

ÖĞRETMEN ADAYLARI VE ÖĞRETİM ELEMANLARI GÖZÜYLE GENEL BİYOLOJİ LÂBORATUAR UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Selâmi YEŞİLYURT

Atatürk Ü. Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi A.B. Dalı, Erzurum.

Özet

Bu çalışmada, biyoloji dersi l aboratuar uygulamaları dersine katılan toplam 120 ilköğretim Matematik ve Fen bilgisi Öğretmenliği öğrencileri ile bu dersleri yürüten 15 öğretim elemanının biyoloji l aboratuar uygulamalarına karşı tutumlarıyla uygulamada karşılaşılan güçlükler araştırılmıştır. Bunun için söz konusu örnekleme Likert tipi ve yarı açık uçlu sorulardan oluşan bir anket uygulanmıştır. Anketin analizi SPSS 12.0 paket programı yardımıyla yapılarak değerlendirilmiştir. Anket verileri biyoloji l aboratuarlarının yürütülmesine yönelik bazı problemlerin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Anketteki ifadeler bakımından genel olarak öğretim elemanlarının öğrencilere göre daha olumlu tutum içerisinde oldukları bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerde biyoloji l aboratuarlarıyla ilgili deneyim artışının l aboratuar uygulamalarının önemini daha da belirginleştirdiği görülmüştür. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu deneylerin teorik derslere paralel olarak yapılmasını istemiş ve araç-gereç eksikliğinin giderilmesinin önemi ve gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Çalışma sonucunda, elde edilen bulgulara paralel olarak biyoloji l aboratuar çalışmalarının daha etkin ve istenen verimde olabilmesi için l aboratuarlarda konularla ilgili bol miktarda resim ve grafiklere yer verilmesi, bireysel çalışmalara mümkün olduğunca imkân tanınması ve yeni teknolojilerin kullanılması gerekliliği ile ilgili bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biyoloji l aboratuvarı, tutum, öğrenci, öğretim elemanı

AN INVESTIGATION ON GENERAL BIOLOGY LABORATORY APPLICATIONS IN TERMS OF THE VIEW OF PROSPECTIVE TEACHERS AND LECTURERS

Summary

In this study, the attitudes of total 120 students attending science and mathematics teacher training course and 15 teachers from these courses, towards biological laboratory application and the difficulties which they have experienced in such applications were investigated. With this aim, a questionnaire composed of Likert type of questions and semi-open ended questions was administered to the participants. The results were analyzed by using SPSS 12.0. The results displayed some problems encountered with biology laboratory applications. In addition, it was found that generally the lecturers have more positive attitudes than the students in terms of their answers to the questionnaire and they think that laboratory application was getting more importance with the increase in their biology laboratory experience. Moreover, the results indicated that students were stressing the importance of running laboratory and theoretical courses together and improving the laboratories in terms of facilities and apparatuses. Finally, according to the results, it could be suggested that biology laboratory courses should be supported with use of technology and visual materials such as pictures, diagrams and individual working should be supported.

Keywords: Biology laboratory, attitude, student, teacher

1. Giriş

Bilimsel düşüncenin gelişmesi ve bilim öğrenmek, öğrencilerde çevreye olan ilgi ve merakın artmasına, önemli tutumların gelişmesine ve gerçek hayat için gerekli yeteneklerin geliştirilmesine imkan sağlar. Ancak yapılan bir çok araştırma öğrencilerin gerçek hayata hazırlandıkları yerler olarak kabul edilen okulların bilimsel düşünme ve yaşamsal yetenekleri kazandırma konusunda yetersiz olduğunu göstermektedir (1, 2, 3).

Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en önemli özelliklerden birisi deney ve gözleme önem vermesidir. Deneyerek, görerek, araştırarak, inceleyerek, tartışarak öğrenmeleri sağlanabilmiş bireylerin olaylar karşısında tutum ve hareketleri, klasik yöntemlerle yetiştirilen bireylere nazaran oldukça farklı olacaktır (4).

Günümüzde fen bilgisi eğitiminin gerçekleştirildiği yöntemler içerisinde en etkili olanlardan bir tanesi lâboratuar yöntemidir (5, 6). Lâboratuar uygulamalarıyla öğrencilerde bilimsel girişim ve soru sorabilme yetenekleri geliştirilmekte, onlara hipotez kurabilme ve ortaya çıkan sonuçları yorumlayabilme imkanı sağlanmaktadır (7, 8, 9). Böylelikle bilimsel düşünme ve davranma becerileri kazandırılan öğrencilerin bilimsel gerçekleri daha kolay anlayabilmesine yardımcı olunur (10, 11).

Lâboratuar, öğretilmek istenen bir konu veya kavramın yapay olarak öğrenciye ya birinci elden deneyimlerle veya demonstrasyon yolu ile gösterildiği ortamdır. Bu ortamların okullarda oluşturulması oldukça önemlidir (12). L boratuarda, yaparak ve yaşayarak yapılan bir  ğretim, tüm duyu organlarını kullanma imkanı verir. Sebep-sonuç yorumu yapma zorunluluğu nedeniyle de edimsel ve düşünsel becerileri birleştirmeye olanağı sağlar. Dolayısıyla kalıcı bir eğitim türü olarak tanımlanabilir (13).

Biyoloji ve diğ r temel fen bilimlerinde  ğretim hedeflerinin istenilen düzeyde olabilmesi için özellikle lâboratuar etkinliklerinin dersin amacına uygun şekilde planlanması gerekir (10). Lâboratuar gibi uygulamalı çalışmaların özünü oluşturan  ğrenci aktivitesi yeterince gerçekleşmediği takdirde istenilen  ğretim hedeflerine ulaşabilme zorlaşır (10, 14, 15, 16).

Öğretmen ve öğrencilerin görüşleri doğrultusunda öğretimde lâboratuar kullanımının eğitime ve  ğrenci davranışlarının gelişimine etkisini yansıtan çok sayıda çalışma yapılmıştır (6, 16, 17, 18, 19, 20, 21). Yapılan bir çok araştırma ise biyoloji ve diğ r fen alanlarındaki l boratuarların yeterli düzeyde yapılmadığını, l boratuarların kullanıma elverişli olmadığını, öğretmenlerin bu alanda yeterli bilgi ve becerilere sahip olmayıp, bazılarının lâboratuar araç-gereçlerini ne amaçla ve nasıl kullanacaklarını dahi bilmediklerini ortaya koymuştur (21, 22, 23).

Günümüzdeki biyoloji l boratuarlarının kullanımının  ğretmen adaylarının gelişimine ne tür katkıda bulunduğunun belirlenmesi ve gerekli değerlendirilmelerin yapılması etkin ve verimli lâboratuar uygulamaları için zorunlu görülmektedir.

Bu çalışmada biyoloji dersi lâboratuar uygulamalarının, öğrencilerin biyoloji lâboratuar uygulamalarına karşı tutumlarına etkileri ve uygulamada karşılaşılan güçlüklerin  ğrenci ve  ğretim elemanlarının görüşleri doğrultusunda belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Yöntem

2.1. Örneklem

Araştırmanın örneklemini, 2004-2005 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılı sonunda Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi'nde biyoloji laboratuvar uygulamalarına katılan toplam 120 İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi (26 bayan, 34 erkek) ve Matematik Öğretmenliği programı öğrencileri (28 bayan, 32 erkek) ile bu laboratuvar uygulamalarını yürüten 5'i bayan 10'u erkek toplam 15 öğretim elemanı (1 profesör, 1 doçent, 8 yardımcı doçent, 5 araştırma görevlisi) oluşturmaktadır.

