

T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GRAFİK OKUMA,
YORUMLAMA VE ÇİZME BECERİLERİ

Büşra AYDAN

Danışman: Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL

MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

ERZİNCAN
2020
Her Hakkı Saklıdır.

Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası

“Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma, Yorumlama Ve Çizme Becerileri” isimli “Yüksek Lisans” tezim tarafımca intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 20/08/2020


Büşra AYDAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GRAFİK OKUMA, YORUMLAMA VE ÇİZME BECERİLERİ

Büşra AYDAN

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL

Bu araştırmanın amacı, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin incelenmesidir. Araştırmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın evrenini Eğitim Fakültesinde öğrenim gören Fen Bilgisi öğretmen adayları, örneklemini ise 4. sınıfta öğrenim görmüş, “Genel Biyoloji 1 ve 2” ve “Genel Biyoloji Laboratuvarı 1 ve 2” derslerini almış 62 fen öğretmen adayı oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak iki bölümden oluşan test kullanılmıştır. Testin birinci bölümünde öğretmen adaylarına çoktan seçmeli olarak hazırlanan 15 soru yönlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının mevcut sorular ile grafik okuyabilme ve yorumlayabilmeleri becerilerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. İki sorudan oluşan testin ikinci bölümünde ise, öğretmen adaylarının grafik çizme becerilerinin ölçülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme konularına yönelik görüşleri alınmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizmede problemler yaşadıkları görülmüştür. Bunun düzeltilebilmesi için grafik okuma ve yorumlama süreçleri ile alakalı deneysel çalışmaların yapılması mevcut eksikliklerin daha derinlemesine incelenmesi ve çözüm önerilerinin bu çalışmalar ile genişletilmesi önerilmektedir.

2020, 67 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Çizim, Grafik, Fen Öğretmen Adayı, Okuma, Yorumlama.

ABSTRACT

Master Thesis

PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' SKILLS OF READING, INTERPRETING AND DRAWING GRAPHS

Büşra AYDAN

Erzincan Binali Yıldırım University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education

Supervisor: Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL

The aim of this study is to examine the graphic reading, interpretation and drawing skills of pre-service Science teachers. Descriptive survey model was used in the research. The universe of the study consists of pre-service science teachers studying at the Faculty of Education, and the sample consists of 62 science teacher candidates who studied in the 4th grade and took the courses "General Biology 1 and 2" and "General Biology Laboratory 1 and 2". A test consisting of two parts was used as a data collection tool in the study. In the first part of the test, 15 questions prepared as multiple choice were directed to prospective teachers. It was aimed to measure the ability of teacher candidates to read and interpret graphics with existing questions. In the second part of the test consisting of two questions, the graph drawing skills of the teacher candidates were measured. In addition, the opinions of the preservice teachers about graphic reading, interpretation and drawing were taken. As a result of the research, it was seen that the teacher candidates had problems in reading, interpreting and drawing graphics. In order to correct this, it is recommended to conduct experimental studies related to graphic reading and interpretation processes, to examine the existing deficiencies in more depth and to expand the solution proposals with these studies.

2020, 67 Pages

Keywords: Drawing, Graphics, Science Teacher Candidate, Reading, Interpretation.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca bana her zaman yol gösteren, engin bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan, güler yüzüyle bana her zaman cesaret veren değerli danışmanım Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL'e çok teşekkür ediyorum.

Çalışmamın yürütülmesinde her türlü kolaylığı sağlayan, imkan ve zaman konusunda destek veren Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi yönetimine ve Fen Eğitimi Anabilim dalına da teşekkür etmek istiyorum.

Tez çalışmalarımın hızlandırılması, taleplerimin en kısa ve özverili şekilde karşılanması hususunda bana destek olan, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü yönetimine ve çalışanlarına da teşekkürlerimi bildirmek istiyorum.

Tez jürimde olup tezime kıymetli katkıları olan değerli hocalarım Dr. Öğrt. Üyesi Betül KÜÇÜK DEMİR ve Dr. Öğr. Üyesi Oben KANBOLAT'a teşekkür ediyorum.

Hayatımın her döneminde yanımda olup beni destekleyen sevgili anneme, babama, kardeşime teşekkür ediyorum. Bu süreçte her zaman yanımda olup bana her konuda destek olan sevgili eşime ve bana şans getiren biricik oğluma teşekkür ediyorum.

Büşra AYDAN

Ağustos, 2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	ivi
TABLolar LİSTESİ.....	ivii
SİMGELER ve KISALTMALAR	iviii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
2.1. Biyoloji Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar	6
2.2. Fizik Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar	7
2.1. Kimya Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar	9
3. KURAMSAL TEMELLER.....	13
3.1. Grafik Nedir?.....	13
3.2. Grafik Çeşitleri	14
3.3. Grafiklerin Kullanım Alanları	15
3.3.1. Grafiklerin matematik eğitim ortamlarında kullanımı.....	16
3.3.2. Grafiklerin fen eğitiminde ortamlarında kullanımı	18
3.4. Grafik Okuma Teknikleri.....	19
4. MATERYAL ve YÖNTEM.....	21
4.1. Araştırmanın Yöntemi	21
4.2. Evren ve Örneklem.....	21
4.3. Veri Toplama Araçları.....	21
4.3.1. Araştırmada kullanılan test	22
4.3.2. Testin pilot çalışması, geçerlik ve güvenilirlik	22
4.3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme form.....	23
4.4. Verilerin Analizi.....	23
4.4.1. Testin birinci bölümünün analizi	23
4.4.2. Testin ikinci bölümünün analizi	23
4.4.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun analizi	25

5. ARAŞTIRMA BULGULARI	27
5.1.Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma Ve Yorumlama Becerilerine İlişkin Bulgular 27	
5.2. Öğretmen Adaylarının Grafik Çizme Becerilerine Ait Bulgular İlköğretim	32
5.2.1. Grafik çizme sorularından ilk soruya ait bulgular	32
5.2.2. Grafik çizme sorularından ikinci soruya ait bulgular	37
5.3. Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma Ve Yorumlama Üzerine Görüşleri	42
6. SONUÇ ve TARTIŞMA.....	49
6.1.Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma Ve Yorumlama Becerilerine İlişkin Sonuç ve Tartışma	49
6.2.Öğretmen Adaylarının Grafik Çizme Becerilerine İlişkin Sonuçve Tartışma	51
6.3.Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma, Yorumlama Ve Çizme Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma	53
7. ÖNERİLER.....	55
KAYNAKLAR	56
EKLER.....	60
Ek-1. Tez Çalışması Süresince Yapılan Akademik Çalışmalar	61
Ek-2. Grafik Okuma ve Yorumlama Beceri Testi.....	62
Ek-3. Grafik Çizme Beceri Testi	64
Ek-4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	66
Ek-5. Etik İzin Belgesi	67
ÖZGEÇMİŞ	68

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 5.1. İlk soruda eksen isimlendirmesini yanlış yapan öğretmen adayına ait görsel	47
Şekil 5.2. İlk Soruda grafikte eksen bölümlerinin yanlış gösterildiği çizim örneği.....	47
Şekil 5.3. İlk soruda eksenlere ait bölmelendirme rakamlarının yanlış olduğu çizim örneği	48
Şekil 5.4. İlk soruda ait grafiğin yanlış isimlendirildiği çizim örneği	48
Şekil 5.5. İlk soruda grafik ölçeklendirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği	49
Şekil 5.6. İlk soruda grafiğin verilerinin eksenlere yanlış yerleştirildiği çizim.....	49
Şekil 5.7. İlk soruda grafiğin işaretli noktalarının uygun biçimde yapılmadığı çizim örneği	50
Şekil 5.8. İkinci soruda eksen isimlendirmesini yanlış yapıldığı çizim örneği.....	52
Şekil 5.9. İkinci soruda eksen bölümlendirilmesini yanlış yapıldığı çizimi örneği.....	52
Şekil 5.10. İkinci soruda grafik ölçeklendirilmesini yanlış yapıldığı çizim örneği	53
Şekil 5.11. İkinci soruda verilerin eksenlere yerleştirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği	53
Şekil 5.12. İkinci soruda grafiğin isimlendirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği.....	54
Şekil 5.13. İkinci soruda grafiğin işaretli noktalarının uygun biçimde yapılmadığı çizim örneği	54

TABLULAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 5.1. Grafik Okuma Ve Yorumlama Sorularına Ait Cevapların Frekans Ve Yüzde Değerleri.....	40
Tablo 5.2. Grafik Çizme Sorularından İlk Soruya Ait Cevapların Frekans Ve Yüzde Değerleri.....	45
Tablo 5.3. Grafik Çizme Sorularından İkinci Soruya Ait Cevapların Frekans Ve Yüzde Değerleri.....	50
Tablo 5.4. Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma Ve Yorumlamayı İçeren Aldığı Dersler	55
Tablo 5.5. Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma Ve Yorumlama Becerisi İçin Hangi Bilgi Ve Becerilere Sahip Olunması Gerektiğine Dair Görüşleri	56
Tablo 5.6. Öğretmen Adaylarının “Lisans Eğitim Sürecinde Grafik Okuma Ve Yorumlama Becerisi Kullandıkları Dersler	56
Tablo 5.7. Öğretmen Adaylarının Derslerde Grafik Kullanımı Sırasında Karşılaştıkları Güçlükler	57
Tablo 5.8. Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma Ve Yorumlama Becerilerindeki Mevcut Eksiklerinin Kaynağı Hakkındaki Görüşleri	58
Tablo 5.9. Öğretmen Adaylarının Grafik İle İlgili Mevcut Sorunlara Dair Ürettikleri Çözümler	59
Tablo 5.10. Öğretmen Adaylarının Grafik Çizme Ve Yorumlama İle İlgili Mevcut Sorunlar İçin Söyledikleri Çözüm Önerileri.....	59

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

\bar{X}	Ortalama
%	Yüzde
f	Frekans



1. GİRİŞ

Fen, bilginin tabiatını düşünebilme, mevcut bilgi birikimini anlayabilme ve bu sayede yeni bilgi üretebilme sürecidir. Fen bilimine doğa bilimi de demek mümkündür. Fen bilgisi öğretimi ilköğretim kurumlarında önemli bir yer tutmaktadır. Fen bilgisi, hayatımızın her anında karşımıza çıkabilmektedir. Yediğimiz besinler, içtiğimiz su, soluduğumuz hava, vücudumuz, kullandığımız elektrik bunlara örnektir. Bu anlamda fen bilgisi eğitimi uygun yöntem ve tekniklerle yapılması gereken, anlaşılabilir ve somut bir eğitimidir. Fen bilgisi eğitimi bireylerin yaratıcı düşünmesini sağlar. Bireylerin çevresi ile kolaylıkla iletişim kurmasına da yardım eder. Çevreleri ile iletişim kurmaları ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeleri ve kendi kendine öğrenmeleri daha kolay olur. Böylelikle bireylerde fen eğitimi sayesinde diğer konulardaki öğrenmeler de kolaylaşır (Hançer vd., 2003).

Birey hangi yaşta olursa olsun bilgiyi sorgulamak ve öğrenmek ister. Özellikle küçük yaşlarda sorulan soruların çoğunluğu fen üzerinedir. Çocukların fen üzerine problem çözme yetenekleri gelişirse bununla birlikte çevreye olan ilgileri de gelişecektir. Bunun sonucunda çocuklar yaşadığı problemlere daha pozitif yaklaşabileceklerdir. Böylelikle çocuğun kendini kontrol etmesi de kolaylaşacaktır. Kendine güvenen bireyler bilimsel bilgilere karşı da bilimsel tutumlar sergileyecektir. Bu sayede bireyler teorik olarak öğrendikleri bilgileri günlük hayatta kullanmaya başlayacak ve karşılaşılan problemlere karşı daha bilgili, tecrübeli hale gelen bireyler olacaklardır (Talışoğlu, 2016).

Bireylere doğru fen eğitimi vermek için öncelikle fen konularını doğru şekilde anlamak ve yorumlamak gerekmektedir. Öğrencilerin sahip oldukları ön fikirler de öğrenmede oldukça etkilidir. Bu sebeple öğrencilerin öğrenme düzeyleri ortaya çıkarılması ve çeşitli öğrenme etkinlikleriyle geliştirilmesi öğrenmenin daha etkili olmasını sağlar (Sülün ve Kozcu, 2005).

Fen eğitiminin ana amacı bireyin etraflarındaki problemleri tanımlaması, gözlem yapması, hipotez kurması, deney yapması ve bu yaptıklarından sonuç çıkarması analiz yapması, veriler arası genelleme yapması ve elde ettiği bu bilgi ve becerileri uygulayabilmesidir (Aktamış ve Ergin, 2006).

Bireylerin nasıl öğrenmeler gerçekleştirdiği, hangi becerileri kazanmaları gerektiği zaman geçtikçe daha önemli hale gelmiştir. Fen eğitimi bireylerin olaylara doğru bir şekilde akıl yürütmesi, verileri analiz etmesi, karmaşık birden fazla seçenek arasından uygun seçeneği seçip karar vermesi, değişik bakış açılarını kazandırmak ve daha etkili çözümler üretmeye yönelik sorular belirleyip sorması, problem çözmek ve soruları yanıtlamak için çözümler üretmek gibi becerileri kazandırmak, böylelikle bireyin kendisini ve çevresini anlamasına yardımcı olur (Kardaş, 2013).

İnsanın var olduğu andan itibaren gösterdiği gelişimi, fen bilimlerinin gelişim süreci ile benzerlik göstermektedir. Fen bilimi, insanın gelişiminin tümünü kapsadığı ve canlandırdığı için oldukça önemlidir. Günümüzde fen artık laboratuvarlardan günlük yaşantımıza kadar ulaşmış, toplumların gelişebilmeleri için oldukça önemli bir hale gelmiştir (Koray, 2004).

Fen Bilimlerinde Eğitimi diğer bilim dallarından ayıran bazı özellikleri bulunmaktadır. Bu farklılıkları şu şekilde sıralamak mümkündür: Fen bilimlerinin ulusal olması, daha fazla pratik uygulamaya kapsamı ve bu yüzden daha maliyetli oluşu, bilgilerin durağan olmayıp sürekli olması şeklinde özetlenebilir (Morgil ve Yılmaz, 1999).

Fen; birçok insanın emeğiyle ortaya çıkan, geçmişe eskilere dayanan bireysel, sosyal bir faaliyet olması gibi özelliklerinin yanında bireylerin merak, yaratıcılık, hayal gücü gibi yeteneklerini de harekete geçiren bir öğrenme şeklidir. Kısacası fen, hem insanoğlunun yaşadığı dünyada gözlemlendiği olayları anlamlandırmasını sağlamasını, hem de üst düzey düşüncelerini sağlar (Düşkün ve Ünal, 2005).

Fen derslerinde öğrenmeyi basite indirmek ve öğrenilen bilgilerin daha kalıcı hale gelmesini sağlamak için laboratuvar uygulamalarının dışında tablolar, şemalar, resimler ve grafikler gibi birçok materyallerden de faydalanılır. Bunların arasında özellikle grafikler, fen öğretiminde birçok avantaj sağlamaktadır. Grafiklerin fen kitaplarında kullanılması da ne kadar önemli bir araç olduğunun göstergesidir. Günümüzde grafiklerin fen kitaplarında yaygın olarak kullanılması da ne derece önemli araçlar olduğunun bir göstergesidir (Aydın ve Tarakçı, 2018). Fen, dünya hakkındaki gerçekleri yansıtmasının dışında aynı zamanda mantıklı düşünmeyi ve karşılaşılan her durumu sorgulamayı gerektiren araştırma ve düşünme yolu olarak ifade edilmektedir. Fennin yapısı gereğince

yapılan deneyler ve gözlemlerle nitel ve nicel verilere ulaşılmaktadır. Yapılan deneyler sonucunda ulaşılan somut verileri kaydetmek ve yorumlayabilmek için grafikler sıkça kullanılmaktadır (Yayla ve Özsevgeç, 2014).

Grafiklerin disiplinler arası ve disiplinler üstü özelliğinin olduğu da bilinmektedir. Örneğin kimyasal reaksiyondaki hızın değişiminin gösterildiği grafikler ve bekleme bırakılmış bir bardak sudaki bakteri topluluğunun artış hızının gösterildiği grafikler fen bilimlerinde bu gösterimlerin kullanımının örnekleridir. Bu durum grafik becerilerinin fen derslerinde bireylere kazandırılması gereken davranışlar olduğunu ortaya koymaktadır. Bundan dolayı bireylerin grafiğe ait becerilerinin incelenmesi ve bunlara dair hatalarının görülmesinin sağlanması için grafik araştırmalara konu olmuştur. Grafikler sadece fen ve matematikle sınırlı kalmayıp ekonomi, istatistik, sosyoloji ve siyaset bilimi gibi sosyal içerikli birçok alanda karşımıza çıkmaktadır (Bayazıd, 2011).

Grafiklerin ne denli önemli olduklarına ve fen bilimlerinde sıkça kullanıldıklarına pek çok araştırmacı tarafından vurgu yapılmıştır. Örneğin McKenzie ve Padilla (1986)'ya göre grafik oluşturmak ve yorumlamak fen eğitiminde oldukça önemlidir çünkü bu beceriler deneylerin bütünleyici bir parçasıdır, fen bilimlerinin kalbidir (Ateş ve Stevens, 2003). Bowen vd. (1999) ise Fen ve Matematik alanlarında kullanılan görsel araçlar içinde grafiklerin özel bir öneme sahip olduğunu çünkü grafik kullanmanın profesyonel bilimin anahtarı olduğunu belirtmektedir (Belser, 2009).

Grafikler; verileri görsel biçimde bize sunar ve veriler arası ilişkileri, eğilimleri yansıtmaktadır. Sözel, sayısal, cebirsel ifadeleri görsel biçimde bize sunarken anlamada güçlük çektiğimiz zor kavramların veya ilişkilerin anlaşılmasını kolaylaştırırlar. Başka bir özelliği olarak grafikler birden fazla veriyi özetler ve kavramlar arasındaki ilişkileri görmemizi sağlar (Yayla ve Özsevgeç, 2014).

