öğrencilerinin de mikroskop bilgilerinin yeterli düzeyde olması gerekmektedir. Çalışmaların bir öteki yönü mikroskop kullanım bilgi ve birikimini ölçebilmek adına bir kıstas belirlenmiştir. Fitch (2007)'de yaptığı çalışmada uygulamada eğitimcinin önem vermesi gereken durumları daha geniş bir halde detaylandırabilmesi için bu konuda bir ölçüt belirlemesinin oldukça büyük önem taşıdığını belirtmiştir. Bu yönüyle laborant ve veteriner sağlık öğrencilerinin mikroskop kullanım yeteneklerinin

araştırılması bir ihtiyaç olarak görülmüş ve bu çalışma yapılmıştır. Çalışmanın amacı laborant ve veteriner sağlık öğrencilerinin mikroskop kullanım becerilerini tüm sınıflar düzeyinde araştırmak ve belirlemektir.

Yaptığımız bu çalışmada ölçeğin öğrenme-anlama boyutuna ilişkin beklentilere baktığımızda yüksek bulunduğunu ve değerlendirdiğimiz 30 ölçütün aritmetik ortalamasının 3.91 olduğunu belirledik. Buna bakılırsa öğrencilerin görüntüleme sistemi yazılımı yüklü bilgisayar ve kamera ataçmanına sahip trinokuler mikroskopların derste kullanılmasına yönelik tutumları yüksek bir aritmetik ortalamada olmakta ve bu da öğrencilerin bu modellerle daha rahat öğrenebileceklerini düşündüklerini göstermektedir. Bunun yanında öğrencilerin "Mikroskop, uygulama derslerinin öğrenim kalitesinin artmasına katkı sağlar" sorusuna verdiği yanıt puanlarının aritmetik ortalamasının 4.80 olduğu ve "Bir derste eğitim araçları kullanılırsa konuyu daha kolay öğrenirim" sorusuna verdiği yanıtların aritmetik ortalamalarının 4.84 olduğu belirlenmiştir. Elde ettiğimiz bu değerler öğrencilerin modern eğitim araçları ile gördükleri öğrenimin "öğrenme-anlama" boyutunda faydalı olacağını düşünmelerinin yanında kamera ataçmanlı mikroskopların kullanımının öğrenim faaliyetlerinin uygulanmasında vazgeçilmez bulunduğunu düşündüklerinin göstergesidir. Ayrıca bölümümüzde bulunan farklı mikroskoplar ile yapılan uygulama derslerinde 2. sınıfların 1.sınıflara kıyasla derslerde daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu araştırma göstermiştir ki, önlisans düzeyindeki programlarda bilhassa uygulama içerikli konuların yeterince mikroskop kullanılarak derslere dahil edilip yürütülmesi gerektiği kararına varılmıştır. Ayrıca bu programlarda eğitim alan öğrenci adaylarının yeterince fazla uygulama derslerine katılmaları ve deneyim içinde bulunmaları çok önemlidir. Bu yüzden, laborant ve veteriner sağlık öğrencilerinin, meslek yaşamlarını nitelikli olarak yürütebilmeleri ve mikroskobun hastalıklarının teşhisinde önemli bir gereç durumunda bulunmasından dolayı ilgili sahada kullanımının oluşturulabilmesi adına bu program öğrencilerinin mikroskop kullanımını konusunda gerekli becerilere yeterince sahip olması gerektiği anlaşılmaktadır.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar bu yazı için gerçek, potansiyel veya algılanan çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

**Etik Kurul Bilgileri:** AKÜ Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 2019-39-11 sayılı karar numarası ile izin almıştır. Ayrıca yazarlar Araştırma ve Yayın Etiğine uyulduğunu beyan etmişlerdir. Bu çalışma "Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair



Yönetmelik” Madde 8 (k) gereği HADYЕК iznine tabi değildir.

**Proje Destek Bilgileri:** Bu çalışma, Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 17.MYO.ALTY.02 numarası ile altyapı projesi olarak desteklenmiştir.

**Açıklama:** Bu çalışma ‘ISPEC 5th international Conference on Agriculture, Animal Husbandry and Rural Development’ kongresinde (2020) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## KAYNAKLAR

**Adey P, Shayer M, Yates C.** Thinking Science, Cheltenham, 3rd Ed; Nelson Thornes, 1995.

**Anonim.** Ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı. T.C. milli eğitim bakanlığı talim ve terbiye kurulu başkanlığı, Sayı 34, 2018. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=361>. Erişim tarihi: 12.01.2020.

**Atıcı T, Keskin SN, Özel ÇA.** İlköğretim fen bilgisi ders kitaplarının biyoloji konuları yönünden eleştirel olarak incelenmesi ve öğretmen görüşleri. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi. 2007; 5(1):115-131.

**Basey JM, Mendelow TN, Ramos CN.** Current trends of community college lab curricula in biology: an analysis of inquiry, technology and content. Journal of Biological Education. 2000; 34(2):80-86.

**Bayraktar Ş, Erten S, Aydoğdu C.** Fen ve teknoloji öğretiminde öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 2006.

**Çakal SS.** İlkokullarda Fen Eğitimi Teknolojisi Uygulamalarına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 1994.

**Dikmenli M, Türkmen L, Çardak O.** Biyoloji laboratuvarlarında mikroskop çalışmaları ile ilgili alternatif kavramları. Ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongre bildirisi. ODTÜ, Ankara, 2002.

**Dökme İ, Doğan A, Yılmaz M.** Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II. Palme Yayıncılık Ankara, 2010.

**Ekici G.** Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı öz-yeterlilik algılarının incelenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2009; 10(3):25-33.

**Eschenhagen D, Kattmann D, Rodi UD.** Fachdidaktik Biologie. 4th Ed; Kattmann U, Aulis Verlag Deubner, Köln, 1998.

**Fitch GK.** A rubric for assessing a student’s ability to use the light microscope. The American Biology Teacher. 2007; 69(4):211-214.

**Köseoğlu P, Soran H.** Biyoloji öğretmenlerinin araç-gereç kullanımına yönelik tutumları. H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi. 2006; 30:159-165.

**Lazarowitz R, Penso S.** High school students difficulties in learning biology concepts. Journal of Biological Education. 1992; 26(3):215-223.

**Numanoğlu G.** Bilgi Toplumu, Eğitim, Yeni Kimlikler-II: Bilgi Toplumu ve Eğitimde Yeni Kimlikler. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi. 1999; 32(2):341-350. doi:10.1501/Egifak\_0000001170

**Schroeder CM, Scott TP, Tolson H, Huang TY, Lee YH.** A meta-analysis of national research: effects of teaching strategies on student achievement in science in the united states. Journal of Research in Science Teaching. 2007; 44(10):1436-1460.

**Udovic D, Morris D, Dickman A, Postlethwait J, Wetherwax P.** Workshop biology: demonstrating the Effectiveness of active learning in an introductory biology course. BioScience. 2002; 52(3):272-281.

**Ural Keleş P, Er Nas S, Çepni S.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının mikroskop kullanımı ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi, 3. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 2009.

**Yeşilyurt S.** Biyoloji ve fen bilgisi öğretmen adayları ile lise öğrencilerinin biyoloji laboratuvarlarında mikroskop çalışmalarına dair bilgi düzeyleri üzerine bir araştırma. Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi. 2004; 6(2):83-103.

**Yeşilyurt S.** Öğretmen adayları ve öğretim elemanları gözüyle genel biyoloji laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi. 2006; 14(2):481-496.