2.2. Çalışmanın Yöntemi

Bu çalışmada elde edilen veriler anket ve mülakat yöntemiyle toplanmıştır. Bunun için örnekleme oluşturan öğrenci ve öğretim elemanlarına farklı davranış ve tutumları yansıtan, değerleri 1 ile 5 arasında değişen, katıldıkları, olumlu olarak gördükleri ve yoğun olarak kullanıldığına inandıkları her davranış ve duruma en yüksek katılma derecelerini ifade eden 5'den başlayarak aşağıya doğru puan verebilecekleri Likert tipi derecelendirme ölçeği ile yarı açık uçlu sorulardan oluşan bir anket uygulanmıştır.

Anket, Ayas ve arkadaşlarının (21) kimya laboratuvarlarına yönelik hazırlamış oldukları ölçeğin biyoloji laboratuvarlarına göre yeniden düzenlenip farklı soruların da ilave edildiği bir şeklidir. Bütün sorular bir uzman grubu tarafından kontrol edilmiştir. Hazırlanan ölçeğin geçerliliğini sınamak amacıyla yapılan ön çalışmada her sınıftan teste katılanlar dışında rastgele seçilmiş 10 öğrenci ve 2 öğretim elemanı ile yapılan karşılıklı görüşmelerde soruların ve seçeneklerin anlaşıldığı görülmüş ve her bir grupta da verilen cevaplar birbirleriyle benzerlik göstermiştir. SPSS 12.0 paket programı ile yapılan güvenilirlik analizinde ise soruların Cronbach Alpha değeri 0,78 olarak bulunmuştur.

Çalışmada kullanılmak üzere hazırlanan ankette öğretim elemanı ve öğrencilere sorulmuş toplam 46 soru bulunmaktadır. Bunların dağılımı şöyledir.

1. Demografik özellikler ile ilgili 3 soru.
2. Likert tipi 38 soru. Öğretim elemanı ve öğrencilerin tutumlarının ölçülmesine yardımcı olan bu sorular aşağıdaki alt başlıklardan oluşmaktadır.
 - a) Biyoloji laboratuvar uygulamalarının motivasyon ve ilgiyi artırmasına yönelik 6 soru.
 - b) Biyoloji laboratuvar uygulamalarının avantajlarına ait 3 soru.
 - c) Biyoloji laboratuvar uygulamalarının amaçlarına ait 4 soru.
 - d) Biyoloji laboratuvarındaki yeterliliklere ait 8 soru.
 - e) Biyoloji laboratuvarında kullanılan görsel araçların kullanılma sıklığına ait 6 soru.
 - f) Biyoloji laboratuvar uygulamalarında kullanılan işitsel, görsel-işitsel araçların ve bilgisayarın kullanılma sıklığına ait 5 soru.
 - g) Laboratuvar derslerinde kullanılan canlı ve cansız örneklerin kullanılma ve incelenme sıklığına ait 6 soru.
3. Laboratuvarlara ait görüşlerin daha da iyi ortaya konulabilmesi için yarı açık uçlu 5 soru şeklinde dağılmaktadır.

Ayrıca 5 öğretim elemanı ve her sınıftan 5'er (toplam 10) öğrenci ile laboratuvarlara yönelik mülakat da yapılmıştır.

3. Bulgular

Çalışmada, istatistiksel analizler SPSS 12.0 paket programı yardımıyla yapılmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Ankete katılan bütün öğretim elemanları ve öğrencilere göre soruların tamamına ait cevapların ortalamalarının t-testi sonuçlarına bakıldığında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Öğretim elemanları ve öğrenciler tarafından ankete verilen cevapların tamamına ait ortalamaların cinsiyete göre t-testi sonuçları.

Görev	Cinsiyet	N	\bar{X}	S (Standart sapma)	Sd (Serbestlik derecesi)	t	p
Öğretim elemanı	Bayan	5	3,4000	,36341	13	-1,502	,505
	Erkek	10	3,7711	,48493			
Öğrenci	Bayan	44	3,0664	,50254	88	-1,502	,511
	Erkek	46	3,2323	,54333			

Biyoloji lâboratuar uygulamalarının “motivasyon ve ilgiyi artırmasına” yönelik öğretim elemanı ve öğrencilerin tutumları gösteren Mann-Whitney U testi sonuçlarına bakıldığında “biyoloji lâboratuar uygulaması zevk veriyor” şeklindeki anket sorusuna verdikleri cevapta öğretim elemanlarının ($\bar{X}=4,7333$) öğrencilere göre ($\bar{X}=3,9000$) daha olumlu tutum içerisinde oldukları görülmektedir ($p<0,05$). Diğer maddeler için ise öğretim elemanları ile öğrencilerin olumlu bir tutum içerisinde oldukları ancak aralarında anlamlı bir farklılığın olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 2).

Tablo 2. Biyoloji lâboratuar uygulamalarının motivasyon ve ilgiyi arttırmasına yönelik öğretim elemanı ve öğrencilerin tutumları.

Maddeler	Görev	N	\bar{X}	Std. Sapma	Mann-Whitney U	P
Biyoloji lâboratuar uygulaması zevk veriyor.	Ö.E.	15	4,7333	,79881	486	0,002
	Ö.	120	3,9000	1,16964		
Yapılan deneyler ilgi çekiyor.	Ö.E.	15	4,0667	,59362	752	0,263
	Ö.	120	3,7333	,96783		
Uygulama yapılan sınıf ortamı kişiyi deneylere motive ediyor.	Ö.E.	15	4,0000	,92582	703	0,154
	Ö.	120	3,5000	1,23669		
Lâboratuar uygulamalarında öğrenci yeterince aktif hale getirilmektedir.	Ö.E.	15	3,6667	,89974	839	0,650
	Ö.	120	3,4667	1,01197		
Lâboratuarlar derslere olan ilgiyi ve motivasyonu arttırmaktadır.	Ö.E.	15	3,8667	1,12546	755	0,289
	Ö.	120	3,5667	1,10563		
Lâboratuar koşulları veya ortamı öğrenci dikkati çekecek ve motivasyonu arttıracak niteliktedir.	Ö.E.	15	3,6667	1,04654	704	0,151
	Ö.	120	3,2167	1,00573		

Ö.E.= Öğretim Elemanı

Ö.= Öğrenci

Öğretim elemanları ve öğrencilerin biyoloji laboratuvar uygulamalarının avantajlarına ve amaçlarına ait görüşlerini gösteren Mann-Whitney U testi sonuçlarına bakıldığında “Deneyler konuyla ilgili teorik bilgilerin hatırlanmasını kolaylaştırıyor” “Laboratuvar uygulamaları biyoloji dersinin öğrenilmesine katkıda bulunuyor” ve “Deneylerde gözlem ve ölçüm sonuçları kolaylıkla alınıyor” ifadelerine yönelik öğretim elemanlarının öğrencilere göre daha olumlu tutum içerisinde oldukları ve aralarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Ancak diğer maddeler için öğretim elemanları ile öğrenciler arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($p > 0,05$). Her iki grupta benzer şekilde olumlu tutum içerisinde dir. (Tablo 3 ve 4).

Tablo 3. Öğretim elemanı ve öğrencilerin biyoloji laboratuvar uygulamalarının avantajlarına ait görüşleri.