Öğretimin her kademesinde ve hatta günlük yaşamda sıklıkla grafiklerle karşılaşmaktadır. Grafikler eğitim ortamlarının düzenlenmesini sağlamanın yanında öğrenme süreçlerini zenginleştirmek için kullanılan en yaygın materyal olarak bilinir. Şahin vd. (2007)'e göre grafikler öğrencilerin zihinlerinde olan karmaşık ve zor kavramların sözel olarak ifade edilemeyeceği durumlarda kullanılmaktadır. Grafikler; verileri düzenleyerek, ifadelerin daha kolay ve anlaşılır şekilde ifade edilmesine yardımcı

olur. Grafikler sözel, cebirsel tanımları kolaylaştırırken öğrencilere de kavram gelişiminde yardımcı olurlar (Coştu, 2017).

Çok sayıda çeşidi bulunmaktadır. Fakat grafikler genel olarak 3 başlık altında toplanmaktadır. Bunlar şu şekildedir; daire grafiği, sütun grafiği ve çizgi grafiğidir. Daire Grafiği; parçalarına ayrılmış bir nesnenin tamamı ile olan ilişkisini göstermek için kullanılır. Bu grafikte dairenin parçalarını gösteren renkler, bu renklerin açıklamasını gösteren anahtar kelimeler yer almaktadır. Sütun Grafiği; gruplar arasındaki ilişkileri gösterilir ve birbirinden etkilenmeyen grupların karşılaştırılır. Çizgi grafiği; birinin diğerinden etkilendiği sürekli verileri göstermede kullanılır. İlk olarak grafik üzerinde birbirine karşılık gelen veriler arasında noktalar oluşturulur daha sonra bu noktalar bir çizgi ile birleştirilir. Bu çizgiler yardımıyla, değişkenler arasındaki ilişki görülür. Bilginin her geçen gün kendini yenileyerek artması ile verileri sunmak için kullanılan yöntem ve materyaller önem kazanmaya başlamıştır. Veriler arasındaki ilişkileri göstermede kullanılan grafikler bize oldukça kolaylık sağlamaktadır. Grafiklerin sosyal yaşamda da toplumları birçok konuda birbirinden haberdar ettiği görülmektedir. Bu sebeple grafikleri evrensel iletişim araçları olarak adlandırmak mümkündür. Grafiklerden kitaplarda bilimsel içerikli dergilerde ve medyada sıklıkla faydalanılmaktadır (Gültekin, 2014).

Öğrencilerde grafiklerle ilgili becerilerinin geliştirmek için var olan kavramların veya sahip oldukları güçlüklerin ortaya çıkarılması oldukça önemlidir ve bu durumda öğretmenlere bazı sorumluluklar düşmektedir. Çünkü sorunun ortadan kaldırıp geliştirebilmesi için, konuyla ilgili öğrencilerin zihinlerinde yer alan kavramların bilinmesi gerekmektedir (Aydın ve Tarakçı, 2018). Shah ve Hoeffner (2002) grafik okuma ve yorumlamada öğrencilerin başarılarını etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yaş ve ders ayrımı gözetmeden genel bir araştırma yapmıştır. Bunun sonucunda bu araştırmacılar üç temel faktörün grafik okuma ve yorumlamada etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu faktörler: Grafiğe ait görsel özellikler, öğrencilerin grafik okuma ve yorumlama konusunda sahip oldukları bilgi düzeyleri ve öğrencilerin grafikteki verilerin içeriği üzerine ait bilgi düzeyleridir (Bayazıd, 2011).

Kwon (2002), grafiği kullanma yeteneğini genel olarak üç bölümde incelemiştir. Bunlar: Yorumlama yeteneği: grafiğin sözel olarak ifade edilmesidir. Modelleme yeteneği: gözlemi yapılan bir olayla ilgili grafiğin çizilebilmesi. Dönüştürme-çizebilme yeteneği:

Verilen grafikten faydalanılarak aynı olaya ait başka bir grafiğin çizilebilmesidir (Demirci ve Uyanık, 2009).

Grafiklerin ve grafik becerilerinin yukarıda bahsedildiği üzere fen derslerinde ve günlük yaşamda kullanılması gibi oldukça önemli beceriler olmasına karşın, birçok öğrencinin bu becerilerden yoksun olduğu literatürdeki bazı araştırmaların sonuçlarında ifade edilmektedir. Literatür taramasında öğrencilerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının ve fen öğretmenlerinin grafiklerde yer alan verileri okumada ve bu grafiklerden sonuç çıkarmada sorunlar yaşadığı bunun sonucunda birçok derste özellikle fizik ve biyoloji derslerinde başarısız oldukları yapılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır (Tekerek ve Cebesoy, 2017).

Yapılan bu araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin incelenmesidir.

Bu çalışmanın problem cümlesi “Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji konuları için grafik okuma, yorumlama ve çizme düzeyleri nelerdir?” şeklindedir. Problem cümlesi bünyesinde oluşturulan alt problemler aşağıda sıralanmıştır.

1. Öğretmen adaylarının biyoloji konularıyla ilgili grafik okuma ve yorumlama düzeyleri nelerdir?
2. Öğretmen adaylarının biyoloji konularıyla ilgili grafik çizme beceri düzeyleri nelerdir?
3. Öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme üzerine görüşleri nelerdir?

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Grafik okuma ve yorumlama üzerine yapılan alan yazın sonuçlarından bazıları özetlenerek yayın yılına göre aşağıda yer almaktadır;

2.1. Biyoloji Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar

Beler (2009), yaptığı çalışma ile 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerinin fotosentez konusuyla ilgili grafikleri okuma ve yorumlamada karşılaştıkları güçlükleri belirlenmeye çalışmıştır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak test ve mülakattan faydalanılmıştır. Test ve mülakattan elde edilen veriler analiz edildiğinde öğrencilerin fotosentez konusuyla ilgili grafikleri okumakta ve yorumlamakta güçlük yaşadıklarını görülmüştür. Sütun grafik içeren test sorularında öğrencilerin daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin sütun grafiklerini daha kolay okuyup yorumladıkları mülakata katılan öğrencilerin ifadeleri ile ortaya çıkmıştır. Testin üçüncü bölümünde doğru yanlış önermelerden faydalanılmıştır. Bu durum öğrenciler de grafik okuma ve yorumlamada zorluklar yaşadıklarını ortaya çıkarmıştır. Mülakata katılan öğrencilerin ise derslerde grafiklere sıkça yer verilmemesinden dolayı grafik okuma ve yorumlamada zorluklar yaşadığı belirlenmiştir. Yetersizliğin bir başka sebebi de öğretmenleri bu konuya karşı yeteri kadar duyarlı olmayışları ve bilgi eksiklikleridir. Testin ikinci bölümünde öğrencilerin açık uçlu sorulara verdiği cevaplarda onlara verilen grafiksel görevlerde kendilerini yetersiz gördüklerini ifade ettikleri görülmüştür. Açık uçlu soruların cevaplanmasında belli kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin grafik okuma ve yorumlamada yeteri kadar bilgiye sahip olmadıkları ve grafik okuma yorumlama becerilerinin istenilen düzeyde olmadığı belirlenmiştir (Sülün ve Kozcu, 2005).

Bir diğer çalışmada amaç, öğrencilerin lise giriş sınavındaki popülasyon ve çevre konusuyla ilgili grafik sorularının algılama ve yorumlama düzeylerindeki yanlışları tespit etmektir. Çalışmada 100 öğrenciye 20 çoktan seçmeli soru yöneltilmiştir. Veriler toplanırken 1998'den beri, 9 tanesi LGS'de sorulan 11'i yardımcı kitaplarından alınan çoktan seçmeli 20 soru kullanılmıştır. SPSS 11.0 programında yüzdeler dilim ve frekansa göre bu çalışma yorumlanmıştır. Bu sorular incelendiğinde; tek tür popülasyonun

populasyon yaşı, populasyon büyüklüğü, populasyon nüfusu, populasyonun dengesi, populasyonun büyüme hızı, ortamdaki besin miktarının ve sıcaklığın populasyona etkisi arasındaki ilişkinin çıkartılıp grafik olarak belirtilmesiyle ilgili sorularda başarı oranı yarı yarıya olarak belirlenmiştir. İki veya ikiden daha fazla türün arasındaki av –avcı ilişkisi ya da bu farklı populasyonların birbiriyle olan ilişkilerini anlatan grafiklerin yorumuna ait sorularda ise çoğunlukla bu kavramlarla ilgili grafikleri okumaya ait yanılgıların oldukça fazla olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, çoğu öğrencinin öğrencilerin çevre ve populasyon konusundaki grafik sorularını yorumlamada problem yaşadıkları görülmüştür (Sülün ve Kozcu, 2005).

2.2. Fizik Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar

Araştırmada, öğrencilerin konum-zaman, hız-zaman ve ivme-zaman grafiklerini birbirlerinden ayırt edemedikleri, grafikleri hareketin resmi gibi düşündükleri, orijinden başlamayan grafiklerin eğimini hesaplamada zorlandıkları ve alan, eğim, yükseklik karmaşasına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca kız ve erkek öğrencilere karışık olarak uygulanmış ve bu uygulama sonucunda grafik yorumlama becerisi cinsiyetlere göre bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Erkek öğrencilerin fiziğe yönelik tutum ortalama puanlarının kız öğrencilerin tutum puanlarından biraz daha yüksek seviyede olduğu bulunmuştur. Çalışma sonucunda elde edilmiş diğer bulgu grafik okuma ve yorumlama düzeyinin okullara göre de farklılık oluşturduğudur. Anadolu Lisesi ile Genel Lise karşılaştırıldığında Anadolu Lisesi öğrencilerinin grafik yorumlama puanlarının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Aydın ve Tarakçı, 2018).

Bir diğer çalışmada, Fen bilimleri öğretmen adaylarının Genel Fizik-1 dersinde işlenmiş olan konularla ilgili grafikleri okuma, yorumlama ve çizme becerileri incelenmiştir. Çalışma, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında öğrenim gören, birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarda okuyan 244 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Yöntem olarak betimsel model kullanılmıştır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu sorulardan ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan iki bölümlü test uygulanmıştır. Sonuç olarak, matematiksel bilgi eksikliğinden dolayı grafik okuma ve yorumlamada başarısızlıklar olduğu görülmüştür. Adayların grafik çizememelerim ana sebebi grafik çizebilme becerisine sahip olmamaları gelmektedir. Çoktan seçmeli sorular analiz edildiğinde, öğretmen adaylarının grafiği okuyabilme ve yorumlayabilmede karşılaştıkları zorluklar, grafik

çizme gerektiren açık uçlu sorular yardımıyla ortaya çıkarılmıştır. Özetle öğretmen adaylarının grafik çizmede grafiğin başlangıç noktasını belirleyemedikleri, eksenleri ölçeklendirme, değerleri birleştirme, grafikleri anlayıp yorumlama konularında zorluk yaşadıkları görülmüştür (Aydın ve Tarakçı, 2018).

Farklı bir araştırmada ise işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerinin üzerinde etkili olup olmadıkları incelenmiştir. Araştırma için Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 1.sınıf öğrencilerinden 210 kişi ile bir deney bir kontrol grubu oluşturulmuştur. İşbirlikli öğrenme yöntemine uygun etkinliklerin uygulandığı ve uygulanmadığı öğrenci gruplarının grafik yorumlama beceri puanları arasında farklılığın olup olmadığına bakılmak istenmiştir. Gruplardan, işbirlikli öğrenme yöntemine uygun etkinliklerin yapıldığı grup deney grubunu, geleneksel öğretim etkinliklerinin yapıldığı grubu da kontrol grubunu olarak belirlenmiştir. Fizik II Laboratuvarı, Elektrik ünitesi ders olarak seçilmiştir. Grafik yorumlama becerilerinin ölçülmesi için hazırlanmış olan ölçeğin 10 maddesini çoktan seçmeli 5 maddesini açık uçlu sorular oluşturmaktadır. Öğrencilerin ön test ve son test puanlarının arasında anlamlı bir farklılık olduğu uygulama sonucunda elde edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik yorumlama beceri son test puanları arasında, deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarından yüksek olduğu belirlenmiş, fakat bu farklılığın istatistiksel anlamda bir şey ifade etmediği olmadığı tespit edilmiştir (Taşdemir vd., 2005).

10. sınıf da öğrenim gören öğrencilerin grafik çizme ve anlama becerileri ile kinematik grafiklerini yorumlama becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan bir diğer çalışma, toplam 501 onuncu sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere önce kinematik ünitesi işlenmeden bir test uygulanmış, daha sonra kinematik ünitesi işlenip bir test daha uygulanmıştır. Test dokuz açık uçlu dokuz çoktan seçmeli olmak üzere 18 sorudan oluşmuştur. Sonuç olarak kinematik ünitesi işlenmeden yapılan testteki sonuçların daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Testin puanlarının düşük olmasının sebebi kinematik konusunun öğrencilere öğretilmeyip testin bu şekilde uygulanmasıdır. Bu durum bize öğrencilerin kinematik konusunda bilgi düzeylerinin düşük olduğunu göstermiştir. Matematik kavramlarını öğrencilerin anlamalarına rağmen, öğrendiklerini fiziğe konularına aktarmada ve hareket konusuyla ilgili grafikleri çizme ve yorumlamada

problem yaşadıkları belirlenmiştir. Son olarak kinematik grafiklerini anlama becerisinin grafik çizme, anlama ve yorumlama becerisi ile birbirleriyle ilişkili olduğu gözlemlenmiştir (Demirci ve Uyanık, 2009)

2.3. Kimya Eğitimi Alanında Yapılmış Çalışmalar

Coştu (2017), yaptığı çalışmasında çözünürlük ile ilgili fen bilgisi öğretmen adaylarının grafik çizme, grafik okuma, grafik yorumlama ve grafikteki verileri interpolasyon/ekstrapolasyon yapma düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Verileri toplamak amacıyla üç bölümden oluşan bir testten faydalanılmıştır. Testin ilk kısmında öğrencilerden sudaki çözünürlüğü sıcaklıkla birlikte artan, azalan çok az değişen bir bileşiğin 0 ile 100 °C aralığında belli sıcaklıkta sudaki çözünürlüklerini bir tablo halinde verilere bu beş bileşiğe ait çözünürlük –sıcaklık grafiklerini çizmeleri istenmiştir. Testin ikinci bölümünde ise açık uçlu sorulardan faydalanılmıştır. Açık uçlu sorular sayesinde öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama, interpolasyon/ ekstrapolasyon yapma becerileri belirlenmeye çalışılmıştır. Testin üçüncü bölümünde doğru yanlış önermelerden yararlanılmıştır. Testler Genel Kimya 1 ve 2 derslerini almış 96 fen bilgisi öğrencisine test uygulanmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının grafik çizmede zorlandıkları tespit edilmiştir. Ancak, grafik yorumlama ve okumayı grafik çizmeye göre daha iyi yaptıkları belirlenmiştir. Ekstrapolasyon yapma becerilerinin de zayıf olduğu görülmüştür. Son olarak ise, grafik becerileri ile kavramsal anlama arasında bir ilişkinin olduğu fakat öğretmen adaylarının kavramsal bilgilere bağlı olmadan tümüyle grafik becerilerinin eksik olmasından dolayı birtakım güçlüklerle karşılaştıkları belirlenmiştir.

Gültekin (2009) çalışmasında, çözeltiler ve özellikleri konusunu ele alan çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların olduğu test geliştirilmek istemiştir. Geliştirilmiş olan bu test ile 9. Sınıf öğrencilerinin grafik ile ilgili hangi durumlarda zorlandıkları belirlenmek istenmiştir. Çalışmada, 17 maddeden oluşan bir test geliştirilmiş ve öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin grafik yorumlama ve okumada istenilen seviyede oldukları görülmüştür. 9. sınıf kimya kitabını incelediğimizde çözeltiler ve özellikleri konusunu içeren ölçme değerlendirme etkinlikleri kısmında yer alan grafik sorularının grafik çizimi gerektirmediği, sadece grafik okuma ve yorumlama

gerektiren sorularla sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu durumun grafik çizme başarısında ortaya çıkan sonuçla ilişkili olduğu söylenebilir. Öğrencilerin çözeltiler ve özellikleri konusu ile ilgili grafik çizme becerileri arttıkça grafik okuma ve yorumlama becerilerinin de arttığı görülmüştür. Çalışmada, 9. sınıf öğrencilerinin çözeltiler ve özellikleri konusu ile ilgili lokal grafik okuma ve yorumlama becerileri arttıkça global grafik okuma ve yorumlama becerilerinin de arttığı sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda olaya cinsiyet olarak bakıldığında kız öğrencilerin çözeltiler ve özellikleri konusu ile ilgili grafik okuma, yorumlama ve çizmede erkek öğrencilere göre daha iyi düzeyde oldukları sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin grafik yorumlama ve okumadan çok grafik çiziminde problemlerin yaşandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının çözünürlük ile ilgili grafik çiziminde karşılaşılan güçlükleri belirlemektir. 96 fen bilgisi öğretmen adayıyla gerçekleştirilen çalışmada, betimsel yöntem kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına sudaki çözünürlüğü sıcaklıkla değişen beş bileşiğin belirli sıcaklıklarda sudaki çözünürlükleri tablo şeklinde sunulmuş ve çözünürlük- sıcaklık grafiklerinin çizimini yapmaları istenmiştir. Basit istatistiksel yöntemler kullanılarak veriler elde edilmiştir. Grafik çiziminin fen bilgisi öğretmen adaylarının en çok zorlandıkları alan olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmanın sonucu olarak öğretmen adaylarının bir grafiğin çizimi için gerekli olan eksenlerin belirlenmesi, eksenlerin ölçeklendirilmesi, eksenlerin bölmelendirilmesi, veri çiftlerinin eksenlere doğru olarak yerleştirilmesi, veri çiftlerinin uygun çizgilerle birleştirilmesi ile ilgili zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir (Ercan vd., 2018).