Maddeler	Görev	N	\bar{X}	Std. Sapma	Mann-Whitney U	P
Deneyler konuyla ilgili teorik bilgilerin hatırlanmasını kolaylaştırıyor.	Ö.E.	15	4,6000	,63246	601	0,026
	Ö.	120	4,0167	1,01239		
Önceden kazanılan bilgiler pratiğe aktarılıyor.	Ö.E.	15	4,0000	1,06904	808	0,488
	Ö.	120	3,9000	,91118		
Laboratuvar uygulamaları biyoloji dersinin öğrenilmesine katkıda bulunuyor.	Ö.E.	15	4,5333	,74322	580	0,019
	Ö.	120	3,7500	1,27846		

Tablo 4. Öğretim elemanı ve öğrencilerin biyoloji laboratuvar uygulamalarının amaçlarına ait görüşleri.

Maddeler	Görev	N	\bar{X}	Std. Sapma	Mann-Whitney U	P
Laboratuvar uygulamaları teorik derslerle paralel olarak yürütülüyor.	Ö.E.	15	3,9333	1,33452	768	0,337
	Ö.	120	3,6333	1,28294		
Laboratuvar uygulamaları amacına ulaşıyor.	Ö.E.	15	3,5333	,99043	847	0,699
	Ö.	120	3,4333	1,09032		
Deneylerde gözlem ve ölçüm sonuçları kolaylıkla alınıyor.	Ö.E.	15	4,1333	,51640	580	0,016
	Ö.	120	3,6667	,77061		
Uygulama dersinde araç-gereçler amacına uygun kullanılıyor.	Ö.E.	15	3,9333	1,09978	861	0,772
	Ö.	120	4,0500	,94246		

Öğretim elemanları ve öğrencilerin biyoloji laboratuvarındaki yeterliliklere ait Tablo 5’de gösterilen Mann-Whitney U testi sonuçlarına bakıldığında “Laboratuarda uygulanan deneyler, öğrencinin ileride öğretmen olduğunda vereceği eğitim için yeterlidir” ifadesine yönelik öğretim elemanlarının ($\bar{X}=4,2000$) öğrencilere göre ($\bar{X}=3,2667$) daha olumlu tutum içerisinde oldukları, görüşleri arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Diğer yeterliliklerle ilgili ise öğretim elemanları ile öğrencilerin tutumları arasında anlamlı bir farkın olmadığı, benzer olumlu tutum içerisinde oldukları anlaşılmaktadır ($p>0,05$).

Öğretim elemanları ve öğrencilerin biyoloji laboratuvarında kullanılan görsel araçların kullanılma sıklığı ile ilgili görüşlerine ait Mann-Whitney U testi sonuçlarına bakıldığında “Deney kılavuzu ve yazı tahtası kullanılmaktadır” ifadesine yönelik öğrencilerin ($\bar{X}=4,4667$) öğretim elemanlarının göre ($\bar{X}=3,9333$) bu materyallerin kullanım sıklığının fazlalığını ifade eder şekilde bir tutum içerisinde oldukları görülmektedir. İki grubun tutumları arasındaki fark anlamlıdır ($p<0,05$). Görsel araçların kullanım sıklığına yönelik diğer maddelerde ise öğretim elemanları ile öğrenciler benzer bir tutuma sahip oldukları, tutumları arasında ise anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($p>0,05$) (Tablo 6).

Tablo 5. Öğretim elemanı ve öğrencilerin biyoloji laboratuvarındaki yeterliliklere ait görüşleri.

Maddeler	Görev	N	\bar{X}	Std. Sapma	Mann-Whitney U	P
Laboratuarda bulunan araç-gereç yeterlidir.	Ö.E.	15	3,5333	1,06010	874	0,850
	Ö.	120	3,5333	1,07636		
Laboratuar uygulamaları için ayrılan süre bence yeterlidir.	Ö.E.	15	4,0000	1,13389	759	0,306
	Ö.	120	3,6500	1,24110		
Laboratuar uygulamalarında kullanılan föyler (kılavuz) yeterlidir.	Ö.E.	15	3,1333	1,12546	879	0,880
	Ö.	120	3,0000	1,35968		
Laboratuarda uygulanan deneyler, öğrencinin ileride öğretmen olduğunda vereceği eğitim için yeterlidir.	Ö.E.	15	4,2000	,56061	460	0,001
	Ö.	120	3,2667	1,14300		
Laboratuarda öğrenci başına düşen mikroskop sayısı yeterlidir.	Ö.E.	15	4,2000	,86189	853	0,726
	Ö.	120	3,8500	1,38206		
Laboratuarda bulunan yardımcı eleman sayısı yeterlidir.	Ö.E.	15	3,6000	1,12122	765	0,326
	Ö.	120	3,2500	1,09429		
Deney sonunda hazırlanan raporların deneylerin kavranmasına katkısı var.	Ö.E.	15	3,8667	1,06010	722	0,198
	Ö.	120	3,4500	1,23567		
Laboratuar kılavuzu deneyleri anlayıp yapabilmeye faydalıdır.	Ö.E.	15	3,8000	1,32017	892	0,953
	Ö.	120	3,8667	1,10715		

Tablo 6. Öğretim elemanı ve öğrencilerin biyoloji laboratuvarında kullanılan görsel araçların kullanılma sıklığına ait görüşleri.

Maddeler	Görev	N	\bar{X}	Std. Sapma	Mann-Whitney U	P
Deney kılavuzu ve yazı tahtası kullanılmaktadır.	Ö.E.	15	3,9333	1,03280	629	0,030
	Ö.	120	4,4667	,82943		
Resimler ve fotoğraflar kullanılmaktadır.	Ö.E.	15	3,7333	1,16292	889	0,936
	Ö.	120	3,6833	1,20909		
Modeller ve levhalar kullanılmaktadır.	Ö.E.	15	3,7333	1,09978	826	0,593
	Ö.	120	3,5333	1,22257		
Slaytlar ve film şeridi kullanılıyor.	Ö.E.	15	3,0000	1,36277	727	0,213
	Ö.	120	2,5500	1,40138		
Tepegöz kullanılmaktadır.	Ö.E.	15	4,0667	1,03280	671	0,097
	Ö.	120	3,4833	1,32832		
Mikroskop kullanılmaktadır.	Ö.E.	15	4,4667	1,40746	819	0,446
	Ö.	120	4,4833	1,09224		

Tablo 7’de öğretim elemanları ve öğrencilerin biyoloji laboratuvar uygulamalarında kullanılan işitsel, görsel-işitsel araçların ve bilgisayarın kullanılma sıklığına ait görüşlerini gösteren Mann-Whitney U testi sonuçlarına bakıldığında “Ses bantları ve programlı eğitim araçları (bilgisayar) kullanılmasına” yönelik öğretim elemanlarının öğrencilere göre daha olumlu tutum içerisinde olması ve aralarında anlamlı bir farkın görülmesine rağmen ortalamalara bakıldığında aslında her iki gruba göre de bu araçların yeterince kullanılmadığı anlaşılmaktadır ($p < 0,05$). Öğretim elemanları ile öğrencilerin radyo ve hareketli film için yeterince kullanılmadıklarına dair görüş bildirdikleri, TV-Video kullanımının ise diğer araçlar içinde en fazla olduğunu belirtecek şekilde olumlu görüş bildirdikleri görülmektedir. Gruplar arasında bu araçların kullanımıyla ilgili tutumlara ait farklılık anlamlı değildir ($p > 0,05$).