Bu çalışmada çözeltiler, çözünürlük ve hal değişimi konuları ile ilgili ortaöğretim ve üniversite öğrencilerinin grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin karşılaştırılması ve bunlarla ilgili karşılaşılan sorunların var olup olmadığı belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ayrıca kimya ders kitaplarının grafikler açısından incelenmesi ve kimya öğretmenlerinin grafik okuma, yorumlama ve çizme sürecinin derslerde grafiklerin kullanımı hakkındaki düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için çoktan seçmeli test ve açık uçlu sorulardan faydalanılmıştır. Ortaöğretim ve üniversite öğrencilerine uygulandıktan sonra şu sonuçlara varılmıştır: Üniversitede öğrenim gören öğrencilerinin ortaöğretim öğrencilerinden grafik çiziminde daha başarılı oldukları, grafik yorumlama ve okumada ise herhangi bir farklılığın olmadığı, öğrencilerin eksen

seçiminde, etiketlemede, ölçeklendirmede, veri girişinde, nokta oluşturmada ve noktaları birleştirmede sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Ders kitaplarında sunulan grafiklerin nicelik olarak yetersiz oldukları niteliksel açıdan geliştirilecek yönlerinin olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin derslerinde grafikleri kullandıkları, grafik çizmeye göre grafik okuma ve yorumlamaya daha çok önem verdikleri tespit edilmiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının çözünürlük konusuyla ilgili grafik yorumlama, okuma, grafikteki verilerden faydalanılarak interpolasyon-ekstrapolasyon yapma düzeylerinin belirlendiği çalışmada model olarak örnek olay yöntemi kullanılmıştır. İki bölümden oluşan test veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma Genel Kimya 1 ve 2 derslerini almış Fen bilgisinde öğrenim gören 96 öğretmen adayına uygulanmıştır. Ulaşılan bulgular basit istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçta öğretmen adaylarının çözünürlükle ilgili hem kavramsal bilgiyi hem de onunla ilgili grafik sorularını okuma ve yorumlamadaki başarılarının yüksek olduğu görülmüştür. Kavramsal anlama ile grafik becerileri arasında olumlu bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, öğretmen adaylarının testteki sorunun içerdiği kavram bilgisini doğru bir şekilde bilmesine rağmen, grafik okuma ve yorumlama ile ilgili becerilerinin eksik olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca grafik becerilerinden olan ekstrapolasyon yapmada fen bilgisi öğretmen adaylarının interpolasyon yapmaya göre daha başarısız oldukları gözlemlenmiştir (Coştu vd., 2017).

Çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusuyla ilgili çizgi grafiklerini yorumlama, çizme ve okuma becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Isı ve sıcaklık ünitesi işlendikten sonra öğrencilere 14 sorudan oluşan açık uçlu bir ölçek uygulanmıştır. Araştırma, Ankara'da ki bir okulun ortaöğretiminde okuyan 157 sekizinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Verilere içerik analizi yöntemiyle ulaşılmıştır. Analiz sonucunda açık uçlu soruların yarısına doğru doğru cevaplandığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda bilgi eksikliklerinin bulunduğu ısı ve sıcaklık ünitesiyle alakalı grafik okuma ve yorumlamada zorluklar yaşadıkları, sıcaklık farklarını bulmakta zorlandıkları belirlenmiş, soğuma ve ısınma eğrilerini çizmede zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir (Tekerek ve Cebesoy, 2017).

Çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunda grafik yorumlama ve anlama becerilerinin hangi düzeyde olduğu belirlenmek istenmiştir. 3. ve 4. Sınıfta

okuyan 95 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilen bu çalışmada, gelişimsel yöntem kullanılmıştır. 10 açık uçlu sorudan oluşan test veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının daha düşük düşünmeler gerektiren sorularda daha başarılı oldukları fakat üst düzey düşünme gerektiren sorularda pek başarılı olamadıkları belirlenmiştir. Son olarak öğrencilerin bir kısmı verilen soruları cevaplarken ısı ve sıcaklık grafiğini etkili bir şekilde kullanamadıkları, verilen grafikte fiziksel halleri tespit edemedikleri, ısı ve sıcaklıkla alakalı kavramları tam anlamıyla hatırlayamayıp yorumlayamadıkları sonucuna varılmıştır (Aydın, 2018).

Bu çalışmanın amacı, kimya öğretmen adaylarının “kavramsal”, “işlemsel” ve “grafiksel” sorulardaki başarılarını karşılaştırarak, bu şekildeki sorularda başarıları arasında herhangi bir farklılığın olup olmadığını belirlemektir. Öğretmen adaylarına tarama testi uygulanmıştır. Tarama testi içerisinde en başarılı oldukları kavramsal test türü olmuştur. Bunun sebebi ders işleniş sırasında kavram ve kavramlar arası ilişkilerin öğrenilmesinin ve öğretilmesinin daha ön planda olmasından kaynaklanmaktadır. Sonuç olarak, grafiksel test türünün öğretmen adaylarının en düşük başarı gösterdikleri grafiksel tür olduğu belirlenmiştir.

Yapılan alan yazını taramasında grafik okuma yorumlama ve çizme becerileri üzerine yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Özellikle biyoloji alanında yapılan çalışmaların yeterli olmaması bu çalışmayı önemli kılmaktadır.

3. KURAMSAL TEMELLER

3.1. Grafik nedir

Grafikler; veriler arası ilişkileri yansıtır ve verilerin görsel simgeleri olarak ifade edilir., Anlaşılması zor olan sözel, sayısal ve cebirsel ifadelerin öğrenilmesini kolaylaştırır. Aynı zamanda grafikler birçok sayıda veriyi özetler ve kavramlar arasındaki ayrıntıları görmemize yardımcı olurlar (Yayla ve Özsevgeç, 2014).

Barclay (1986), grafikleri somut verileri ortaya çıkarmak için faydalanılan araçlar olarak görürken, Linn vd. (1987), fonksiyonel ilişkilerin en iyi grafikler sayesinde özetlendiğini, Makros (1986) ise, grafiklerin bilim adamlarının kendi görsel şablonlarını kullanarak şekil içinde yer alan ince detayları bulmalarına sağladığını ifade etmektedirler. Özellikle grafiklerin gerek problem çözme, gerekse kavramsal anlama sürecinde etkin bir rol oynadığı da ifade edilmektedir (Gültekin, 2009).

İçinde bulunduğumuz çağ iletişim çağı olarak adlandırılırsa grafiklere de bu çağa açılan bir pencere diyebiliriz. Günlük hayatımızda karşımıza çıkan grafiklere, hemen hemen her konuda rastlamak mümkündür. Günlük yaşamda hayatımızı sürdürürken grafikleri anlamak, etkili bir şekilde kullanabilmek bir ihtiyaç haline gelmiştir. Grafikler çoğu alanda oluşan gelişimin ve değişimin habercileridir. Bundan dolayı gelişen ve değişen dünyaya ayak uydurmak, çevremizdeki olaylara duyarsız kalmamak için grafikleri anlamak, etkili bir şekilde kullanabilmek oldukça önemlidir (Gültekin,2014).

Grafikler görsel materyaller olarak adlandırılmakta, öğrenme süreçlerinin zenginleştirmek eğitim ortamlarının düzenlenmek için kullanılan en yaygın türlerden birisidir. Grafikler sözel ifadelerin öğrenciler için anlamlı hale gelmesinde etkilidirler. Aynı zamanda sözel olarak anlatımı zor olan kavramların veya öğrencinin zihninde anlamı olmayan sayısal veri grafik aracılığıyla kolayca öğrenciye anlatılabilir. Bu sayede grafikler, öğrencilerin kavram gelişimlerine yardımcı olurken hem sözel ve cebirsel tanımlara değerli alternatifler sağlarlar (Ercan vd.,2018).

Grafikler geniş düzeydeki verilerin en iyi şekilde gösterilmesine olanak sağlarlar. Aynı zamanda eldeki verilere anlamlandırmada, formülleri anlamada, verilerin arasındaki ilişkileri kullanabilmede bizlere yardımcı olurlar. Bu sayede öğrenciler problemler,

ilişkiler, süreçler ile ilgili elde edilen veriler hakkında şekillerle düşünürler. Keke'e (2002) göre önemli bir öğretim tekniği olarak grafikler kullanılır. Anlamada zorluk çektiğimiz sayısal verileri grafik sayesinde daha kolay anlayıp yorumlayabiliriz. Bir başına görsel bir anlamı olmayan sayısal ifadelere grafikler sayesinde görsel anlam kazanır. Bu sebeple grafikler, verilerin anlaşılmasını kolaylaştırır sınıflandırır ve verileri özetler. Grafiklerin etkili biçimde kullanılması öğrenciler tarafından kavramsal bilgi edinmelerini kolaylaştırır. Aynı zamanda öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin gelişmesine ve uzamsal düşünebilmelerine katkı sağlarlar (Selamet, 2014).

3.2. Grafik Çeşitleri

Eğitimde grafiğin pek çok çeşidi bulunmaktadır. Bunlar: Çizgi grafikleri, pasta grafikleri, sütun grafikleri, resimli grafikler, alan grafikleri vb. grafiklerdir.

Grafiğin yukarıda sayılanlar gibi birçok çeşidi bulunmasına rağmen eğitimde kullanımına göre 3 başlık altında toplayabiliriz. Bunlar; sütun grafiği, çizgi grafiği ve daire grafiğidir. Bunlardan kısaca bahsedecek olursak;

- ✓ Daire Grafiği: Bir nesnenin parçasının, tamamı ile olan ilişkisini göstermede daire grafiğinden faydalanılır. Daire pasta gibi kısımlarına ayrıldığından bu bu grafiğe bazı durumlarda pasta grafiği de denilebilir. Dairenin parçaları çoğu zaman farklı renklerde ve renkleri açıklayan anahtar sözcükler bulunur. Bu grafik çeşidinde yüzdeler değeri gösterilmez.
- ✓ Sütun Grafiği: Gruplar arasındaki ilişkilerin gösterilmesinde kullanılırlar. Birbirinden etkilenmeyen grupların karşılaştırılması sütun grafiği sayesinde yapılır. Oldukça büyük farkların hızlı bir şekilde gösterilmesine olanak sağlar. Bu grafik türünde dikey ya da yatay sütunlar olabilir.
- ✓ Çizgi Grafiği: Anket, istatistik gibi araştırmalarda bu grafik türünden faydalanılır. Bunların sonucunda elde edilen bilgilerin çizgi ile gösterilmesi ve tüm bu bilgilerin bir çizgi üzerinde kesiştiği bir grafik türüdür. Yatay ve dikey olarak istatistiksel veriler ifade edilir. Bu grafik türünde her iki bilgi ya da diğer bilgiler bir çizgi halinde gösterilir (Aydın ve Tarakçı,2018).

Deneysel verileri anlamlandırma basamaklarında çizgi grafiğinin önemli bir yer teşkil etmektedir. Çünkü deneylerde kaydedilen verilerin grafik haline dönüştürülmesinde ve

grafiğin analizi sonucunda ölçülen değişkenler arasındaki ilişkinin tanımlanmasında ve niteliğinin ortaya çıkarılmasında, deneysel çalışmanın sonuca ulaşılmasında çizgi grafiklerinin önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmaktadır (Gültekin,2014).

3.3. Grafiklerin Kullanım Alanları

Grafiklerin daha çok matematik ve fen dersleri başta olmak üzere birçok alanda kullanıldığı görüldüğü ve hemen hemen tüm disiplinlerde yeri, önemi ve kullanımı gün geçtikçe artmaktadır (Ercan vd., 2018).

Karmaşık bilgileri ve soyut düşünceleri görselleştirerek sunması grafiklerin matematik öğretimindeki önemini daha çok arttırmaktadır. Aynı zamanda grafiklerin matematik derslerinde etkili bir şekilde kullanmak, matematiksel kavramları farklı şekillerde kavramsallaştırma, gözlemlene ve ifade etme olanağı tanır. Böylece öğrenciler kavramlar hakkında daha detaylı ve anlamlı bilgiye sahip olabilmektedir (Çelik ve Sağlam Arslan, 2012).

Düşüncelerin kağıda aktarılıp görsel bir boyut kazanmasında grafikler kullanılır. Bu yüzden grafikler matematik eğitiminin yanı sıra fen derslerinde de sıklıkla kullanılmakta ve bu derslerde ki başarılarında önemli bir etken olduğu bilinmektedir. Okumayı, yorumlamayı ve akıl yürütmeyi içeren grafikler, fen eğitimi standartlarında, fen öğrenmenin bir temeli olarak görülmüş ve öğrencilerin kendilerini geliştirmeleri için önemli uygulamalardan birisi olarak tanımlanmıştır (Gültekin ve Nakipoğlu, 2015).

Grafiklerin etkin şekilde kullanılması öğrencilerin uzamsal düşünme problem çözebilmeye yeteneklerini kolaylaştırmanın yanı sıra kavramsal bilgi edinmelerine de katkı sağlamaktadır. Fakat öğretmenler ve öğretim elemanları, eğitimi zenginleştirmek için kullandıkları grafikleri öncelikle kendileri öğrenmeli ve devamlı olarak geliştirmelidir. (Bayazıd, 2011). Grafiklerin disiplinler arası ve disiplinler üstü özelliğinin olduğu da bilinmektedir. Örneğin kimyasal reaksiyondaki hızın değişiminin gösterildiği grafikler ve bekleme bırakılmış bir bardak sudaki bakteri topluluğunun artış hızının gösterildiği grafikler fen bilimlerinde bu gösterimlerin kullanımının örnekleridir. Bu durum grafik becerilerinin fen derslerinde bireylere kazandırılması gereken davranışlar olduğunu ortaya koymaktadır. Bundan dolayı bireylerin grafiğe ait becerilerinin incelenmesi ve bunlara dair hatalarının görülmesinin sağlanması için grafik

araştırmalara konu olmuştur. Grafikler sadece fen ve matematikle sınırlı kalmayıp ekonomi, istatistik, sosyoloji ve siyaset bilimi gibi sosyal içerikli birçok alanda karşımıza çıkmaktadır (Bayazıd, 2011).

Grafikler toplumları pek çok konu hakkında gelişmelerden haberdar etmede kullanılmaktadır. Bu durum ile ilgili olarak zgn-Koca (2008), tüm yayın organlarında gösterilen grafikleri düzgün bir şekilde yorumlamanın, bilinçli birer toplum yesi olabilmede önemli bir yer teşkil ettiğini ifade etmiştir. Bu durumda grafiklere evrensel iletişim araçlarıdır diyebiliriz (Gültekin, 2014).

Grafikler, çeşitli değişkenler arasındaki ilişkilerin gösteriminde istatistiksel bilgilerin sunulmasında, denklem gibi konularda ve cebir konularında yaygın olarak kullanılmaktadır. Eğitimde sözel ve sayısal bilgileri görsel şekilde bizlere sunarak bilginin doğru biçimde yorumlanabilmesi ve bilgiler arasındaki ilişkilerin anlaşılmasını kolay hale getirilmesi ve yorumlanabilmesi için de kullanılır (Aydın ve Tarakçı, 2018).

3.3.1. Grafiklerin Matematik Eğitim Ortamlarında Kullanımı

Matematik, hem günlük yaşantımızda hem de bilim dünyasında karşılaşılan problemlerin üzümünde kullanılan önemli bir araçtır. Bundan dolayı okul öncesi eğitim programlarından başlayarak en st düzeye kadar her seviyede ve her alanda matematiksel davranışlara yer verilir. Matematik ğretimi, bireylere günlük yaşantısında karşısına çıkacağı matematiksel bilgi ve becerileri kazandırır ve problem zmeyi öğretmeyi amaçlar. Bir diğer amacı ise problem zme becerisini kullanabileceği bir düşünce yapısıyla karşılaştığı durumları ele alabilmesidir. Günümüzde bilgiyi sınıflamak, işlemek, anlamlılığını ve değerliliğini test etmek oldukça önemlidir. Çağımızda gittikçe önem kazanan bilgilerin görselleştirilmesi için bir takım şekillerden faydalanırız. Bu şekilde bize fayda sağlayan araçlardan biri de grafiklerdir (Halat, 2016).

Grafiği genel olarak ifade edecek olursak; matematiksel bir ilişki ya da kavramın sunulması olarak tanımlanabilen denklem, gösterim, şekil, simge veya tablodur. Bu gösterimleri matematik ğretiminde etkili bir şekilde kullanmak bireylere matematiksel kavramları farklı biçimlerde kavramsallaştırma, gözlemlene ve ifade etme olanağı tanır. Bu durum da öğrencilerin kavramlar hakkında daha esnek ve derin anlamalara sahip

olmasına yardımcı olur. Ayrıca Duval (1993) matematikte yer alan kavramların sadece gösterim biçimlerini kullanarak somutlaştırılacağını ve yalnızca bu gösterimler kullanılarak incelenebileceğini belirtmiştir. Lowrie ve Diezmann (2007) grafiklerin matematikte bilgileri sergilemek için kullanılabilen materyaller olduklarını ve test kitaplarında, testlerde, süreli yayınlarda, sınıflardaki elektronik bilgi kaynaklarında da sıkça yer aldıklarını belirtmektedirler (Belur, 2009).

Yapılandırmacı öğrenme kuramının takip eden eğitimciler insan aklının soyut matematiksel düşünceleri anlamının zor olduğunu ifade etmektedirler. Bu eğitimciler matematikte kullanılan terimleri konteynır gibi görürler. Bireyler soyut matematiksel düşünceleri bu temsiller vasıtasıyla zihinlerine kolaylıkla kaydederler, ihtiyaç duyduklarında da bu kodları çözüp bilgiye ulaşır ve problem çözümlerinde kullanırlar. Semboller, harfler, simgeler ve cebirsel-aritmetiksel ifadeler gibi değişik temsillerden matematik eğitiminde sıkça yararlanılmaktadır. Karmaşık bilgileri ve soyut düşünceleri ve görselleştirerek bizlere sunan grafiklerin matematik öğretimindeki yeri ve önemi giderek artmaktadır. Matematik eğitiminin grafikler konusunda öğrencilere yeterli beceri ve bilgileri kazandırmak konusunda özel bir amacı bulunmaktadır. Bu bilinçle hareket eden program yapımcıları öğrencilerin matematiksel düşüncelerini söylerken grafiklerden etkin bir şekilde faydalanmanın ne kadar önemli olduğunu ifade etmektedirler (Bayazıt, 2011).

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından açıklanan yeni ortaöğretim programında öğrencilerin iletişim sürecinde grafikleri matematiksel düşüncelerini ifade edebilmeleri için grafikleri kullanmalarını önermektedir. Görselleştirme sürecinde grafikleri etkin şekilde kullanmak öğrencilerin matematiksel kavramlar hakkında daha etkili şekilde düşünebileceklerini belirtmektedir (Yavuz ve Kepçeoğlu, 2010).

Öğrencilerin grafiklerle ilgili güçlü anlamalara sahip olmasının düzeltilmesinin matematik öğretiminin amaçlarından biridir. Bu amaca ulaşmada öğretmenin hazırlayacak olduğu öğrenme-öğretme ortamının niteliğinin oldukça önemlidir. Brasell (1990) grafiksel gösterimler ile ilgili olarak matematik öğretiminde vurgunun, daha çok sütun, çizgi grafikleri, doğrusal ilişkiler ve doğrusal olmayan ilişkilerin öğretimine yönelik olduğunu ifade etmektedir. Bunlar gerekli olmakla birlikte öğrencilerin gerçek yaşam durumlarını anlamlaştırıp yorumlayabilmeleri için yeterli olmadığından, Brasell'e

(1990) göre grafiklerin öğretimi, veri toplama, onları organize ederek değişkenler arasındaki ilişkiyi tahmin etme, bu ilişkiyi grafik gösterimi kullanarak ifade etme gibi becerilere üzerine yoğunlaşmak gerekmektedir (Aydın ve Tarakçı, 2018).

3.3.2. Grafiklerin Fen Eğitiminde Yeri, Önemi ve Kullanımı

Fen bilimlerini ülkelerin gelişmesinde büyük bir öneme sahiptir. Bundan dolayı fen bilimleri eğitiminin kalitesini arttırmak amacıyla büyük emekler verilmektedir. Araştırmacılar, okul öncesinden başlayıp özellikle ilköğretimde ciddi reformlar yapılarak bu konunun öneminin ortaya konulmasının gerektiğini vurgulamışlardır. Bu reformlar çoğunlukla müfredat programını daha iyileştirerek daha iyi duruma getirme, iyileştirilen bu programları etkin bir şekilde yürütecek şartları okullara sağlama ve uygun yöntemleri geliştirme üzerine yoğunlaşmıştır. Fen yalnızca dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil aynı zamanda mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı gerektiren düşünme ve araştırma yolu olarak tanımlanmaktadır. Fennin doğası itibariyle yapılan deneyler ve gözlemler sonucunda nicel ve nitel veriler elde edilmektedir. Deney sonucunda elde edilen verileri yorumlamak ve kaydetmek için de kullanılacak en iyi araç grafiklerdir (Yayla ve Özsevgeç, 2014).

Bireyleri hayata hazırlayacak olan ve onlara fen eğitimi bünyesinde kazandırılması gereken becerilerden birisi de görsel araçları etkin biçimde kullanma becerisidir. Çünkü bilim insanları sözel olarak, yazılı olarak ve görsel araçları kullanarak iletişim kurmaktadırlar. Bilimsel iletişimde tablo, grafik, harita, diyagram gibi görsel araçlar kullanılmaktadır. Bu görsel araçlar içerisinde grafikler büyük bir öneme sahiptir. Çünkü grafikler iletişimde, diğer görsel araçlarla beraber sözlü ve yazılı anlatım kadar kullanılmaktadır. Grafiklerin önemli görsel araçlar oldukları ve fen bilimlerinde sıkça kullanıldıkları pek çok araştırmacı tarafından söylenmektedir. Örneğin McKenzie ve Padilla (1989) grafik oluşturmanın ve yorumlamanın fen eğitiminde oldukça büyük öneme sahip olduğunu belirtmiştir. Bu yüzden bu becerileri, deneylerin bir parçası ve fen bilimlerinin kalbi olarak görmüştür. Bowen vd. (1999) ise Fen ve Matematik alanlarında kullanılan görsel araçlar içinde grafiklerin özel bir öneme sahip olduğunu söylemektedir. Çünkü grafik kullanmanın bilimin bir anahtarı olduğunu belirtmektedir. Beichener'e

(1994) göre grafikler, fiziksel bir olayı resmeder ve veri tablosunda kolayca fark edilemeyen eğilimlerin hemen görülmesine imkân tanır (Belar, 2009).

İyi bir fen eğitimi için, fen konularının doğru şekilde anlaşılıp yorumlanması gerekmektedir. Öğrenciler fen kavramlarıyla ilgili değişik deneyim ve fikirlere sahip olarak eğitime başlarlar. Öğrenciler çoğunlukla kendi deneyimleri sonucu edindikleri bilgiler kavram yanılgısı olarak isimlendirilir. Başka bir ifadeyle; kavram yanılgıları öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilen kavramlara alternatif olarak geliştirdikleri kavramlardır. Öğrencilerin kendi deneyimleri ile kazandıkları kavramlar yeni konuların anlaşılmasını ve diğer konularla ilişki kurulmasına engel olmaktadır. Bu yüzden fen sadece dünya hakkındaki gerçekleri yansıtmalarının yanında deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve devamlı sorgulamayı gerektiren araştırma ve düşünme yolu olarak ifade edilmektedir (Ercan vd., 2018). Kavramsal yanılgıların giderilmesinde grafiklerden faydalanılabilir.

Fen derslerinde öğrenmeyi kolaylaştırmak ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını arttırmak için laboratuvar uygulamalarının yanı sıra grafikler materyallerden de faydalanılır. Özellikle konunun özetlenmesi, kavramsal çatının oluşturulması için veriler arası karşılaştırmaların yapılmasına olanak sağlar. Bu sayede de grafikler, fen eğitiminde birçok fayda sağlamaktadır. Grafiklerin fizik ve fen test kitaplarında yaygın olarak kullanılması ne kadar önemli araçlar olduğunu göstermektedir. Fen derslerinde öğretmenler grafikleri bilimsel bir dil gibi kullanıldığını gösterirken araştırma sonuçları bu dilin öğrenciler tarafından etkili bir biçimde kullanılmadığını göstermektedir (Aydın ve Tarakçı, 2018).

3.4. Grafik Okuma Teknikleri

Grafikler, eğitimde sözel ve sayısal bilgileri görselleştirir ve bilgiler arası ilişkilerin kolaylıkla anlaşılmasını ve daha basit hale getirilebilmesi için kullanılır. Ancak karşılaşılan her bilginde grafikte gösterilmesi gerekmeyebilir. Bunun için ilk olarak elde ettiğimiz bilgilerin grafik ile gösteriminin uygun olup olmadığını belirlememiz gerekmektedir. Daha sonra elimizdeki bilgi grafik çizimine hangi grafik türünün kullanılacağı tespit edilmelidir. Kwon (2002), grafik kullanma yeteneğini üç bölüme ayırıp incelemiştir. Bunlar:

Yorumlama yeteneği: Bize verilen grafiğin s3zel olarak ifade edilebilmesidir.

Modelleme yeteneği: G3zlemlenen bir olaya ait grafiğin izilebilmesidir.

D3n3řt3rme-çizebilme yeteneği: Verilen bir grafikten yola çıkararak aynı olaya ait başka bir grafiğin izilebilmesidir (Aydın ve Tarakçı,2018).



4. MATERYAL ve YÖNTEM

Biyoloji konuları için fen öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin belirlenmesini amaçlayan bu çalışmada; araştırmada kullanılan yöntem, veri toplama aracı, verilerin analizi ve değerlendirilmesi alt başlıklar halinde bu bölümde sunulmuştur.

4.1. Araştırmanın Yöntemi

Betimsel tarama modelinin yöntem olarak seçildiği çalışmada, var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlenmesi amaçlanmıştır. Betimsel tarama modellerinden biri de küçük bir örneklem üzerinden yol çıkarak derinlemesine araştırma olanağı sağlayan örnek olay tarama modelidir. Bu çalışmada örnek olay tarama modelinden faydalanılmıştır. Bu yöntemde, inceleme önceden belirlenmiş bir örnek olay etrafında derinlemesine yapılır, veriler sistematik bir şekilde toplanır ve değişkenler arasındaki ilişki elde edilmek istenir. Bu yöntem, kısa bir zaman içerisinde belirlenen ve incelenmesi istenen bir olayın olası nedenleri, nasılları ayrıntılı olarak inceleme olanağı sağladığından dolayı bireysel yürütülen çalışmalar için uygun bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Karasar, 2008; Çepni, 2007).

4.2. Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini Doğu Anadolu Bölgesinde, bir Üniversitenin Eğitim Fakültesinde öğrenim gören Fen Bilgisi öğretmen adayları, örneklemine ise 4. sınıfta öğrenim görmüş, “Genel Biyoloji 1 ve 2” ve “Genel Biyoloji Laboratuvarı 1 ve 2” derslerini almış ve çalışmaya gönüllü olarak katılmış 62 fen öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu nedenle örneklem seçimi amaçlı olarak gerçekleştirilmiştir.

4.3. Veri Toplama Araçları

Farklı biyoloji konuları için öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme düzeylerini belirlemek amacıyla iki bölümden oluşan bir test ile veriler toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ile öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme üzerine görüşleri alınmıştır.

4.3.1. Araştırmada kullanılan testler

Araştırmada kullanılan testin geliştirilme sürecinde araştırmacı, biyoloji konuları için ulusal çapta yapılan sınavlara yönelik hazırlanmış soru bankalarını incelemiştir. Yapılan araştırma sonucunda biyoloji konularına yönelik olarak belirlenen soruların yer aldığı iki bölümden oluşan veri toplama aracı geliştirilmiştir. Testin ilk bölümünde öğretmen adaylarına çoktan seçmeli olarak hazırlanan 15 soru yönlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının mevcut sorular ile grafik okuyabilme ve yorumlayabilmeleri becerilerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. İki sorudan oluşan testin ikinci bölümünde ise, öğretmen adaylarının grafik çizme becerilerinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

4.3.2. Testin pilot çalışması, geçerlik ve güvenilirlik

Hazırlanan testin pilot çalışması, 2018-2019 yılı dördüncü sınıf öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Gönüllü 40 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen pilot çalışmada testin anlaşılmayan ifadeleri, uygulama konusunda yaşanabilecek sorunların belirlenmesi amaçlanmıştır. Testin pilot çalışması kapsamında öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar, hazırlanan puanlama tablosuna uygun olarak iki ayrı araştırmacı tarafından puanlanmış ve güvenilirlik için puanlamalar arası uyuma bakılmıştır. Bunun için iki araştırmacı, 40 öğretmen adayının verdiği cevapları birbirlerinden bağımsız olarak değerlendirmiştir. İki araştırmacının belirlediği sonuçlar değerlendirilmiş ve korelasyon katsayısı 0,90 olarak bulunmuştur. Testin güvenilirliği için, pilot çalışmadan elde edilen verilerin sonuçları kullanılarak testin güvenilirlik katsayısı KR-21 formülüyle hesaplanmış ve 0,60 olarak bulunmuştur. Bulunan bu güvenilirlik katsayısı düşük olmasına rağmen testin amaçları dikkate alındığında bu katsayının kabul edilebilir bir değerde olduğu söylenebilir (Diakidoy vd., 2003; Pınarbaşı vd., 2006). Pilot çalışma sonunda elde edilen bu güvenilirlik katsayısı (0,70) asıl çalışmadaki veriler kullanılarak yeniden hesaplanmış ve 0,70'e kadar yükselmiştir. Güvenirlik katsayısındaki bu yükselme (0,60→ 0,70), testin güvenilirliği ile ilgili olumlu olarak değerlendirilebilir. Testin geçerliği için ise, hazırlanan test alanında uzman iki alan uzmanı (fen bilgisi eğitimi) öğretim üyesine de incelenmiş ve onların soru maddelerinin ölçme amacına uygun olup olmadığı hakkındaki görüşleri alınmıştır. Böylesine bir süreç testin iç geçerliği ile ilgili olup, görüşlerine başvuru

öğretim üyeleri bu açıdan testi olumlu olarak değerlendirmişlerdir. Geçerlik ile ilgili kaynaklarda da testin iç geçerliliği için benzer yola başvurulacağını ifade etmektedirler.

4.3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

Çalışmada 11 adet açık uçlu sorudan oluşan bir soru havuzu oluşturularak verilerin toplanması amaçlanmıştır. Daha sonra bu soruların kapsam geçerliliğinin sağlanması için alanında uzman öğretim elemanlarına (bir Fen Eğitimi ve bir ölçme değerlendirme), anlaşılabilirlik ve dil geçerliliği için bir Türkçe eğitimi alanında çalışan öğretim elemanına gönderilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda 4 adet sorunun uygun olmadığı belirlenmiş ve açık uçlu 7 sorudan oluşan görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır (Ek-4).

Öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme becerileri üzerine mevcut artı ve eksi yönlerini, süreci ve bu eksikliklerin giderilebilmesine yönelik görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan yedi açık uçlu soru araştırmaya katılan tüm öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

4.4. Verilerin Analizi

Çalışmadan elde edilecek veriler betimsel istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Testin her bir bölümünün nasıl analiz edildiği aşağıdaki başlıklarda ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır.

4.4.1. Testin birinci bölümünün analizi

Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar doğru yanlış ve boş olarak belirlenmiştir. Cevaplara ait frekans ve yüzde değerleri tablolar halinde sunulmuştur.

4.4.2. Testin ikinci bölümünün analizi

Testin ikinci bölümünde öğretmen adaylarından verilen sorular doğrultusunda grafik çizimleri istenmiştir. Çizimler için milimetrik kağıt kullanılmıştır. Grafik çizme becerisinin belirlenmesi için, Coştu (2017) tarafından oluşturulan kriterler kullanılmıştır

Tablo 4.1. Öğretmen adaylarının çizdikleri grafikleri değerlendirme kriterleri (Coştu, 2017)

Değerlendirme Kriteri	Kategoriler
Yatay Eksen ve Düşey Eksenin Belirlenmesi	<p>Doğru (D): Yatay eksenin sıcaklık, düşey eksenin çözünürlük için ayrılmış olma durumu</p> <p>Yanlış (Y): Yatay eksenin çözünürlük, düşey eksenin sıcaklık için ayrılmış olma durumu</p> <p>Boş (B): Sorunun boş bırakılması yani soru için çizilmiş bir grafiğin bulunmaması durumu</p>
Eksenlerin İsimlendirilmesi	<p>Doğru (D): Her iki eksenin yanına ait olduğu değişken adı veya sembolünün yazılmış olması durumu</p> <p>Kısmen Doğru (KD): Eksenlerden yalnızca birinin doğru isimlendirilip, diğerinin yanlış isimlendirilmesi ya da isimlendirilmemesi durumu</p> <p>Boş (B): Sorunun boş bırakılması yani soru için çizilmiş bir grafiğin bulunmaması durumu</p>
Eksenlerin Ölçeklendirilmesi	<p>Doğru (D): Her iki eksendeki aralık genişliklerinin tablodaki verilerle uyumlu ve ilgili tüm verileri açıkça gösterecek şekilde seçilmiş olması durumu</p> <p>Kısmen Doğru (KD): Eksenlerden yalnızca birinin aralık genişliklerinin tablodaki verilerle uyumlu ve ilgili tüm verileri açıkça gösterecek şekilde seçilmiş olması, diğer eksendeki aralık genişliklerinin tablodaki verilerle uyumsuz ve ilgili tüm verileri açıkça göstermeyecek şekilde olması ya da ölçeklendirilmemiş olması durumu</p> <p>Yanlış (Y): Her iki eksendeki aralık genişliklerinin de tablodaki verilerle uyumsuz ve ilgili tüm verileri açıkça göstermeyecek şekilde seçilmiş olması ya da her iki ekseninde ölçeklendirilmemesi durumu</p> <p>Boş(B): Sorunun boş bırakılması yani soru için çizilmiş bir grafiğin bulunmaması durumudur.</p>
Eksenlerin Bölmelendirilmesi	<p>Doğru (D): Her iki ekseninde 0'dan itibaren eşit aralıklarla ve artan sırayla bölmelendirilmiş olması durumu</p> <p>Kısmen Doğru (KD): Eksenlerden yalnızca birinin 0'dan itibaren eşit aralıklarla ve artan sırayla bölmelendirilmiş olması, diğer eksenin 0'dan itibaren eşit aralıklarla ve artan sırayla bölmelendirilmemiş ya da hiç bölmelendirilmemiş olması durumu</p> <p>Yanlış (Y): Her iki ekseninde 0'dan itibaren eşit aralıklarla ve artan sırayla bölmelendirilmemiş ya da hiç bölmelendirilmemiş olması durum</p> <p>Boş(B): Sorunun boş bırakılması yani soru için çizilmiş bir grafiğin bulunmaması durumudur.</p>
Ana Bölmelendirme Rakamlarının Gösterilmesi	<p>Doğru (D): Her iki ekseninde de sadece ana bölmelendirme rakamlarının gösterilmiş olması durumu (aralıklar belirli bir katsayı ile genişletilmiş olabilir)</p> <p>Yanlış (Y): Her iki ekseninde de ana bölmelendirme rakamlarının gösterilmemiş olması ya da tüm bölmelendirme rakamlarının gösterilmiş olması durumu</p> <p>Boş (B): Sorunun boş bırakılması yani soru için çizilmiş bir grafiğin bulunmaması durumu</p>