Tablo 7. Öğretim elemanı ve öğrencilerin biyoloji laboratuvar uygulamalarında kullanılan işitsel, görsel-işitsel araçların ve bilgisayarın kullanılma sıklığına ait görüşleri.

Maddeler	Görev	N	\bar{X}	Std. Sapma	Mann-Whitney U	P
Radyo kullanılmaktadır.	Ö.E.	15	1,0667	,25820	820	0,354
	Ö.	120	1,3000	,84615		
Ses bantları kullanılmaktadır.	Ö.E.	15	1,6000	,98561	706	0,025
	Ö.	120	1,2167	,66337		
Hareketli film kullanılmaktadır.	Ö.E.	15	2,2000	1,52128	809	0,478
	Ö.	120	1,9667	1,38378		
TV- video kullanılmaktadır.	Ö.E.	15	3,2667	1,57963	890	0,942
	Ö.	120	3,3000	1,33851		
Programlı eğitim araçları (bilgisayar) kullanılmaktadır.	Ö.E.	15	2,6667	1,04654	416	0,000
	Ö.	120	1,6333	,95207		

Öğretim elemanları ve öğrencilerin biyoloji laboratuvar derslerinde kullanılan canlı ve cansız örneklerin kullanılma ve incelenme sıklığına ait Mann-Whitney U testi sonuçlarına bakıldığında ise “İncelenecek objeye ait hazır yapılmış preparatlar kullanılması”, “Cansız hayvan ve örneklerinden yararlanma” ve “Canlı bitki ve hayvan örneklerinden yararlanma” noktasında öğretim elemanlarının öğrencilere göre daha olumlu tutum içerisinde oldukları, aralarındaki farkın anlamlı olduğu, öğrencilerin canlı ve cansız örneklerin kullanılmasındaki yetersizliğine ait görüş bildirdikleri görülmektedir ($p < 0,05$). “İncelenecek objeye ait preparatlar bizzat öğrenci tarafından yapılması” ile ilgili olarak ise öğretim elemanları ile öğrenciler benzer şekilde sıklıkla kullanıldığına dair tutum içerisinde oldukları görülmektedir. Bu konuda grupların görüşleri arasındaki fark ise anlamlı değildir ($p > 0,05$) (Tablo 8).

Ankette yer alan beş adet yarı açık uçlu sorularda, öğretim elemanları ve öğrencilere aşağıda tablo içerisinde yer alan seçenekler verilmiştir. Ayrıca “Diğer” seçeneği ile kendilerine ait farklı cevapları vermeleri için imkân tanınmıştır. Buna göre elde edilen veriler şöyledir:

Ankette “biyoloji laboratuvarında sorumlu olduğunuz deneyi yapmadan önce ne ölçüde bir ön hazırlık yaptınız?” sorusuna yönelik öğretim elemanı ve öğrenci görüşleri için χ^2 analizleri sonucunda öğretim elemanları ve öğrencilerin tutumları arasında anlamlı bir farkın olduğunu bulunmuştur ($\chi^2 = 35,069$; $p < 0,05$) (Tablo 9).

Tablo 9’da görüldüğü gibi örnekleme yer alan öğretim elemanlarının %33,3’ü laboratuvar deneyleri yapabilmek için hiçbir ön hazırlık yapmadığını belirtirken, bu oran öğrencilerin tümü için %21,7’dir (26 kişi). Öğrencilerin %56,7’si laboratuvar kılavuzuna çalışarak, %15’i ise mevcut kılavuza ek başka kaynaklardan laboratuvara hazırlandığını belirtirken, öğretim elemanlarının sadece %13,3’ü laboratuvar kılavuzundan, %46,7’si ise ek olarak başka kaynaklardan ön hazırlık yaptığını belirtmektedir. Diğer seçeneğini işaretleyenlerin açıklamalarına bakıldığında ise laboratuvar kılavuzu dışındaki kaynaklardan yaralandıkları görülmektedir.

Tablo 8. Öğretim elemanı ve öğrencilerin laboratuvar derslerinde kullanılan canlı ve cansız örneklerin kullanılma ve incelenme sıklığına ait görüşleri.

Maddeler	Görev	N	\bar{X}	Std. Sapma	Mann-Whitney U	P
Cansız hayvan örneklerinden yararlanılmaktadır.	Ö.E.	15	3,6667	1,49603	433	0,001
	Ö.	120	2,1500	1,24110		
Cansız bitki örneklerinden yararlanılmaktadır.	Ö.E.	15	4,3333	,97590	361	0,000
	Ö.	120	2,9000	1,29251		
Canlı bitki örneklerinden yararlanılmaktadır.	Ö.E.	15	4,2667	,88372	620	0,042
	Ö.	120	3,4833	1,36575		
Canlı hayvan örneklerinden yararlanılmaktadır.	Ö.E.	15	2,9333	1,09978	619	0,040
	Ö.	120	2,3333	1,15470		
İncelenecek objeye ait preparatlar bizzat öğrenci tarafından yapılmaktadır.	Ö.E.	15	3,4000	1,24212	697	0,143
	Ö.	120	2,8500	1,42987		
İncelenecek objeye ait hazır yapılmış preparatlar kullanılmaktadır.	Ö.E.	15	4,1333	,74322	603	0,030
	Ö.	120	3,3500	1,35752		

Tablo 9. “Biyoloji l aboratuarında sorumlu olduğunuz deneyi yapmadan önce ne  l eide bir ön hazırlık yaptınız?” sorusuna yönelik  ğretim elemanı ve  ğrenci görüşleri.

Görev	Anabilim dalı	�n Hazırlık Yapılmıyor		L�aboratuar kılavuzuna çalışılmakta		L�aboratuar kılavuzuna ek olarak başka kaynaklardan yararlanılmakta		Diğer		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretim Elemanı	Biyoloji	5	33,3	2	13,3	7	46,7	1	6,7	15	100,0
Öğrenci	Fen Bilgisi	8	6,7	34	28,3	14	11,7	4	3,3	60	50,0
	İlköğretim matematik	18	15,0	34	28,3	4	3,3	4	3,3	60	50,0
	�ğrenci toplam	26	21,7	68	56,7	18	15,0	8	6,7	120	100,0

n: 120 ( ğrenci için) **n:** 15 ( ğretim elemanı için) **f:** Frekans

Öğretim elemanı ve öğrenciler için; $\chi^2=35,069$; $p=0,000$

Ankette  ğretim elemanı ve öğrencilere yöneltilen “Biyoloji l aboratuar uygulamasının öğrenmeye katkısı sizce hangi yolla daha etkin olur?” sorusuna ait χ^2 analizleri sonucu $\chi^2=9,587$; $p<0,05$ bulunmuştur. Bu ise sorunun cevaplanması noktasında  ğretim elemanları ve öğrencilerin tutumları arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir (Tablo 10).

Tablo 10’da g r ld ğu gibi l aboratuar uygulamalarında en etkin öğrenme şeklinin  ğretim elemanlarının ve öğrencilerin %73.3 tarafından deneyi bizzat yaparak, öğrencilerin %16,7’si,  ğretim elemanlarının %20’si tarafından TV-Video gibi  ğretim materyallerini izleyerek olduğu şeklinde görüş bildirmektedirler. Bu arada sadece öğrencilerin %10’u biyoloji l aboratuar sorumlusunu gözlemleyerek en etkin öğrenmenin mümkün olduğuna dair görüş bildirmektedirler.