Tablo 4.1 Devam

Veri Çiftlerinin Eksenlere Doğru Olarak Yerleştirilmesi	<p>Doğru (D): Tablodaki tüm veri çiftlerinin yapılan bölmelendirmeye uygun olarak eksenlere doğrulukla yerleştirilmiş olması durumu</p> <p>Kısmen Doğru (KD): 1 veya 2 bileşiğe ait veri çiftinin hatalı diğerlerinin doğru olarak yerleştirilmiş olması durumu</p> <p>Yanlış (Y): 3 veya daha çok bileşiğe ait veri çiftinin hatalı yerleştirilmiş olması veya hiçbir veri çiftinin doğru olarak yerleştirilememiş olması durumu</p> <p>Boş (B): Sorunun boş bırakılması yani soru için çizilmiş bir grafiğin bulunmaması durumu</p>
İşaretli Noktaların Uygun Biçimde Belirginleştirilmesi	<p>Doğru (D): İşaretli noktaların çember içine alınarak (veya başka bir işaretle) belirginleştirilmiş olması durumu</p> <p>Kısmen Doğru (KD): 1 veya 2 bileşiğe ait işaretli noktaların herhangi bir işaretle belirginleştirilmemiş olması diğerlerinin doğru olarak belirginleştirilmiş olması durumu</p> <p>Yanlış (Y): 3 veya daha çok bileşiğe ait işaretli noktaların herhangi bir işaretle belirginleştirilmemiş olması veya hiçbir işaretli noktanın herhangi bir işaretle belirginleştirilmemiş olması durumu</p> <p>Boş (B): Sorunun boş bırakılması yani soru için çizilmiş bir grafiğin bulunmaması durumu</p>
İşaretli Noktaların Uygun Çizgilerle Birleştirilmesi	<p>Doğru (D): İşaretli noktaların en uygun çizgilerle birleştirilmiş olması durumu(Fonksiyon doğrusal veya eğri olabilir)</p> <p>Kısmen Doğru (KD): 1 veya 2 bileşiğe ait işaretli noktaların hatalı diğerlerinin en uygun çizgilerle birleştirilmiş olması durumu</p> <p>Yanlış (Y): 3 veya daha çok bileşiğe ait işaretli noktaların hatalı birleştirilmiş olması veya hiçbir bileşiğe ait işaretli noktaların doğru olarak birleştirilememiş olması durumu</p> <p>Boş (B): Sorunun boş bırakılması yani soru için çizilmiş bir grafiğin bulunmaması durumu</p>
Grafiğin İsimlendirilmesi	<p>Doğru (D): Tablodaki iki değişkene de atıfta bulunarak grafiğin üzerine uygun bir başlık konulması durumu</p> <p>Yanlış (Y): Grafiğin yanlış isimlendirilmesi ya da isimlendirilmemesi durumu</p> <p>Boş (B): Sorunun boş bırakılması yani soru için çizilmiş bir grafiğin bulunmaması durumu</p>

4.4.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun analizi

Veri toplama aracı olarak araştırma soruları doğrultusunda hazırlanan 7 sorudan oluşan yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır (Ek-4). Görüşme formuna ait soruları öğretmen adayları tarafından cevaplandırılması için 20-25 dakika süre verilmiştir. Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar iki alan uzmanı tarafından ayrı ayrı incelenmiş, birbirine benzeyen veriler belli kavram ve temalar çerçevesinde bir araya getirilmiştir.

Daha sonra araştırmacılar arasında fikir alışverişinde bulunulmuş ve ortak temalara son şekli verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarının analizinde içerik analizi tekniğinden faydalanılmıştır. İlk olarak açık uçlu soru formlarına verilen cevaplar araştırmacılar tarafından ayrı ayrı analiz edilerek ulaşılan kodlar karşılaştırılmıştır. Görüş ayrılıklarının olduğu durumlarda formlar yeniden değerlendirilerek uzlaşma sağlanmıştır. Her soru başlığı altında kodlar tablolaştırılmış ve tekrarlanma sıklıkları yanlarına yazılmıştır. Kodların frekans değerleri kişi sayısını değil, ifade edilme sayısını belirtmektedir. Aynı zamanda tabloların altında bazı katılımcılara ait doğrudan alıntılar yapılmıştır. Ancak hiçbir öğretmen adayının ismi kullanılmayıp, bunun yerine G1 'den G62 kadar rumuzlar kullanılmıştır. G rumuzu Grafiğin baş harfini ifade ettiği için seçilmiştir.

Araştırmanın güvenilirliğini test etmek amacıyla, veriler araştırmacılar tarafından incelenmiş ve ayrı ayrı kodlanmıştır. Araştırmacılar tarafında yapılan kodlamalarda örtüşen kodlara “görüş birliği”, ayrışan kodlarda ise “görüş ayrılığı” şeklinde işaretlemeler yapılmıştır. Araştırmada tüm kodlamanın güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen güvenilirlik formülü [$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş birliği}}{(\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}) \times 100}$] kullanılmıştır. Bu hesaplama sonucunda $P = \%88$ değeri bulunmuş olup araştırma güvenilir kabul edilmiştir.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde veri toplama formu aracılığıyla öğretmen adaylarından toplanan veriler ile bu verilerin analizlerle çözümlenmesi sonucu elde edilen bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular, tablolar halinde düzenlenerek yorumlanmıştır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının grafik okuma ve yorumlama becerilerine ilişkin bulgulara, öğretmen adaylarının grafik çizme becerilerine ait bulgularına ve öğretmen adaylarının grafik okuma yorumlama üzerine görüşlerine yer verilmiştir.

5.1. Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma ve Yorumlama Becerilerine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarına verilen testin ilk bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorular doğrultusunda öğretmen adaylarının test sorularına verdikleri doğru, yanlış ve boş cevaplara ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 5.1’de gösterilmiştir.

Tablo 5.1. Grafik Okuma Ve Yorumlama Sorularına Ait Cevapların Frekans Ve Yüzde Değerleri

Soru	DOĞRU		BOŞ		YANLIŞ	YANLIŞ	
	f	%	f	%		Cevaplar	f
1.	3	5	2	3	Yalnız I	10	16
					Yalnız II	3	5
					I ve II	5	8
					I,II ve III	39	63
2.	24	39	1	2	Yalnız I	1	2
					Yalnız II	15	24
					II ve III	18	29
					II ve IV	3	5
3.	53	85			II ve IV	2	3
					Yalnız IV	5	8
					II ve IV	2	3
4.	35	56	1	2	Besin azlığı	13	21
					Avlanma	5	8
					Dış göç	5	8
					Ölen sayısı	3	5

Tablo 5.1 Devam

5.	19	31	1	2	I	5	8
					II	5	8
					III	28	45
					IV	5	8
6.	56	90	1	2	I	2	3
					III	1	2
					IV	2	3
7.	36	58	1	2	I	9	15
					II	14	23
					III	2	3
8.	50	81			I	5	8
					II	3	5
					IV	3	5
9.	42	68			II	5	8
					II	5	8
					III	5	8
					IV	5	8
10.	37	60			X-Z-Y	7	11
					Y-X-Z	1	2
					Z-Y-X	17	27
11.	22	35			Yalnız I	9	15
					Yalnız III	15	24
					II ve III	5	8
					I, II ve III	11	18
12.	18	29	1	2	I,II ve III	4	6
					I, II ve II	25	40
					II, III ve I	10	26
					III, II ve I	4	6
13.	16	26	2	3	Yalnız I	9	15
					II ve III	18	29
					I ve IV	10	16
					II ve IV	13	21
14	15	24			Yalnız I	5	8
					Yalnız II	17	27
					I, II ve III	10	16

Tablo 5.1 Devam

15.	30	48	Yalnız I	4	6
			I ve III	8	12
			II ve IV	8	12
			II, III ve IV	12	19

Tablo 5.1 incelendiği zaman, Testin 1. Sorusunda grafikte bir hayvan popülasyonunun büyüme hızı verilmiş olup hangi zaman aralıklarında birey sayısının arttığını bulmaları istenmiştir. Bu soruya öğretmen adaylarının %5'i doğru %92'si yanlış cevap vermiş ve %3'ü bu soruya cevap vermemiştir.

Testin 2. Sorusunda grafikte bir hayvan popülasyonunun büyüme hızı verilmiş olup hangi zaman aralıklarında popülasyon taşıma kapasitesine ulaştığı sorulmuş. Bu sorunun öğretmen adaylarının %39'u doğru %59'u yanlış olarak cevaplamış %2'si ise bu soruya cevap vermemiştir.

Testin 3. Sorusunda grafikte bir hayvan popülasyonunun büyüme hızı verilmiş olup hangi zaman aralıklarında popülasyon denge durumuna gelmiştir diye sorulmuştur. Bu sorunun öğretmen adaylarının %85'i doğru %15'i ise yanlış olarak yanıtlamıştır.

Testin 4. Sorusunda grafikte bir hayvan popülasyonunun büyüme hızı verilmiş olup popülasyon taşıma kapasitesine ulaşmasını etkileyen faktörün hangisi olabileceği sorulmuştur. Bu sorunun öğretmen adaylarının %56'sı doğru %42'i yanlış olarak cevaplamış %2'si ise bu soruya cevap vermemiştir.

Testin 5. Sorusunda grafikte, aynı ekosistemde yaşayan I,II,III,IV ve V numaralarla gösterilen farklı türlerin ,farklı yaşlarda hayatta kalan bireylerinin sayıları gösterilmiş olup bu ekosistemin koşulları, grafikte kaç numara ile gösterilen tür için uygun olduğu sorulmuştur. Bu soruya öğretmen adaylarının %31 i doğru, %67'si yanlış olarak yanıtlamış %2'si ise bu soruya cevap vermemiştir.

Testin 6. Sorusunda grafikte bir canlının ve enerjisinin çeşitli koşullarda üç önemli etkinlik arasındaki paylaşımı verilmiş olup, rekabetin en fazla olduğu aralık sorulmuştur. Bu soruya öğretmen adaylarının %90'u doğru %8 i yanlış olarak cevaplamış,%2'si ise bu soruya cevap vermemiştir.

Testin 7. Sorusunda grafikte bir canlının ve enerjisinin çeşitli koşullarda üç önemli etkinlik arasındaki paylaşımı verilmiş olup, avcılarının fazla olduğu aralık hangi grafik bölümünde gösterilmiştir diye sorulmuştur. Bu soruya öğretmen adaylarının %58'i doğru %40'ı yanlış olarak yanıtlamış ve %2'si bu soruya cevap vermemiştir.

Testin 8.Sorusunda grafikte bir canlının ve enerjisinin çeşitli koşullarda üç önemli etkinlik arasındaki paylaşımı verilmiş olup, seçim baskısının eşit olduğu aralık hangisinde gösterilmiştir? Diye sorulmuştur. Bu soruya öğretmen adaylarının %81'i doğru %19'u yanlış olarak yanıtlamıştır.

Testin 9. Sorusunda grafikte bir canlının ve enerjisinin çeşitli koşullarda üç önemli etkinlik arasındaki paylaşımı verilmiş olup, rekabetin az, ,avcının az olduğu aralık hangisinde gösterilmiştir? diye sorulmuştur. Bu soruya öğretmen adaylarının %68'i doğru %32'si yanlış olarak yanıtlamıştır.

Testin 10. Sorusunda grafikte X,Y ve Z ile belirtilen üç hayvan türünün ömür uzunluğuna bağlı olarak birey sayısında meydana gelen değişim gösterilmiş, buna göre X.Y ve Z türlerinin genç yaşta ölüm oranı çok olandan az olana doğru sıralanışının hangisinde verildiği sorulmuştur. Bu soruya öğretmen adaylarının %60'ı doğru %40'ı yanlış olarak yanıtlamıştır.

Testin 11. Sorusunda verilen grafik *Paramecium* (terliksi hayvan)türlerinden olan *P.aurelia* ve *P.caudatum* türlerinin tek başına ve karışık kültürlerindeki birey sayıları grafikte gösterilmiştir. Bu grafiklere göre,

I.He iki türde aynı besini kullanabilmektedir.

II.Her iki türün üreme hızı aynıdır.

III.Aynı ortamda iki tür arasında rekabet ilişkisi vardır.

İfadelerinden hangilerinin doğru olduğu sorulmuştur. Bu soruya öğretmen adaylarının %35'i doğru &65'i yanlış olarak yanıtlamıştır.

Testin 12. Sorusunda iklim grafiğinde X,Y,Z karasal biyomları gösterilmiştir. Bu grafikteki X,Y,Z karasal biyomları ile ilgili,

I.Kaktüsler ve sütleğengiller gibi iğne yapraklı, su depo edebilen gövdelere ve derinlere inen köklere sahip olan bitkiler yaygın olarak bulunur.

II.Donmaya dayanıklı ,hızlı gelişen çiçeksi otsu bitkiler,bodur çalılar ve likenler karışık olarak yer alır,tipik hayvanları arasında ren geyikleri ve misk öküzleri gibi iri memeliler bulunur.

III.Geniş yapraklı ve her zaman yeşil ağaçlar, sarılıcı bitkiler bol bulunur, bitkiler arasında ışık rekabeti yoğun olarak görülür.

Açıklamaları, hangisinde doğru olarak eşleştirilmiştir diye sorulmuştur. Bu soruya öğretmen adaylarının %29'u doğru, %69'u yanlış olarak yanıtlamış %2'si ise bu soruya cevap vermemiştir.

Testin 13. Sorusunda grafikte gösterilen tip III hayatta kalma eğrisine sahip bir hayvan türü ile ilgili,

I.Suda yaşayan omurgasız bir hayvandır.

II.Çok sayıda yavru üretir.

III.Yavrularına özenli bir şekilde bakar.

IV.Yavruların çoğu üreme çağına ulaşmadan ölür.

Yorumlarından hangileri yapılamaz diye sorulmuştur. Bu soruya öğretmen adaylarının %26'sı doğru %71'i yanlış olarak yanıtlamış,%3'ü ise bu soruya cevap vermemiştir.

Testin 14. Sorusunda grafikler, K ve L türlerinin popülasyon yoğunlukları ile hayatta kalma ilişkilerini göstermektedir. Bu grafiklere göre,

I.K popülasyonunda popülasyon yoğunluğu belirli bir düzeyin altında olduğunda hayatta kalma oranı daha yüksektir.

II.L popülasyonunda popülasyon yoğunluğunun belirli bir düzeyin üstünde olması, hayatta kalmayı olumsuz yönde etkiler.

III.L popülasyonu hayatta kalma grafiğinin, K popuslayonu hayatta kalma grafiğinden farklı olmasının nedeni ,L popülasyonunda genetik çeşitliğin yüksek olmasıdır.

Yargılarından hangisine ulaşılabilir diye sorulmuştur. Bu soruya öğretmen adaylarının %24'ü doğru %76'sı ise yanlış yanıtlamıştır.

Testin 15. Sorusunda bir popülasyona ait birey sayısının zamana bağlı değişim grafiği verilmiştir. Bu grafiğe göre,

I.populasyon büyümesi t1 de negatiftir.

II.Ortamın taşıma kapasitesi t2 de azalmaya başlamıştır.

III.t4 te tür içi rekabet artmış olabilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur diye sorulmuştur. Bu soruya öğretmen adaylarının %48'i doğru %52'si yanlış yanıtlamıştır

5.2. Öğretmen Adaylarının Grafik Çizme Becerilerine Ait Bulgular

Öğretmen adaylarına verilen testin ikinci bölümünde, verilen iki adet soru için grafik çizimleri istenmiştir.

Bu doğrultuda öğretmen adaylarının yapmış oldukları çizimler değerlendirme kriterleri doğrultusunda, kategorilere ayrılmıştır. Çizimler Doğru, Kısmen Doğru (KD), Yanlış (Y) ve Boş (B) olarak nitelendirilmiştir.

5.2.1. Grafik çizme sorularından ilk soruya ait bulgular

Öğretmen adaylarına ilk olarak vücut sıcaklığı ve ortam sıcaklığı etkeninin, canlı grupları arasında göstermiş olduğu değişkenliği ifade eden bir grafik çizimleri istenmiştir.

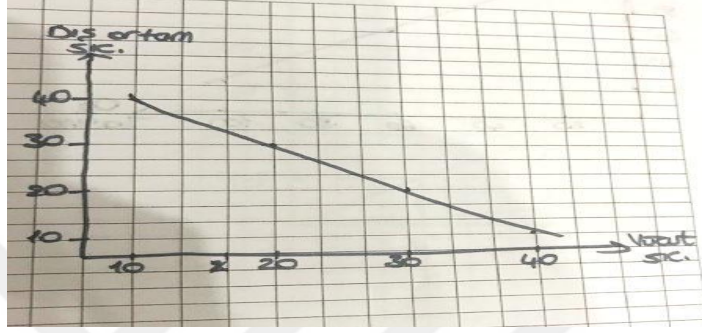
Adayların ilk soruya vermiş oldukları cevaplara ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 5.2'de gösterilmiştir.

Tablo 5.2. Grafik Çizme Sorularından İlk Soruya Ait Frekans Ve Yüzde Değerleri

Değerlendirme Kriteri	Kategoriler	f	%
Yatay Ve Düşey Eksenin Belirlenip İsimlendirilmesi	Doğru(D)	43	69
	Kısmen Doğru(KD)	1	2
	Yanlış(Y)	18	29
	Boş(B)	-	-
Eksenlerin Bölümlendirilmesi	Doğru(D)	46	74
	Kısmen Doğru(KD)	2	3
	Yanlış(Y)	14	23
	Boş(B)	-	-
Eksnelere Ait Ana Bölümlendirme Rakamlarının Gösterilmesi	Doğru(D)	50	80
	Kısmen Doğru(KD)	8	13
	Yanlış(Y)	3	5
	Boş(B)	-	-
Grafiğin Ölçeklendirilmesi	Doğru(D)	27	44
	Kısmen Doğru(KD)	23	37
	Yanlış(Y)	12	19
	Boş(B)	-	-
Verilerin Eksnelere Doğru Olarak Yerleştirilmesi	Doğru(D)	-	-
	Kısmen Doğru(KD)	47	24
	Yanlış(Y)	15	76
	Boş(B)	-	-
Grafiğin İsimlendirilmesi	Doğru(D)	-	-
	Boş(B)	-	-
	Yanlış(Y)	62	100
	Boş(B)	-	-
İşaretleli Noktaların Uygun Biçimde Belirginleştirilmesi	Doğru(D)	22	35
	Kısmen Doğru(KD)	-	-
	Yanlış(Y)	40	65
	Boş	-	-

Yatay Ve Düşey Eksenin Belirlenip İsimlendirilmesi

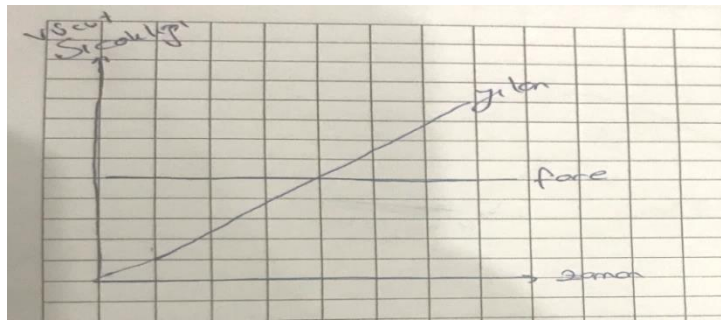
Tablo 5.2’de görüldüğü üzere öğretmen adaylarının %69’u grafiğin eksenlerini doğru %2’si kısmen doğru bir biçimde isimlendirirken %29’u ise isimlendirememiştir. Eksenlerin isimlendirilmesini yapmayan öğretmen adaylarından birinin grafiği Şekil 5.1’de gösterilmiştir.



Şekil 5.1 İlk soruda eksen isimlendirmesinin yanlış yapıldığı görsel

Eksenlerin Bölümlendirilmesi

Tablo 5.2’de grafiğin eksenlerini bölümlendirme işlemini öğretmen adaylarının %74’ü doğru %3’ü kısmen doğru olarak yaparlarken %23’ü ise yanlış yaptıkları tespit edilmiştir. Bu kriterle ilgili olarak grafik çiziminde güçlüklerle karşılaştığı tespit edilen öğretmen adaylarından biri tarafından çizilmiş olan grafik Şekil 5.2’de belirtilmiştir.

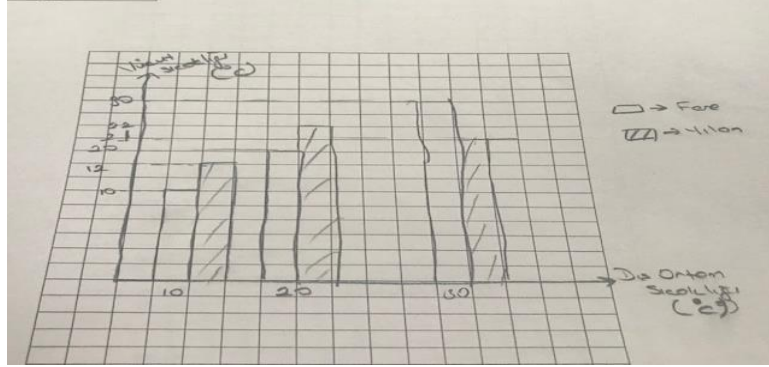


Şekil 5.2 İlk soruda eksen bölümlerinin yanlış gösterildiği çizim örneği

Eksenlere Ait Ana Bölümlendirme Rakamlarının Gösterilmesi

Tablo 5.2 de grafiğin eksenlere ait ana bölmelendirme rakamlarının gösterilmesi işlemini öğretmen adaylarının %80’i doğru %13’unun ise kısmen doğru,%5’inin ise yanlış olarak

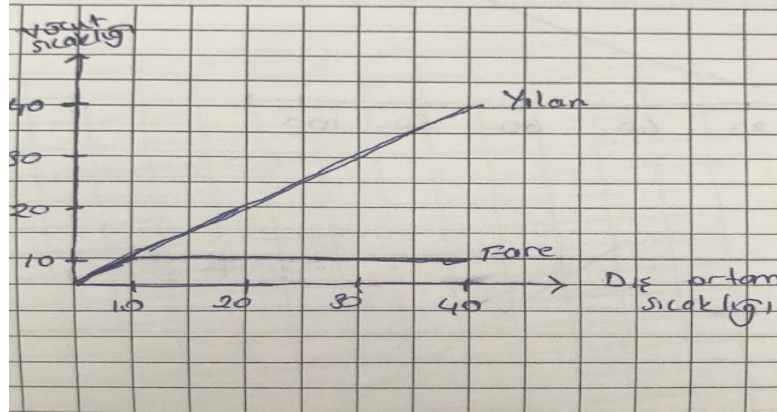
yaptıkları tespit edilmiştir. Eksenlere ait bölmelendirme rakamlarının gösterilmesini yapan bir öğretmen adayını tarafından çizilmiş olan bir grafik Şekil 5.3’de belirtilmiştir.



Şekil 5.3 İlk soruda eksenlere ait bölmelendirme rakamlarının yanlış olduğu çizim örneği

Grafiğin İsimlendirilmesi

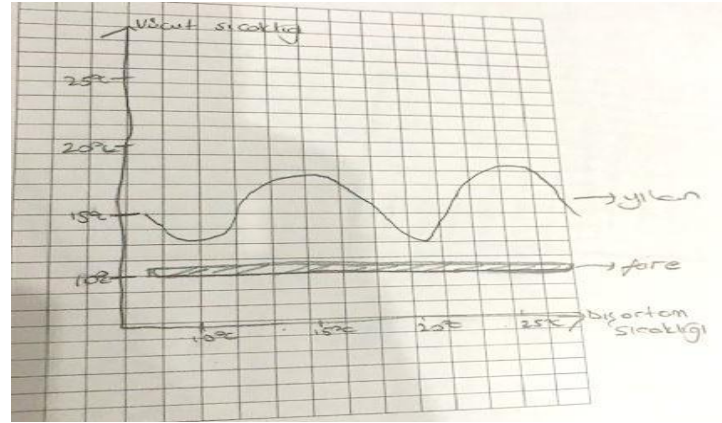
Öğretmen adaylarının grafiği isimlendirme kriterini Tablo 5,2’de görüldüğü üzere %100 ü yanlış yapmışlardır. Grafiği isimlendiren yani doğru yapan olmamıştır. Grafiğin isimlendirme işlemini yanlış yapan bir öğretmen adayının grafiği örnek olarak Şekil 5.4’de gösterilmiştir.



Şekil 5.4 İlk soruda ait grafiğin yanlış isimlendirildiği çizim örneği

Grafiğin Ölçeklendirilmesi

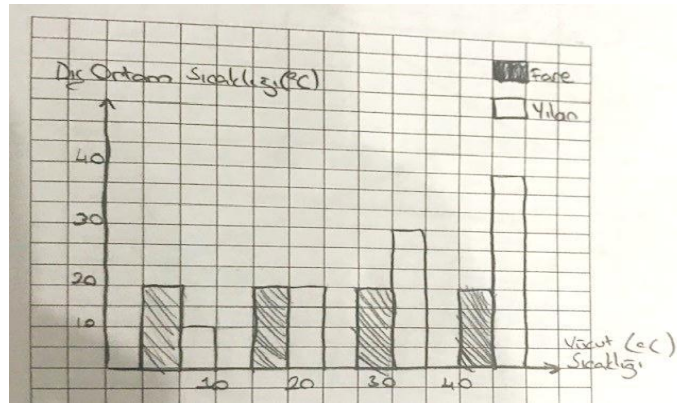
Öğretmen adayları grafikleri çizerken eksenlerin ölçeklendirilmesini, Tablo 5.2’de görüldüğü üzere, %44’ü doğru %37’si kısmen doğru %19’u ise yanlış olarak yapmışlardır. Grafik çizerken eksenlerin ölçeklendirilmesini yanlış yapan bir öğretmen adayının çizimi Şekil 5.5’de örnek olarak gösterilmiştir.



Şekil 5.5 İlk soruda grafik ölçeklendirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği

Verilerin Eksnelere Doğru Olarak Yerleştirilmesi

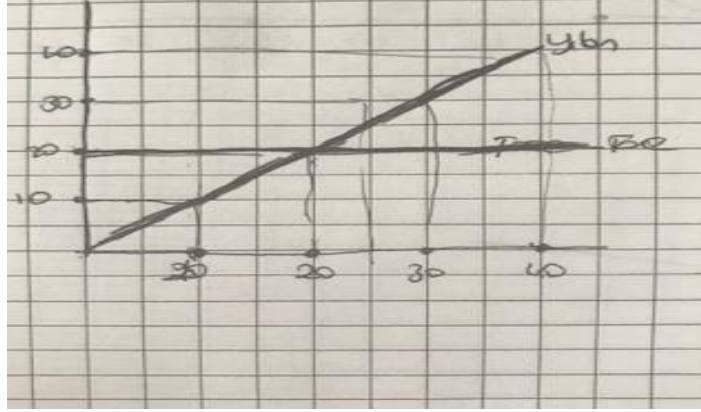
Tablo 5.2’de görüldüğü gibi, veri çiftlerinin eksnelere doğru olarak yerleştirilmesi işlemini öğretmen adaylarının %24’ü kısmen doğru %76’sı yanlış olarak yapmıştır. Bu soruyu doğru cevaplayan olmamıştır. Bu güçlükle karşılaşan öğretmen adaylarından biri tarafından çizilmiş olan grafik Şekil 5.6’da sunulmuştur.



Şekil 5.6 İlk soruda grafiğın verilerinin eksnelere yanlış yerleştirildiğı çizim örneği

İşaretli Noktaların Uygun Biçimde Belirginleştirilmesi

Öğretmen adayları işaretili noktaların belirginleştirilmesi kriterini Tablo 5.2’ de görüldüğü üzere, %35’i doğru,%65’i soruyu yanlış olarak yapmıştır. Bu kriterin yerine getirilmesinde yanlışlık yapan öğretmen adaylarından biri tarafından yapılmış grafik çizimi Şekil 5.7’de gösterilmiştir.



Şekil 5.7. İlk soruda grafiğin işaretli noktalarının uygun biçimde yapılmadığı çizim örneği

5.2.2. Grafik çizme sorularından ikinci soruya ait bulgular

Öğretmen adaylarına ikinci olarak hemoglobinin oksijene bağlanması ve oksijen basıncı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik çizmeleri istenmiştir. Grafik çizme sorularından ikinci soruya verilen cevaplara ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 5.3’de gösterilmiştir.

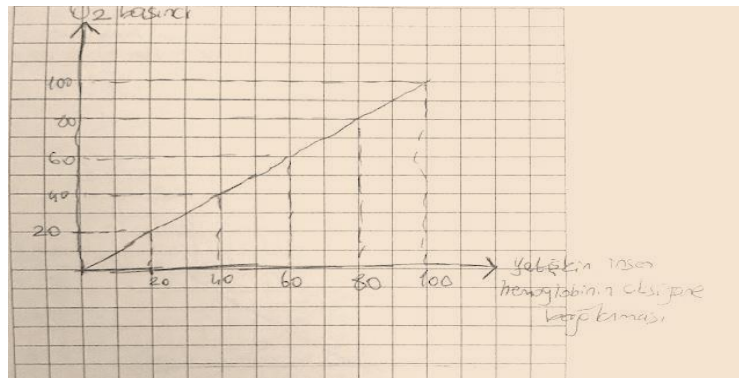
Tablo 5.3. Grafik Çizme Sorularından İkinci Soruya Ait Cevapların Frekans Ve Yüzde Değerleri.

Değerlendirme Kriteri	Kategoriler	f	%
Yatay Ve Düşey Eksenin Belirlenip İsimlendirilmesi	Doğru(D)	30	48
	Kısmen Doğru(KD)	1	2
	Yanlış(Y)	25	40
	Boş(B)	6	10
Eksenlerin Bölümlendirilmesi	Doğru(D)	42	68
	Kısmen Doğru(KD)	4	6
	Yanlış(Y)	10	16
	Boş(B)	6	10
	Kısmen Doğru(KD)	-	-
Grafiğin Ölçeklendirilmesi	Doğru(D)	33	53
	Kısmen Doğru(KD)	6	10
Tablo 5.3 Devam			
	Yanlış(Y)	17	27
	Boş(B)	6	10

Verilerin Eksenlere Doğru Olarak Yerleştirilmesi	Doğru(D)	-	-
	Kısmen Doğru(KD)	2	3
	Yanlış(Y)	54	87
	Boş(B)	6	10
Grafiğin İsimlendirilmesi	Doğru(D)	-	-
	Kısmen Doğru(KD)	-	-
	Yanlış(Y)	62	100
	Boş(B)	-	-
İşaretleli Noktaların Uygun Biçimde Belirginleştirilmesi	Doğru(D)	14	23
	Kısmen Doğru(KD)	-	-
	Yanlış(Y)	42	68
	Boş(B)	6	10

Yatay Ve Düşey Eksenin Belirlenip İsimlendirilmesi

Tablo 5.3’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %48’i grafiğin eksenlerini doğru %2’si kısmen doğru bir biçimde isimlendirirken %40’ı ise isimlendirememiştir. Eksenlerin isimlendirilmesini yapmayan öğretmen adaylarından birinin grafiği Şekil 5.8’de gösterilmiştir.

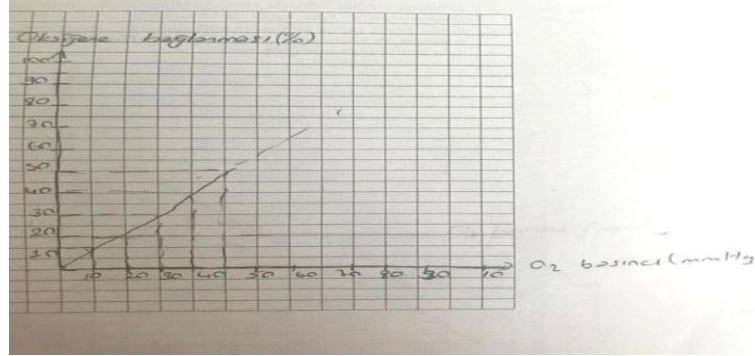


Şekil 5.8 İkinci soruda eksen isimlendirmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği

Eksenlerin Bölümlendirilmesi

Tablo 5.3’de görüldüğü gibi grafiğin eksenlerini bölümlendirme işlemini öğretmen adaylarının %68’i doğru %6’sı kısmen doğru olarak yaparlarken %16’sı ise yanlış olarak

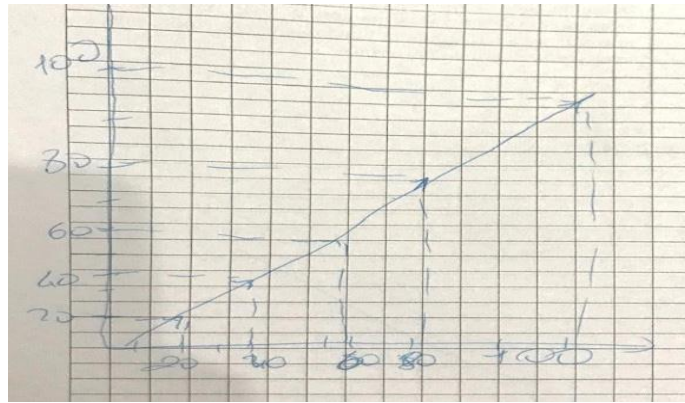
yapmışlardır. Grafiğin eksenlerini bölümlendirmesini yanlış yapan bir öğretmen adayının grafiği örnek olarak Şekil 5.9’da gösterilmiştir.



Şekil 5.9 İkinci soruda eksen bölümlendirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği

Grafiğin Ölçeklendirilmesi

Öğretmen adayları grafikleri çizerken eksenlerin ölçeklendirilmesini, Tablo 5.3’de görüldüğü üzere, %53’ü doğru %10’u kısmen doğru %27’si ise yanlış olarak yapmışlardır. Grafik çizerken eksenlerin ölçeklendirilmesini yanlış yapan bir öğretmen adayının çizimi Şekil 5.10’da örnek olarak gösterilmiştir.

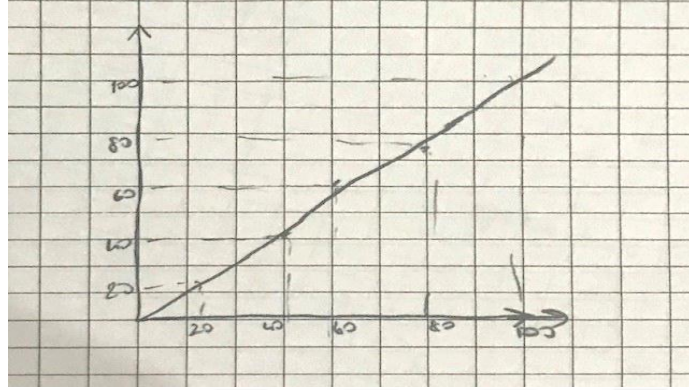


Şekil 5.10 İkinci soruda grafik ölçeklendirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği

Verilerin Eksnelere Doğru Olarak Yerleştirilmesi

Tablo 5.3’de de görüldüğü gibi, veri çiftlerinin eksenlere doğru olarak yerleştirilmesi işlemini öğretmen adaylarının %3’ü kısmen doğru %87’si yanlış olarak yapmıştır. Bu

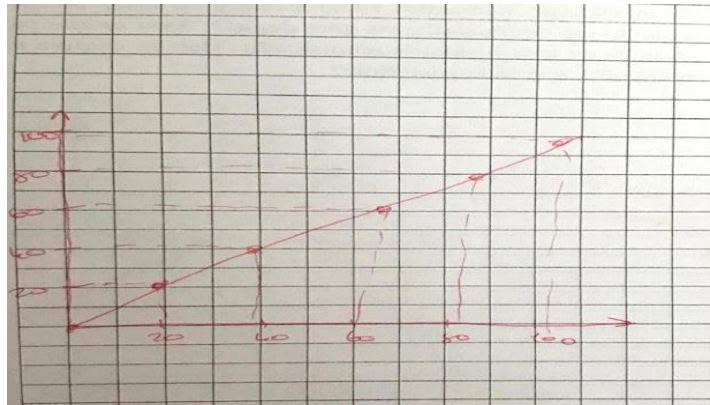
soruyu doğru cevaplayan olmamıştır. Grafikteki verilerin doğru olarak yerleştirilmesini yanlış yapan bir öğretmen adayının çizimi Şekil 5.11’de gösterilmiştir



Şekil 5.11 İkinci soruda verilerin eksenlere yerleştirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği

Grafiğin İsimlendirilmesi

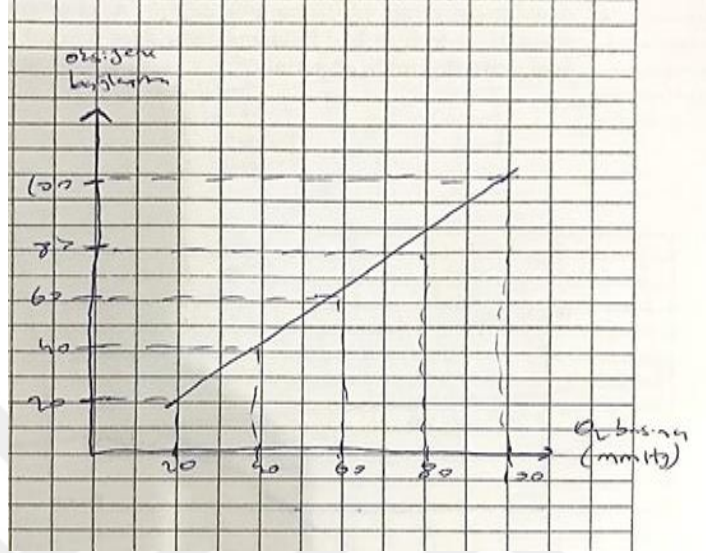
Öğretmen adaylarının grafiği isimlendirme kriterini Tablo 5.3 görüldüğü üzere %100 ü yanlış yapmışlardır. Grafiği isimlendiren yani doğru yapan olmamıştır. Grafiğin isimlendirme işlemini yanlış yapan bir öğretmen adayının grafiği örnek olarak Şekil 5.12’de gösterilmiştir.