Tablo 10. Biyoloji l aboratuar uygulamalarında en etkin öğrenme şekillerine yönelik  ğretim elemanı ve  ğrenci görüşleri.

Görev	Anabilim dalı	L�aboratuar sorumlusunu izleyerek		Deneyi bizzat yaparak		TV-Video dan seyrederek		Diğer		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretim Elemanı	Biyoloji	0	0	11	73,3	3	20,0	1	6,7	15	100,0
Öğrenci	Fen Bilgisi	6	5,0	46	38,3	8	6,7	0	0	60	50,0
	İlköğretim matematik	6	5,0	42	35,0	12	10,0	0	0	60	50,0
	�ğrenci toplam	12	10,0	88	73,3	20	16,7	0	0	120	100,0

n: 120 ( ğrenci için) **n:** 15 ( ğretim elemanı için)

Öğretim elemanı ve öğrenciler için; $\chi^2=9,587$; $p=0,022$

Ankette χ^2 analizlerinde “Biyoloji lâboratuarlarında deney grupları sizce kaç kişi olmalıdır?” sorusuna yönelik öğretim elemanı ve öğrenci görüşlerine yönelik bulunan $\chi^2=12,696$; $p<0,05$ sonucu grupların görüşleri arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir (Tablo 11). Lâboratuar deney gruplarında bulunması gereken öğrenci sayısı ile ilgili öğretim elemanlarının %33,3’ü 3 kişi, %40’ı 4 kişi olması gerektiğini belirtirken, öğrencilerin %20’sinin 3 kişi, %26,7’sinin 4 kişi olması gerektiğini belirten görüş içerisinde olduğu Tablo 11’de görülmektedir.

Tablo 11. “Biyoloji lâboratuarlarında deney grupları sizce kaç kişi olmalıdır?” sorusuna yönelik öğretim elemanı ve öğrenci görüşleri.

Görev	Anabilim dalı	1 kişi		2 kişi		3 kişi		4 kişi		5 kişi		5’den fazla		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretim Elemanı	Biyoloj	0	0	0	0	5	33,3	6	40,0	2	13,3	2	13,3	15	100,0
Öğrenci	Fen Bilgisi	12	10,0	6	5,0	14	11,7	14	11,7	12	10,0	2	1,7	60	50,0
	İlköğretim matematik	2	1,7	8	6,7	10	8,3	18	15,0	22	18,3	0	0	60	50,0
	Öğrenci toplam	14	11,7	14	11,7	24	20,0	32	26,7	34	28,3	2	1,7	120	100,0

n: 120 (öğrenci için) **n:** 15 (Öğretim elemanı için)

Öğretim elemanı ve öğrenciler için; $\chi^2=12,696$; $p=0,026$

“Biyoloji dersinin lâboratuar uygulaması grup başına haftada kaç ders saati olmalıdır?” sorusuna yönelik öğretim elemanı ve öğrenci görüşlerinin χ^2 analizlerinde bulunan $\chi^2=11,764$; $p<0,05$ sonucuna göre soruya yönelik tutum konusunda öğretim elemanları ve öğrenciler arasında anlamlı bir görüş farklılığının olduğunu görülmektedir (Tablo 12).

Biyoloji lâboratuar uygulamasının grup başına haftada kaç ders saat olması ile ilgili görüşte öğretim elemanlarının %53,3’ü 2 saat, %20’si 3 veya 4 saat olması gerektiğini belirtirken, öğrencilerin %60,8’i 2 saat, %19,2’si 4 saat olması gerektiğini belirtmiştir (Tablo 12). Öğrencilerin ve öğretim elemanlarının büyük çoğunluğuna göre lâboratuar uygulaması için 2 saat yeterli görülmektedir.

Tablo 12. “Biyoloji dersinin lâboratuar uygulaması grup başına haftada kaç ders saati olmalıdır?” sorusuna yönelik öğretim elemanı ve öğrenci görüşleri.

Görev	Anabilim dalı	1 saat		2 saat		3 saat		4 saat		5 saat		5 saatten fazla		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretim Elemanı	Biyoloji	0	0	8	53,3	3	20,0	3	20,0	0	0	1	6,7	15	100,0
Öğrenci	Fen Bilgisi	6	5,0	34	28,3	6	5,0	14	11,7	0	0	0	0	60	50,0
	İlköğretim matematik	2	1,7	39	32,5	4	3,3	9	7,5	6	5,0	0	0	60	50,0
	Öğrenci toplam	8	6,7	73	60,8	10	8,3	23	19,2	6	5,0	0	0	120	100,0

n: 120 (öğrenci için) **n:** 15 (Öğretim elemanı için)

Öğretim elemanı ve öğrenciler için; $\chi^2=11,764$; $p=0,038$

Ankette χ^2 analizleri sonucu “Biyoloji l aboratuvarında  ğrenci, deneylerin yapılması esnasında aklına takılan soruları  zebilemek için kime danışmaktadış?” sorusuna yönelik  ğretim elemanı ve  ğrenci görüşleri arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($\chi^2=4,856$; $p>0,05$) (Tablo 13).

Tablo 13’de görüldüğü gibi örneklemde yer alan  ğretim elemanlarının %60’ı l aboratuarda deneylerin yapılması esnasında  ğrenci aklına takılan soruları  zebilemek için yardımcı asistana danıştığını belirtirken, bu oran öğrencilerin tümü için %61,7’dir (74 kişi).

Tablo 13. “Biyoloji l aboratuvarında  ğrenci, deneylerin yapılması esnasında aklına takılan soruları  zebilemek için kime danışmaktadış?” sorusuna yönelik  ğretim elemanı ve  ğrenci görüşleri.

Görev	Anabilim dalı	Danışma- makta		Grup arkadaşlarına		Yardımcı asistana		L�aboratu- var sorum- lusuna		Diğer		Toplam	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Öğretim Elemanı	Biyoloji	0	0	1	6,7	9	60,0	4	26,7	1	6,7	15	100,0
Öğrenci	Fen Bilgisi	2	1,7	10	8,3	36	30,0	10	8,3	2	1,7	60	50,0
	İlköğretim matematik	0	0	16	13,3	38	31,7	6	5,0			60	50,0
	�ğrenci toplam	2	1,7	26	21,7	74	61,7	16	13,3	2	1,7	120	100,0

n: 120 ( ğrenci için) **n:** 15 ( ğretim elemanı için)

Öğretim elemanı ve öğrenciler için; $\chi^2=4,856$; $p=0,302$

Öğretim elemanları ve öğrencilerle yapılan sözlü mülakatlarda sorulan “biyoloji l aboratuarlarında bilgisayar ve diğer teknolojik aletlerden (televizyon, video vs.) yararlanabilme imkanının ne derece olduğu” sorusuna  ğretim elemanları ve öğrenciler genel olarak “biyoloji l aboratuarlarında bilgisayarın olmadığı, ancak derslerin teorik işlenmesi sırasında video ve televizyonla biyoloji l aboratuar uygulamalarına yönelik gösterimlerin yapılabilirdiği” şeklinde özetlenebilecek cevaplar vermişlerdir.

Öğrenci ve  ğretim elemanlarına “L aboratuarlarda mikroskop kullanımı hakkında” görüşlerinin ne olduğu sorulduğunda mülakata katılan öğrencilerin çoğunluğu l aboratuarlarda mikroskobun öğrencilerin d şunme ve araştırma yeteneklerini geliştiren bir araç olmaktan çok genellikle  ğretim elemanları tarafından hazırlanan objelerin rutin görüntülerinin elde edilmesinde kullanıldığını söylemişlerdir. Öğretim elemanları ise mikroskop kullanımının öğretimin kalitesini artırmaya katkıda bulunduğu g rüşindedirler.