Şekil 5.12. İkinci soruda grafiğin isimlendirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği

İşaretli Noktaların Uygun Biçimde Belirginleştirilmesi

Öğretmen adayları işaretli noktaların belirginleştirilmesi kriterini Tablo 5.3’de görüldüğü üzere, %23’ü doğru,%68’i soruyu yanlış olarak yapmıştır. Bu kriteri yanlış yapan öğretmen adaylarından biri tarafından yapılmış grafik çizimi Şekil 5.13’de gösterilmiştir.



Şekil 5.13. İkinci soruda grafiğin işaretli noktalarının uygun biçimde yapılmadığı çizim örneği

5.3.Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma Yorumlama Üzerine Görüşleri

Fen bilgisi öğretmen adaylarına grafik okuma, yorumlama ve çizme becerileri hakkında görüşlerini belirlemek için araştırmacılar tarafından hazırlanan ve yedi açık uçlu soruyu içeren görüşme formu uygulanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Öğrencilerin verdiği cevaplar her bir araştırmacı tarafından ayrı olarak incelenmiş, birbirine benzeyen veriler belli şartlar altında bir araya toplanmıştır. Daha sonra araştırmacılar arasında fikir alışverişinde bulunulmuş ve ortak kararlarla temalara son şekli verilmiştir.

İlk soruda öğretmen adaylarına “Lisans eğitim hayatınız süresince grafik okuma ve yorumlamayı içeren hangi dersleri aldınız?” sorusu yönlendirilmiştir. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.4’de verilmiştir.

Tablo 5.4. Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma Ve Yorumlamayı İçeren Aldığı Dersler

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	(f)	(%)
İstatistik	42	33
Bilimsel Araştırma Yöntemleri	18	14
Fizik	15	12
Ölçme ve değerlendirme	11	9
Analitik Kimya	11	9
Biyoloji	11	9
Matematik	9	7
Böyle bir ders almadık	7	6
Bilgisayar	2	2
Toplam	126	100

Öğretmen adayları “Lisans eğitim hayatınız süresince grafik okuma ve yorumlamayı içeren hangi dersleri aldınız?” sorusuna yönelik istatistik (%33), bilimsel araştırma yöntemleri (%14), fizik (%12), ölçme ve değerlendirme (%12), analitik kimya (%9), biyoloji (%9), matematik (%7), böyle bir ders almadık (%6), bilgisayar (%2) şeklinde cevaplar vermişlerdir (Tablo 5.4)

Bir diğer soruda öğretmen adaylarına “Grafik okuma ve yorumlama becerisi için hangi bilgi ve becerilere sahip olmak gerekir” sorusu yönlendirilmiştir. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.5’de verilmiştir.

Tablo 5.5. Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma Ve Yorumlama Becerisi İçin Hangi Bilgi Ve Becerilere Sahip Olunması Gerektiğine Dair Görüşleri

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	(f)	(%)
Yorumlama yeteneği	20	27
Mantıklı düşünme becerisi	15	20
Görsel yetenek	14	19
Konu Hakimiyeti	9	12
Bilgi birikimi	5	7
Sözel Mantık	3	4
Sayısal Zeka	3	4
Bilmiyorum	3	4
El becerisi	2	3
Toplam	74	100

Öğretmen adayları “Grafik okuma ve yorumlama becerisi için hangi bilgi ve becerilere sahip olmak gerekir” sorusuna yönelik ;yorumlama yeteneği(%27),mantıklı düşünme becerisi(%20),görsel yetenek(%19),konu hakimiyeti(%12),bilgi birikimi(%7),sözel mantık(%4)sayısal zeka(%4)bilmiyorum(%4)el becerisi (%3)şeklinde cevaplar vermişlerdir (Tablo 5.5).

Bir diğer soruda öğretmen adaylarına “Lisans eğitim sürecinizde hangi derslerinizde grafik okuma ve yorumlama becerisi kullandınız?” sorusu yönlendirilmiştir. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.6’da verilmiştir.

Tablo 5.6. Öğretmen Adaylarının “Lisans Eğitim Sürecinde Grafik Okuma Ve Yorumlama Becerisi Kullandıkları Dersler

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	(f)	(%)
İstatistik	40	29
Bilimsel araştırma yöntemleri	24	18
Biyoloji	20	15
Fizik	19	14
Kimya	16	11
Matematik	9	7
Ölçme ve değerlendirme	6	4
Tüm derslerde kullanmadık	3	2
Toplam	137	100

Öğretmen adayları “Lisans eğitim sürecinizde hangi derslerinizde grafik okuma ve yorumlama becerisi kullandınız?” sorusuna yönelik; istatistik (%29), bilimsel araştırma yöntemleri (%18), biyoloji (%15), fizik (%14), kimya (%11), matematik (%7), ölçme ve değerlendirme (%4) tüm derslerde kullandı (%2) şeklinde cevaplar vermişlerdir (Tablo 5.6).

Bir diğer soruda öğretmen adaylarına “Derslerinizde grafik kullanımı sırasında karşılaştığınız güçlüklerden bahsedebilir misiniz?” sorusu yönlendirilmiştir. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.7’de verilmiştir.

Tablo 5.7. Öğretmen Adaylarının Derslerde Grafik Kullanımı Sırasında Karşılaştıkları Güçlükler

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	(f)	(%)
Grafikte veriler arası ilişki kuramama	10	14
Grafiğin karmaşıklığı	10	14
Grafiği çizememe	10	14
Herhangi bir güçlükle karşılaşmadım	10	14
Grafikte istenileni anlamama	10	14
Dikkat dağınıklığı	5	7
Verileri grafiğe yerleştirememe	5	7
Bireyin temelinde olan eksiklik	5	7
Kitap okumamak	4	6
Konuya hakimli	3	4
Toplam	72	100

Öğretmen adayları “Derslerinizde grafik kullanımı sırasında karşılaştığınız güçlüklerden bahsedebilir misiniz?” sorusu Grafikte veriler arası ilişki kuramama

Grafiğin karmaşıklığı (%14), grafiği çizememe (%14), herhangi bir güçlükle karşılaşmadım (%14), grafikte istenileni anlamama (%14), dikkat dağınıklığı (%7), verileri grafiğe yerleştirememe (%7), bireyin temelinde olan eksiklik (%7) kitap okumamak (%6) konuya hakimlik (%4) yönelik şekilde cevaplar vermişlerdir (Tablo 5.7.).

Bir diğer soruda öğretmen adaylarına “Grafik okuma ve yorumlama becerinizde mevcut eksiklerinizin kaynağını neye bağlıyorsunuz?” sorusu yönlendirilmiştir. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.8’de verilmiştir.

Tablo 5.8. Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma Ve Yorumlama Becerilerindeki Mevcut Eksiklerinin Kaynağı Hakkındaki Görüşleri

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	(f)	(%)
Grafiğe dair bir ders verilmemesi	13	20
Bilgi eksikliği	10	16
Alt yapı eksikliği	10	16
Dikkat eksikliği	8	13
Yorumlayamama	6	9
Konuya hakim olmamak	5	8
Öğretmenlerden kaynaklı eksiklik	5	8
Dikkat eksikliği	5	8
Eksiklik yok	2	2
Toplam	64	100

Öğretmen adayları ““Grafik okuma ve yorumlama becerinizde mevcut eksiklerinizin kaynağını neye bağlıyorsunuz?” sorusuna yönelik; Grafiğe dair bir ders verilmemesi (%20), bilgi eksikliği (%16), alt yapı eksikliği (%16), dikkat eksikliği (%13), yorumlayamama (%9), konuya hakim olmamak (%8), öğretmenlerden kaynaklı eksiklik (%8), dikkat eksikliği (%8), eksiklik yok (%2) şeklinde cevaplar vermişlerdir (Tablo 5.8).

Bir diğer soruda öğretmen adaylarına ““Öğretmenlik mesleğini yaparken bu sorunları çözmek için öğrencileriniz ile ilgili ne gibi aktiviteler yapmayı planlıyorsunuz? Nasıl çözümler üreteceksiniz?” sorusu yönlendirilmiştir. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.9’da verilmiştir.

Tablo 5.9. Öğretmen Adaylarının Grafik İle İlgili Mevcut Sorunlara Dair Ürettikleri Çözümler

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	(f)	(%)
---------------------------------------	------------	------------

Öğrenciye görev vermek	20	30
Konuyu grafikte anlatmak ve uygulamak	10	15
Öğretmen bu konuda kendini geliştirmeli	9	14
Grafiği aşama aşama anlatmak	7	10
Pratik yapmak	5	8
Etkinliklere yer vermek	5	8
Grafik sorularına daha çok yer vermek	5	8
Öğrenciyi ödüllendirmek	3	5
Yorum yok	2	2
Toplam	66	100

Öğretmen adayları “Öğretmenlik mesleğini yaparken bu sorunları çözmek için öğrencileriniz ile ilgili ne gibi aktiviteler yapmayı planlıyorsunuz? Nasıl çözümler üreteceksiniz?” sorusuna yönelik; Öğrenciye görev vermek(%30),konuyu grafikte anlatmak ve uygulamak(%15),öğretmen bu konuda kendini geliştirmeli(%14),grafiği aşama aşama anlatmak(%10),pratik yapmak(%8),etkinliklere yer vermek(%8),grafik sorularına daha çok yer vermek(%8),öğrenciyi ödüllendirmek(%5),yorum yok(%2)şeklinde cevaplar vermişlerdir (Tablo 5.9).

Bir diğer soruda öğretmen adaylarına “Sorunun çözümü için önerileriniz nelerdir? Ekleme istediklerinizi yazar mısınız?” sorusu yönlendirilmiştir. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.10’da verilmiştir.

Tablo 5.10. Öğretmen Adaylarının Grafik Çizme Ve Yorumlama İle İlgili Mevcut Sorunlar İçin Söyledikleri Çözüm Önerileri

Öğretmen Adaylarının Görüşleri	(f)	(%)
--------------------------------	-----	-----

Ayrı bir ders olarak verilmelidir	12	18
Bolca grafik çizdirilmelidir	10	15
Fikrim yok	10	15
Grafik eğitimine erken yaşta başlanmalıdır	9	14
Grafik anlaşılabilir ve yorumlanabilir olmalı	7	11
Öğretmenler grafiğe gereken önemi vermeli	6	9
Çeşitli grafikler gösterilmeli	5	8
Boş	3	5
Teknolojik araçlar kullanılmalıdır	1	2
Konu ders sonunda grafik çizimi ile pekiştirilmeli	1	2
Toplam	65	100

Öğretmen adayları “Sorunun çözümü için önerileriniz nelerdir? Eklemek istediklerinizi yazar mısınız?” Ayrı bir ders olarak verilmelidir(%18),bolca grafik çizdirilmelidir (%15) fikrim yok (%15), grafik eğitimine erken yaşta başlanmalıdır (%14) grafik anlaşılabilir ve yorumlanabilir olmalı (%11) öğretmenler grafiğe gereken önemi vermeli (%9) çeşitli grafikler gösterilmeli(%8) boş (%5)teknolojik araçlar kullanılmalıdır (%2) konu ders sonunda grafik çizimi ile pekiştirilmeli(%2) şeklinde cevaplar vermişlerdir (Tablo 5.10).

6. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmanın temel amacı Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konuları İçin Grafik Okuma, Yorumlama Ve Çizme Becerilerinin değerlendirilmesidir. Bu bölümde, çalışmadan elde edilen bulgular, araştırmada yer alan alt problemler dikkate alınarak tartışılmış ve elde edilen sonuçlar ile birlikte verilmiştir. Her bir alt probleme yönelik yapılan tartışmalar ve elde edilen sonuçlar ayrı başlıklar altında aşağıda sunulmuştur.

6.1. Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma ve Yorumlama Becerilerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Öğretmen adaylarının biyoloji konularıyla ilgili grafik okuma ve yorumlama düzeyleri nelerdir?” sorusuna yanıt aramak istenmiştir. Öğretmen adaylarının genel olarak grafik okuma ve yorumlama ile ilgili çok büyük sıkıntılar yaşadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının yüzde olarak en fazla 3. Soru, 4. Soru, 6. Soru, 7. Soru, 8. Soru, 9. Soru ve 10. Soruyu doğru yanıtladıkları görülmüştür. 3. ve 4. Sorunun aynı grafiğe ait sorular oldukları, aynı şekilde 6. 7. 8. ve 9. Sorularının da aynı grafiğe ait sorular olduğu görülmektedir.

Aynı grafik üzerinden yönlendirilen (1. 2., 3. ve 4. Sorular) çoktan seçmeli sorulara, öğretmen adaylarının 1. ve 2. soruya büyük oranda (1.soru: %5; 2. Soru %39) yanlış cevap verdikleri, 3.ve 4. soruya büyük oranda (3.soru: %85; 4. Soru %56) doğru cevap verdikleri görülmektedir.

En fazla doğru cevaplanan sorulardan biri 3. Soru (%85) olmuştur. Bu soruda öğretmen adaylarına hangi zamanda popülasyonun taşıma kapasitesine ulaştığı sorulmuş ve %85 oranında doğru cevap alınmıştır. Bunun sebebi öğretmen adaylarının “popülasyonun maksimum birey sayısına ulaştıktan sonra sabit kalarak denge durumuna geldiğini” bilgisine sahip olmaları ve bunu grafikte görebilmeleridir. Ana kavramların daha iyi bir şekilde anlaşılırsa daha sonraki konuların öğrenilmesi de daha kolay olacaktır. Bu durum çeşitli araştırmalar tarafından ortaya konulmaktadır (Akdeniz vd., 2001; Ayas, 1995; Turgut vd. 1997). Benzer şekilde grafik okuma ve yorumlama da öğrencilerin başarılı olduğu sonucunu destekleyen çalışmalar alan yazınında da mevcuttur (Gültekin, 2009; Coştu, 2017; Taşdemir vd. 2005).

Büyük oranda yanlış cevap verilen soru ise 1. soru (%92) olmuştur. Bu soruda öğretmen adaylarına grafik üzerinde hayvan popülasyonunun büyüme hızı verilmiştir. Grafiği yorumlayıp hangi zaman aralığında birey sayısının arttığı sorulmuştur. Öğretmen adayları grafiği doğru bir şekilde okuyup, anlamlandırıp, yorumlayamadıkları için soruya yanlış cevap vermişlerdir. Benzer şekilde Sülün ve Kozcu (2005) tarafından yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin çevre ve popülasyon konusundaki grafik sorularını yorumlamada yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Bowen ve Roth (2005) yaptıkları araştırmada, örneklemelerinde bulunan fen öğretmen adaylarının bazılarının fen alanında yüksek derecelere mezun olmalarına rağmen, grafik ve veri yorumlamaları istendiğinde doğru biçimde yapamadıklarını göstermişlerdir.

Öğretmen adayları tarafından 11. Soru %65 oranında yanlış olarak cevaplanmıştır. Grafikte yer alan matematiksel sayılar soruyu öğretmen adaylarına zor bir sorudur şeklinde algılatmış olabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin matematik konularındaki bilgi eksiklerinden dolayı grafik okuma ve yorumlamada başarısızlıklara yol açtığı bilinmektedir (Kieran,1992; Capraro vd., 2005; Bayazıt, 2011). Parmar ve Signer (2005)'in araştırma sonuçlarında da ifade edildiği gibi; matematiksel beceriler grafiklerin çizilmesi, okunması ve yorumlanmasında oldukça önemlidir. Bu becerilerden birinden bile yoksun olma durumu bireylerin grafikte başarısız olmasını etkilemektedir.