“Biyoloji l aboratuar kılavuzlarıyla ilgili” öğrencilerle yapılan sözlü görüşme sonucunda ise adı geçen öğrencilerin “deneylerin kolaylıkla yapılabilmesi için tüm detayları ile anlatılması gerekir” şeklinde bir beklenti içerisinde oldukları anlaşılmıştır. Yine  ğrenciler, “deneylerin teorik derslere katkısının arttırılabilmesi için” ne yapılması gerekir şeklindeki soruya, “deneylerin teorik derslere paralel olarak yapılmasının” önemi ve gerekliliği vurgulayarak cevap vermişlerdir.

4. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma lâboratuvar uygulaması bulunan biyoloji ve diğer derslerde muhtemel olarak karşılaşılan g c l kleri ortaya koymasından önemlidir.

Çalışmanın geneline bakıldığında, araştırma süresince biyoloji l boratuvarlarına yönelik yapılan mülakatlar ve uygulanan anket verilerine göre  ğretim elemanlarının öğrencilere göre daha olumlu bir tutum içerisinde oldukları görülmektedir. Anketteki tutumları açısından ilköğretim Fen bilgisi  ğretmenliği  ğrencileri ilköğretim Matematik  ğrencilerine göre daha olumlu tutum içerisindedirler. Bunun muhtemel sebebi ilköğretim Matematik  ğrencilerine göre Fen bilgisi  ğretmenliği  ğrencilerinin biyoloji lâboratuvar uygulamalarını daha fazla almış olmalarıdır. Çünkü l boratuvarla ilgili öğrencilerdeki deneyimlerin artması sonucu uygulamalara verilen önem ve duyulan ilgi daha da artacağı beklenir.

Biyoloji lâboratuvar uygulamalarında karşılaşılabilecek en temel problemlerden birisi araç gereç eksikliğidir. Bu ise deneylerin yapılmasını ve gösterimini zorlaştırmaktadır. Tablo 5, 6 ve 8 incelendiğinde hem  ğretim elemanları hem de öğrencilere göre biyoloji lâboratuvar uygulamaları için gerekli araç-gereçlerin kısmen yeterli olduğu, ancak bazı araç-gereçler ve bunların kullanımı ile ilgili önemli eksikliklerin var olduğu (Tablo 7) görülmektedir. Bunun doğal bir sonucu olarak da teorik derslerde görülen bilgilerle l boratuardaki uygulamaların paralelliğinin aksama ihtimali ortaya çıkmaktadır.

L boratuarda bazı materyallerin eksikliği konusunda Aydoğdu (20), Orbay (6) ve Ayas ve arkadaşları (21)'nin bulgularıyla bu çalışmadan elde edilen bulgular uyumaktadır. Yine benzer bir çalışmada Yıldıırım ve Kete (24) okullarda biyoloji  ğretiminde kullanılan eğitim teknolojisi araç-gereçlerinin (projektör, video, tepegöz, güncel koleksiyonlar gibi) yeterli olmadığını veya g ncelleştirilmediğini bulmuşlardır. Bu çalışmada da biyoloji l boratuvarlarında slaytlar, film şeritleri, radyo, ses bantları, hareketli film ve bilgisayarın yeterli miktarda kullanılmadığı görülmektedir. Biyoloji l boratuvarlarında kullanılan görsel araçlardan deney kılavuzları ve tahta ise öğrencilerce  ğretim elemanlarına göre en fazla kullanılan materyal olarak gösterilmiştir. Bu ise verimlilik ve görsellik açısından olumsuz olarak kabul edilebilecek bir durumdur.

Çavaş (25)'a göre bilgisayarın biyoloji lâboratuvar uygulamalarına yönelik kullanılması hem öğrencinin hem de ders sorumlusunun yükünü azaltır. Deneyi yapan kişiden kaynaklanan, verileri okuma ve kaydetme gibi hatalar ortadan kalkar. Burada bilgisayar sadece deneyi simule etmede kullanılan bir teknolojik cihaz olmayıp, verileri daha hassas kaydetme ve kolay analiz edip yorumlamada kullanılan yardımcı cihazdır.

Collette ve arkadaşları (26)'na göre ise bilgisayarın biyoloji l boratuvarlarında kullanılması, öğrencileri güdüleme ve lâboratuvar etkinliklerine yönelik arzularını artırma noktasında etkili olacak ve aynı zamanda lâboratuvar çalışmalarını kolaylaştırıp zenginleştirecektir. Ancak araştırmamızın sonucuna göre biyoloji lâboratuvar uygulamalarına yönelik bilgisayar kullanımının  ğretim elemanlarına göre yetersiz, öğrencilere göre ise neredeyse hiç olmadığı görülmektedir. Öğretim elemanları ve öğrencilerle yapılan mülakatlarda biyoloji l boratuvarlarında bilgisayarın kullanılmadığı, fakat sadece teknoloji sınıflarında ve derslerin teorik işlenmesi sırasında biyoloji konularına yönelik gösterimlerin yapılabil-diği vurgulanmıştır. Teknolojinin daha fazla hizmet etmesi gereken biyoloji l boratuvarlarında bilgisayarın olmaması eğitim açısından eksiklik olarak görülebilir.

Biyoloji l aboratuar çalışmalarında özellikle ışık mikroskopları en çok kullanılan aletlerden birisidir. Çalışmada her iki grup tarafından biyoloji l aboratuarlarında  ğrenci başına düşen mikroskop sayısının yeterli olduğu (Tablo 5) ve sıklıkla kullanıldığı (Tablo 6) ifade edilmiştir. Ancak öğrencilerle yapılan mülakat neticesinde l aboratuarlarda mikroskopun öğrencilerin düşünme ve araştırma yeteneklerini geliştiren bir araç olmaktan çok genellikle  ğretim elemanları tarafından hazırlanan objelerin görüntülerinin elde edilmesinde kullanıldığı anlaşılmıştır. Bu ise Dikmenli ve arkadaşlarının (11) bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Araştırmada  ğrencilerin %56,7'sinin ön hazırlık olarak biyoloji l aboratuar kılavuzuna çalıştığı görülmektedir. Orbay ve arkadaşları (6) yaptıkları çalışmada bu oranı %51,5, Aydoğdu (20) ise %62.2 olarak bulmuşlardır. Bunun yanında Fen bilgisi  ğretmenliği  ğrencilerinin çok az bir kısmının hazırlıksız l aboratuara geldiği, %11,7'sinin bilim dallarının özelliğinden dolayı l aboratuar kılavuzu dışındaki ek kaynaklara başvurduğu, İlköğretim Matematik  ğrencilerinin %15'inin ise hiçbir hazırlık yapmadığı görülmektedir (Tablo 9). Bu farklılık bilim dallarının özelliklerinden dolayı beklenen bir durumdur. Bu arada gerek  ğretim elemanları, gerekse öğrenciler mevcut l aboratuar kılavuzlarının kısmen yeterli, deneylerin anlaşılıp yapılabilmesi noktasında ise yeterli olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir (Tablo 5). Biyoloji l aboratuar kılavuzlarıyla ilgili öğrencilerle yapılan sözlü iletişiminde ise "deneylerin kolaylıkla yapılabilmesi için tüm detayları ile anlatılması gerekir" şeklinde bir beklenti içerisinde oldukları görülmektedir. Benzer şekilde Aydoğdu (20),  zmen ve Ayas (22) da yaptıkları çalışmalarda,  ğretmen adaylarının deney f ylerinin yeterli olduğunu ifade ettiklerini (%76 ve %75) bulmuşlardır. Ancak öğrencilerle yaptıkları mülakatlarda onların deney f ylerinin yeterince anlaşılır ve açık olmadığından şikayetçi olduklarını ortaya koymuşlardır.

Öğretim elemanları ve öğrenciler biyoloji l aboratuar uygulamalarında TV-Videodan seyretmenin etkisini vurgulamakla birlikte en etkin öğrenme şeklinin deneyi bizzat öğrencinin kendisinin yapması olduğunu ifade etmektedirler (her iki grup için %73,3) (Tablo 10). Bu arada öğrencilerin biyoloji l aboratuarlarında deney sonuçlarını büyük oranda aldıkları ve deneylerin amacına ulaştığı görülmektedir (Tablo 4). Bu ise biyoloji l aboratuarlarında hedefe ulaşabilme açısından sevindirici bir durumdur.

Öğretim elemanları ve öğrenciler l aboratuar uygulamaları için ayrılan süreyi yeterli görmektedir (Tablo 5). Ancak Orbay ve arkadaşları (6)'nın yaptıkları çalışmada öğrenciler %86 oranında l aboratuar ders sayısını yetersiz olarak gördüklerini ifade etmektedirler. Yapılan bu çalışmada ise  ğretim elemanlarının %53,3' , öğrencilerin ise %60,8'i haftada 2 saat l aboratuvarın yeterli olduğu yönünde fikir beyan ettikleri görülmektedir (Tablo 12).

Çalışmada  ğretim elemanları ve öğrencilerin büyük çoğunluğunun biyoloji dersinin anlaşılmasına biyoloji l aboratuar uygulamalarının katkı sağladığı, deneylerin, konuyla ilgili teorik bilgilerin hatırlanmasını kolaylaştırdığı, önceden kazanılan teorik bilgilerin pratiğe aktarılabildeği (Tablo 3) ve l aboratuar uygulamaları teorik derslerle paralel olarak yürütüldüğüne dair olumlu fikir içerisinde olduğu bulunmuştur (Tablo 4). Öğrencilerle yapılan mülakatlarda, büyük çoğunluğunun deneylerin teorik derslere katkısının arttırılabilmesi için, deneylerin teorik derslerle paralel olarak yapılmasının önemi ve gerekliliği vurgulanmıştır. Bu durum Orbay ve arkadaşlarının (6) alışmalarındaki bulgularla paralellik göstermektedir. Çalışmamızda biyoloji l aboratuarlarında bu paralelliliğin sağlandığının görülmesi, olması gerekli ve eğitimin etkinliğini arttırma açısından sevindirici bir durumdur.

Öğrenci (%61,7) ve öğretim elemanlarının (%60) büyük çoğunluğu, öğrencilerin biyoloji lâboratuarlarında deneylerin yapılması sırasında aklına takılan soruları  zebilmek için yardımcı asistana danıştığı, dersin sorumlusu olan  ğretim elemanına yardımcı asistandan çok daha az danıştıkları, hatta öğrencilerin ders sorumlusundan çok, grup içindeki arkadaşlarına danıştıklarını ifade etmişlerdir (Tablo 13). Çalışmada ayrıca her iki grup tarafından yardımcı asistan sayısının kısmen yeterli olduğu belirtilmiştir (Tablo 5). Mülakatlarda bu sayının biyoloji l boratuarları için bir kişi olduğu ve artırılması gerektiği içerisinde durulmuştur. Örneklemedeki  ğrencilerin büyük bir çoğunluğunun karşılaştıkları sorunları lâboratuar sorumlusuna söyleyemedikleri, yardımcı asistanla daha iyi diyalog içerisinde olduğu görülmektedir (Tablo 13). Bu ise lâboratuar sorumlusu ile  ğrenci arasındaki iletişimin eksikliğini ortaya koyması açısından manidardır. Ancak ders sorumlusunun bütün öğrencilere her zaman etkili bir şekilde yetişmesinin mümkün olmaması düşünüldüğünde bu durumun normal karşılanması gerekir. Lâboratuar sorumlusunun genel olarak l boratuardaki çalışmaların koordinasyonundan sorumlu olduğu göz önüne alındığında öğrencilerin yardımcı asistanlarla daha fazla muhatap olmaları normal görülmelidir.

Lâboratuar sorumlularıyla yapılan sözlü mülakatta okuldaki yardımcı asistan sayısının yeterli olmamasından dolayı l boratuarlara en fazla bir eleman verilebildiği görülmektedir. Çalışmada çıkan bu sonuçlar aynı zamanda Aydoğdu (20), Karamustafaoğlu (27) ve Ayas ve arkadaşları (21)'nin gerek  ğretim elemanı- ğrenci iletişimdeki problemlere yönelik, gerekse l boratuarda bulunan yardımcı eleman sayısı yeterince artırılmasının önemine dair elde ettikleri bulgularla paralellik göstermektedir.

Öğretim elemanları ve öğrenciler biyoloji lâboratuarlarında deney gruplarındaki  ğrenci sayısı ile ilgili ağırlıklı olarak grup başına 5'den fazla  ğrenci olmaması yönünde bir tutum içerisinde oldukları görülmektedir (Tablo 11). Ayas ve arkadaşları (21) da benzer şekilde l boratuardaki 5-6 kişiden oluşan grupların daha az olması gerektiğine dair  ğrenci görüşlerini ortaya koymuşlardır. Bu ise grup başına düşen  ğrenci sayısı ne kadar az ise gruptaki öğrencilere o derece sorumluluk düşeceğinden dolayı son derece önemlidir.  nk  deneyin  ğrenci tarafından yapılması onun  ğrenilebilirliğini arttırmaktadır. Bu ise Tablo 10'da açıkça görülmektedir.

Deneyler sonrasında öğrenciler tarafından tutulan raporlar, yapılan deneyleri gözden geçirme, daha sonra benzer ya da aynı deneylerin tekrar yapılması durumunda başvurulacak bir kaynak olması bakımından önemlidir (6). Çalışmada  ğretim elemanları ve öğrenciler tarafından deney sonunda hazırlanan raporların deneylerin kavranmasına katkısının olduğuna yeterli derecede inanış, raporların amacına uygunluğu açısından önemli bulunmuştur.

5.  neriler

Elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucu biyoloji lâboratuar çalışmalarının daha etkin ve istenen verimde olabilmesi için aşağıdaki noktalara dikkat edilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır;

1. Lâboratuar uygulamaları ile teorik dersler paralel yürütülmeli.
2. Lâboratuar kılavuzları daha basit, anlaşılır, bol resim ve grafiklere yer verecek şekilde hazırlanmalı.

3. Lâboratuvarlar uygulamalarının durumu da dikkate alınarak her öğrenciye mümkün olduğunca bireysel çalışma imkânı verilmeli.
4. Deneylemlerin yapılmasında öğretici mutlaka rehber olmalı.
5. Grupla çalışılması gereken deneylemlerde, araç-gereç ve malzeme eksikliği giderilerek, öğrenci sayısı azaltılmalı.
6. Lâboratuvar uygulamalarına katılan yardımcı eleman sayısı yeterli düzeye getirilmeli,.
7. Lâboratuvar sorumlusu ile öğrenci arasında iletişim artırılmalı.
8. Lâboratuvarlarda teknolojinin kullanımı artırılmalı.
9. Öğrencileri motive edici lâboratuvar ortamı oluşturulmalı.

Bütün bunlar dikkate alınarak biyoloji öğretiminde karşılaşılabilecek olumsuzlukların en aza indirilmesi sağlanabilir. Böylece lâboratuvar uygulamalarında olması gerektiği gibi bilgiyi alıp işleyebilen, konular arasında neden-sonuç ilişkisini kurabilen, elde edilen bulgulara göre yorum yapabilen ve çözüm üreten öğrencilerin yetiştirilmesine katkıda bulunulabilir.

Kaynaklar

1. Çakır Ö., Berberoğlu G., Alpsan D. ve diğlerleri, Örnek Olaya Dayalı Öğrenme Yönteminin, Cinsiyetin ve Öğrenme Stillerinin Öğrencilerin Performanslarına, Biyoloji Dersine Karşı Tutumlarına, Akademik Bilgilerine ve Üst Düzey Düşünme Yeteneklerine Etkisi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 16-18 Eylül 2002 ODTÜ Kültür Ve Kongre Merkezi Ankara Webden: http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Biyoloji/bildiri/t14.pdf (28.12.2004), 2002.
2. Gallagher, S.A., Stepien, W.J., Implementing PBL in Science Classrooms. Science Education, N. 994. 136-146, 1995.
3. Miller, J. D., Scientific Literacy. Paper presented at the Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science, San Francisco, CA., 1989.
4. Taşkın Ekici F., Ekici E., Taşkın S., Fen Lâboratuvarlarının İçinde Bulunduğu Durum, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 16-18 Eylül 2002 ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi Ankara Webden: http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t90d.pdf (28.12.2004), 2002.
5. Driver, R., Guesnes, E., Tiberghien, A., Some Features of Children's Ideas and their Implications for Teaching. In Driver, R., Guesnes, E. et Tiberghien, A. (Eds.): *Children's Ideas in Science*. Open University Press, Milton Keynes, 1985.
6. Orbay M., Özdoğan T., Öner F. ve diğlerleri, "Fen bilimleri lâboratuvar uygulamaları I-II" Dersinde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri, Milli Eğitim Dergisi, sayı:157 (kış), webden: <http://yayim.meb.gov.tr/yayimlar/157/orbay.htm> (11.11.2004), 2003
7. Shulman, L. S., Tamir, P., Research on Teaching in The Natural Sciences, In R. M. W. Travers (Ed.), *Second Handbook of research on teaching* (pp. 1098-1148), Rand McNally: Chicago, 1973.
8. Thorp, S. (ed.), Race, Equality and Science Teaching, Hatfield: Association for Science Education, 1991.
9. Rowntree, D., Assessing Students-how shall we know them? London: Harper and Row, 1996.
10. Altınparmak, M., Nakipoğlu, M., Lise Biyoloji Lâboratuvarlarında "İşbirlikçi Öğrenme" Yönteminin Tutum ve Başarıya Etkisi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 16-18 Eylül 2002 ODTÜ Kültür Ve Kongre Merkezi Ankara, 2002. http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Biyoloji/bildiri/t9d.pdf (28.12.2004)
11. Dikmenli, M., Türkmen, L., Çardak, O., Üniversite Öğrencilerinin Biyoloji Lâboratuvarlarında Mikroskop Çalışmaları İle İlgili Alternatif Kavramları, V. Ulusal Fen

- Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 16-18 Eylül 2002 ODTÜ Kültür Ve Kongre Merkezi Ankara Webden: http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Biyoloji/bildiri/t17d.pdf (28.12.2004), 2002.
12. Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve diğerleri, Kimya Öğretimi. YÖK Yayınları, Ankara, 1997. http://www.kimyaokulu.com/rehberlik/orta_ogretimde_kimya_egitimi/unite8.zip (15.04.2005),
 13. Tezcan H., Günay S., Lise Kimya Öğretiminde Lâboratuvar Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri, Milli Eğitim Dergisi, sayı:159, (yaz) webden; <http://yayim.meb.gov.tr/yayimlar/159/tezcan-gunay.htm> (28.12.2004), 2003.
 14. Soran, H., Özbaş, G., Devlet Liseleri, Özel Liseler ve Anadolu Liselerindeki Biyoloji Eğitiminin Karşılaştırılması, H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı 9, s.263-270, 1993.
 15. Şahin, N. V., Şahin B., Özmen, H., Liselerdeki Biyoloji Öğretmenlerinin Derslerini Deneylerle İşleyebilme ve Lâboratuvar Kullanma Olanaklarının İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Beytepe, Ankara, 2000.
 16. Ceyhun, I., Karagölge, Z. İlköğretim Öğretmenlerinin Yetiştirilmesinde Fen Bilgisi Lâboratuvarının Önemi, H. Ü. Eğitim Fakültesi IV Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Beytepe, Ankara, 2000.
 17. Ben-Zvi, R., Hofstein, A., Samuel, D. et al., The Attitude of High School Students to The Use of Filmed Experiments, Journal of Chemical Education, 53, 575-577, 1976.
 18. Bates, G.R., The Role of The Laboratory in Secondary School Science Programs, In M.B. Rowe (ed.), What research says to the science teacher, Vol. 1. Washington D.C: National Science Teachers Association, 1978.
 19. Hofstein, A., Lunetta, V.N., The Role of The Laboratory in Science Teaching: Neglected aspects of research, Review of Educational Research, 52, 201-217, 1982.
 20. Aydoğdu, C., Kimya Lâboratuvar Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlüklerin Saptanması, H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 15: 30-35, 1999.
 21. Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Sevim, S. ve diğerleri, Genel Kimya Lâboratuvar Uygulamalarının Öğrenci ve Öğretim Elemanı Gözüyle Değerlendirilmesi. H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 23: 50-56, 2002.
 22. Özmen, H., Ayas, A., Kimya Öğretmenliği Öğrencilerinin Lâboratuvar Uygulamalarında Karşılaştıkları Güçlüklerin Tespiti, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 12, sayı: 21, s. 1-7, 2001.
 23. Ekici E., Taşkın Ekici F., Uşak M. ve diğerleri, Fen Bilimleri Ders Uygulamalarında Lâboratuvar Uygulama Öğretmeni, webden: <http://www.fenokulu.net/labuyigret.htm>, 21.11.2004.
 24. Yıldırım A., Kete R. Biyoloji Derlerinde Verimlilik ve Teknoloji Kullanımı, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 16-18 Eylül 2002 ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi Ankara Webden: http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Biyoloji/bildiri/t36d.pdf (28.12.2004), 2002.
 25. Çavaş B., Fen Eğitiminde Bilgi Teknolojilerinin Öğretimsel Kullanımları, Webden: <http://web.deu.edu.tr/buca/fenbil/cavas/odev2.html>, 28.12.2004.
 26. Collette, A.T., Chiappetta E.L., Science Instruction in The Middle Secondary Schools. (2nd Edition), USA: Merrill Publishing Company, 1989.
 27. Karamustafaoğlu, O., Fizik Öğretiminde Lâboratuvar Uygulamalarının Yürütülmesinde Karşılaşılan Güçlükler, 19. TED Fizik Kongresi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 2000.