Doğru cevaplanma oranı diğer sorulara göre daha az olan bir diğer soru da olarak (%26) cevaplanan bir diğer soru ise 13. soru olmuştur. Sorunun çözülebilmesi için kavramsal bilginin yanı sıra, grafiği doğru okuyabilme ve yorumlayabilmek gerekmektedir. Çoktan seçmeli sorular arasında öğretmen adayları tarafından en az oranda (%24) doğru cevaplanan bir diğer soru 14. Soru olmuştur. Bu soruda öğretmen adaylarına iki ayrı grafik verilmiş, buna göre hangilerine ulaşılabilir diye sorulmuştur. Soruyu çözebilmek için kavramsal bilginin yanında, öğretmen adaylarının doğru bir şekilde anlaması ve yorumlaması gerekmektedir. Öğretmen adaylarının grafik okuma ve yorumlama becerilerinin istenilen düzeyin altında olduğu ve grafik sorularında zorlandıkları tespit edilmiştir. Bu bulgular önceden yapılan çalışmaları destekler niteliktedir (Belser, 2009; Erkan-Erkoç, 2011; Erkol,2013)

Sonuç olarak; öğretmen adaylarına soruda verilmiş olan grafik sorusu üzerinden yola çıkarak yorumlamaları istenen soruları doğru cevaplama oranları yanlış cevap oranlarına

göre düşük olduğu belirlenmiştir. İçerisinde matematiksel ifadelerin olduğu sorularda da doğru cevaplanma bu şekilde düşüktür. Kavramsal bilgi içeren birkaç soruyu ise doğru cevaplama oranları diğer sorulara oranla daha iyi düzeyde olduğu görülmüştür.

6.2. Öğretmen Adaylarının Grafik Çizme Becerilene İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Öğretmen adaylarının biyoloji konularıyla ilgili grafik çizme beceri düzeyleri nelerdir?” sorusuna yanıt aranmak istenmiştir.

Yapılan analizlerden de görüldüğü üzere, öğretmen adaylarının çizdikleri grafiklerde belirlenen yedi kriterin çoğunluğunda başarısız oldukları görülmüştür. Çoğu öğretmen adayının grafik çiziminde aynı yanılığa düşmeleri dikkat çekicidir. Aynı şekilde Coştu (2017) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının grafik çizmede bir grafiğin çizimi için gerekli olan eksenlerin belirlenmesi, eksenlerin ölçeklendirilmesi, eksenlerin bölmelendirilmesi, veri çiftlerinin eksenlere doğru olarak yerleştirilmesi ve veri çiftlerinin uygun çizgilerle birleştirilmesi ile ilgili güçlüklerle karşılaştıkları görülmüştür.

Kriterler içinde grafiğin isimlendirilmesi seçeneğinin hiçbir öğretmen adayı tarafında doğru olarak gösterilemeyişi oldukça dikkat çekicidir. Bu sonuç bizlere yapılan lalan yazını taramalarında yeterince konu üzerinde durulmayan bir güçlük olarak belirlenmiştir. Öğrenciler çoğu zaman grafik çizimine odaklanıp grafiğe bir isim verileceğinden bile habersiz bir şekilde onlardan istenilen görevi yerine getirmeye çalışmaktadırlar. Öğretmen adaylarında böyle bir sonuca ulaşılmasının Tairab ve Khalaf Al-Naqbi'in (2004) de söylediği üzere; öğretmen adaylarının grafik çizme ile ilgili yeterli tecrübe ve bilgiye sahip olamamasından kaynaklanabilir. Öğretmen adayları onlara verilen grafik çizme görevlerini artık teknoloji çağında da olmamızdan dolayı bilgisayar üzerinden gerçekleştirmektedirler. Bu yüzden de onlardan grafik çizimi istendiğinde bununla tecrübeleri olmadığından dolayı bu konuda zorlanmaktadırlar. Bunun sonucunda da, çizmiş oldukları grafiğe bir isim verememeleri beklenen bir sonuçtur.

Öğretmen adaylarının başarısız oldukları kriterlerden diğer ikisi de eksenlerin ölçeklendirilmesi ile eksenlerin bölmelendirilmesi olmuştur. Bu iki bir grafiğin çiziminde oldukça önemlidir. Eksenlerin bölmelendirilmesini birinci grafik çiziminde öğretmen

adaylarının % 74'ü yanlış yaparken, ikinci grafik çiziminde %68'nin yanlış yaptığı görülmüştür. Eksenlerin ölçeklendirilmesini öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu yine yanlış yapmıştır. Öğrencilerin grafikleri çizerken hem X ekseninde ve hem de Y ekseninde ölçeklendirme hataları yaptıkları görülmektedir. Bu sonucu literatürde ki birçok çalışma (Erbilgin, Hurdal and Fenandez, 2006; Beler, 2009; Gültekin, 2009; Yayla ve Özsevgeç, 2015) ile benzerlik göstermektedir.

Öğrencilerin grafik çizme, grafik okuma ve yorumlama sürecinde karşılaştığı zorluklardan bir tanesi de verileri grafiğe dökmeleri gerektiğinde kendi bilgilerini kullanarak en uygun verileri nasıl seçmeleri ve bu verileri grafiğe nasıl yerleştirmeleri gerektiğini bilmemeleridir. Çoğu zaman verilerin eksenlere yanlış yerleştirilmesi öğrencilerin konuya olan hâkimiyetlerinin zayıflığından da kaynaklanmaktadır.

Öğretmen adaylarının yaşadığı güçlüklerden biride veri çiftlerinin eksenlere doğru olarak yerleştirilmemesidir. Bu durum aslında bizlere grafik eğitiminde ne kadar yetersiz olduğumuzun bir kanıtıdır. Eksenlere ait ana bölümlendirme rakamlarının gösterilmesi öğretmen adaylarının çoğu tarafından doğru olarak yapılmıştır. Tablo üzerinden verilen rakamların öğretmen adayları tarafından kolaylıkla grafik üzerine yerleştirilmesi beklenen bir durumdur.

Öğrencilere işaretli noktaların uygun çizgilerle birleştirilmesi kriteri öğretmen adayları tarafından zorlanılan kriterlerden bir diğeri olmuştur. Bu kriter öğretmen adaylarının çoğu tarafından yanlış yapılmıştır. Bu kriterin yanlış yapılması grafikte büyük hatalara sebep olabilir. Öğrenciler çoğu zaman tablodaki değerleri eksenlere yerleştirmeyi başarmaktadır. Fakat bunları nasıl bir çizgiyle birleştireceklerini bilemediklerinden işaretli noktaları ya doğrusal bir çizgiyle birleştirmekte ya da boş bırakmaktadırlar. Bu durumu literatürde sıklıkla değinilen öğrencilerin doğrusal grafik çizmeye olan eğilimleri şeklinde belirtilen bir yanılğı ile açıklamak mümkündür (Leinhardt vd., 1990; Gültekin, 2009; Bayazit, 2011). Öğretmen adaylarının yaşadıkları bu güçlük onların işaretli noktaları nasıl birleştireceğini tam olarak bilmemelerinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının yatay ve düşey eksenini belirlenmesi kriterinde daha başarılı oldukları görülmüştür.

Özetlemek gerekirse öğretmen adaylarının grafik çizmede oldukça zorlandıkları görülmüştür. Çalışmadan elde edilen bu sonuç alan yazınında ki diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Dunham ve Osborne, 1991; Beichner, 1994; Taşar vd., 2002; Tairab ve Khalaf Al-Naqbi, 2004; Parmar ve Signer, 2005; Erbilgin vd., 2006; Gültekin, 2009; Beler, 2009; Bayazit, 2011; Gültekin, 2014; Yayla ve Özsevgeç, 2015; Ercan vd., 2016).

Sonuç olarak; öğretmen adaylarının grafik çiziminde bu denli sorun yaşamaları eğitim hayatları boyunca grafik çizme ile ilgili yeterli tecrübeler kazanmaması ile açıklanabilir. Eğitim hayatına ilk başladığımız andan itibaren grafiğe yeterince önemin verilmemesi, öğretmenlerin öğrencilere bu tecrübeyi kazandıramamaları, öğrencilerin bu konuda kendilerini geliştirmemeleri grafik çizme ile ilgili problemin daha da artmasına yol açmaktadır.

6.3 Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma, Yorumlama ve Çizme Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme üzerine görüşleri nelerdir?” sorusuna yanıt aramak için yarı yapılandırılmış görüşme soruları Fen Bilgisi öğretmen adaylarına yönlendirilmiştir.

Öğretmen adaylarının çoğunun grafiği çeşitli derslerde kullandığı görülmektedir. Grafiğe ihtiyaç duyulan alanların; istatistik, kimya, biyoloji gibi pek çok ders olduğu görülmektedir. Grafik denilince akla ne kadar matematik dersi gelse de öğrenciler grafik ile ilkokul zamanlarından üniversite zamanlarına kadar hemen hemen tüm derslerde karşılaştıkları bilinmektedir. Bayazit’ın (2011) da ifade ettiği gibi bireylerin grafik okuma ve yorumlamadaki bilgi ve becerilerinin yalnızca matematik dersinde değil fen bilimleri ve diğer derslerdeki başarılarında önemli bir yere sahiptir.

Öğretmen adaylarının öğrencilerinin hem grafik çizme hem grafik okuma ve yorumlamada başarılı olabilmeleri için en çok konu hâkimiyetine ve matematik bilgisine sahip olmaları gerektiğini söylerken yorumlama yeteneği, bilgi birikimi, görsel zekâ, sayısal zekâ, el becerisi izlediği görülmüştür. Literatürde matematiksel bilgi düzeyinin grafik okumaya etkide bulunduğunu gösteren araştırmalar bulunmaktadır. Friel vd.

(2001) tarafından, grafikler ile ilgili okuma/dil hataları, ölçekleme hataları ve eksenleri okuma hatalarının, matematik bilgisi ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir.

Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun (%86) grafik çizerken güçlüklerle karşılaştıkları görülürken %16 sının ise herhangi bir güçlükle karşılaşmadıkları belirlenmiştir. Güçlük yaşayan öğretmen adaylarının yarısından çoğu (%55) yaşadığı güçlüklerin kendilerinden ileri geldiğini söylemişlerdir. Bundan dolayı günlük hayatta karşılaşılan grafikleri yorumlayıp doğru sonuçlara ulaşabilmeleri için öğretmen adaylarının grafikler konusunda yeterli düzeyde bilgilerinin olması, bu konuda kendilerini geliştirmeleri gerekmektedir. Öğretmen adaylarının grafik ile ilgili güçlüklerin öğretmenlerden ileri geldiğini ifade etmişlerdir (%45). Bu sonuç alan yazısında ortaya çıkan sonuçlar ile de örtüşmektedir. Bowen ve Roth (2005), fen derslerine giren öğretmenlerin çoğunun laboratuvar derslerini içeren lisans dereceleri olsa da, hatta pek çoğu fen alanında daha üst dereceler almış olsa da öğretmenlerin veri ve grafik yorumlama hususunda zorluklar yaşadığını ve pek çoğunun veri toplama ve analizine hazır olmadıklarına dair kanıtların bulunduğu, bu durumun öğrencilerinin grafiklerle ilgili becerilerini de olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları öğretmenlik yapmaya başladıklarında grafik okuma ve yorumlama ile ilgili sorunları ortadan kaldırmak için yapmayı planladıkları aktivitelerde çoğunluğu (%68) kendilerini bu konuda bilinçlendirmek ve bu sayede öğrencilere de faydalı olabilecekleri cevabını vermişlerdir. Çelik ve Sağlam Arslan'ında (2012) ifade ettiği gibi eğer güçlü anlamalara sahip bireyler yetiştirmek istiyorsak öncelikle bu bireyleri yetiştiren öğretmenlerin de daha güçlü anlamalara sahip olmaları gerekmektedir. Günlük hayatta karşılaşılan grafikleri yorumlayıp doğru sonuçlara ulaşabilmeleri için bireylerin grafikler konusunda yeterli düzeyde bilgi sahibi olmaları gerekmektedir.

Özetle söylemek gerekirse, bu çalışma sonunda öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizmede ciddi problemler yaşadıkları görülmektedir. Yapılan çalışmanın sonucundan da görüleceği üzere genel olarak grafik okuma, yorumlama düzeylerinin çoğu durumda grafik çizmeye oranla daha iyi durumda olduğu belirlenmiştir.

7. ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sonuçları doğrultusunda oluşturulan bir takım önerilere yer verilmiştir. Bunlar:

1. Matematiğin her alana etki ettiği eğitim ortamlarında matematik okuryazarı bireylerin yetiştirebilmesi için eğitim müfredatlarının yeniden gözden geçirilmesi önerilmektedir.
2. Eğitimin ilk kademesinden son kademesine kadar öğrencilere grafik ile ilgili gereken eğitimin verilmesi gerekmektedir.
3. Grafik okuma ve yorumlama süreçleri ile alaklı deneysel çalışmaların yapılması mevcut eksikliklerin daha derinlemesine incelenmesi ve çözüm önerilerinin bu çalışmalar ile genişletilmesi önerilmektedir.
4. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının grafik okuma ve yorumlamaya ait mevcut eksiklikleri lisans düzeyinde ve hizmet içi eğitimler ile giderilmelidir.
5. Bu araştırma konusuna benzer çalışmalar matematik, sosyal, sınıf ve diğer öğretmenlik bölümü öğrencilerine yönelik olarak gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Akdeniz, A.R., Yıldız, İ., Yiğit, N. (2001). "İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Işık Ünitesindeki Kavram Yanılgıları", *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, S.20, ss.72-78.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2006) "Fen Eğitimi Ve Yaratıcılık", *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 77-83.
- Ateş, S. ve Stevens J. T. (2003) "Teaching Line Graphs to Tenth Grade Students Having Different Cognitive Developmental Levels by Using Two Different Instructional Modules", *Research in Science and Technological Education*, 21, 1, 55-66.
- Aydın, N. (2018) "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Isı ve Sıcaklık Bilgilerine Dayalı Grafik Anlama ve Yorumlama Düzeylerinin Belirlenmesi", *Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (1), 20-36.
- Aydın, A. ve Tarakçı, H. (2018) "Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma, Yorumlama ve Çizme Becerilerinin İncelenmesi", *İlköğretim Online*, 17(1),469-488.
- Ayas, A. (1995). "Lise I Kimya Öğrencilerinin maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma", *ODTÜ 2. Fen Bilimleri Sempozyumu*, Ankara.
- Bayazıd, İ. (2011). "Öğretmen Adaylarının Grafikler Konusundaki Bilgi Düzeyleri", *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4),1325 -1346.
- Beichner, R.J. (1994). Testing student interpretation of kinematics graphs. *American Journal of Physics*, 62, 750-752.
- Belç, Ş. (2009) "İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez Konusu İle İlgili Grafikleri Okumada ve Yorumlamada Karşılaştıkları Güçlüklerin Belirlenmesi", Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Bowen, G. M., & Roth, M. W. (2005). Data and graph interpretation practices among preservice science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(10), 1063-1088.
- Capraro, M. M., Kulm, G., Capraro, R. M. (2005). Middle grades: Misconceptions in statistical thinking. *School Science and Mathematics Journal*, 105, 165-174.
- Coştu, F. (2017) "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Grafik Çizme ve Yorumlama Düzeylerinin Belirlenmesi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Coştu, F., Ercan, O. ve Coştu, B.(2017) "Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma ve Yorumlama Düzeyleri", *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*,44,194-213.

- Çelik, D. ve Sağlam Arslan A. (2012) “Öğretmen Adaylarının Çoklu Gösterimleri Kullanma Becerilerinin Analizi”, *İlköğretim Online*, 11(1), 239-250.
- Çepni, S. (2007). “Araştırma ve proje çalışmalarına giriş”, Üçüncü Baskı. Trabzon: *Celepler Matbaacılık*.
- Demirci, N. ve Uyanık, F. (2009) “Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Grafik Anlama ve Yorumlamaları İle Kinematik Başarıları Arasındaki İlişki”, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2),22-51.
- Diakidoy, I. N., Kendeou, P., ve Ioannides, C. (2003) “Reading about energy: The effects of text structure in science learning and conceptual change”, *Contemporary Educational Psychology*, 28(3), 335-356.
- Dunham, P. H., & Osborne, A. (1991). Learning how to see: Students’ graphing difficulties. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 13(4), 35-49.
- Düşkün, İ. ve Ünal, İ. (2015) “Modelle Öğretim Yönteminin Fen Eğitimindeki Yeri ve Önemi”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(6),2146-6467.
- Erbilgin, E., Hudal, K. M. & Fernandez, L. M. (2006). Scaling and representing exponential relationships, *Dimensions in Mathematics*, 26(2), 55-62.
- Ercan, O., Coştu, F. ve Coştu, B. (2018) “Öğretmen Adaylarının Grafik Çiziminde Karşılaştıkları Güçlüklerin Belirlenmesi”, *Kastamonu Education Journal*,26(6),1929-1938.
- Erkan Erkoç, N. (2011) “Kimya Öğretmen Adaylarının İşlemsel, Kavramsal ve Grafikselle Sorulardaki Başarılarının Karşılaştırılması”, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Friel, S. N., Curcio, F. R., & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors in fluencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32, 124–158.
- Gültekin, C. (2009) “Ortaöğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin Çözümler ve Özellikler Konusu İle İlgili Grafik Çizme Okuma ve Yorumlama Becerilerinin İncelenmesi”, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Gültekin, C. (2014) “Ortaöğretim Öğrencileri İle Üniversite Öğrencilerinin Hal Değişimi, Çözümler ve Çözünürlük Konuları İle İlgili Grafik Çizme Okuma ve Yorumlama Becerilerinin Karşılaştırılması”, Yayımlanmış Doktora Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Gültekin, C. ve Nakiboğlu, C.(2015).“Ortaöğretim Kimya Ders Kitaplarının Grafikler ve Grafiklerle İlgili Aktiviteler Açısından İncelenmesi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*,43.

- Hançer A.E., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003) “İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,(13).
- Kwon, O. N. (2002) “The effect of calculator based ranger activities on students’ graphing ability”, *School Science and Mathematics*,102, 2, 57-67.
- Karasar, N. (2008) “Araştırma Yöntemleri (18th edition) ”, Ankara: *Nobel Publications*.
- Kardaş, N. (2013) “Fen Eğitiminde Argümantasyon Odaklı Öğretimin Öğrencilerin Karar Verme Ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Koray, G. (2004) “Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Düzeylerine Etkisi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi”, *Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, (40),580-589.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. In D. Grouws (Ed.) Handbook of research on mathematics teaching and learning(pp. 390-419). *New York: Oxford University Press*. Lacasta, E. (1995).
- Leinhardt, G., Zaslavsky, O., & Stein, M. K. (1990). Functions, graphs, and graphing: Tasks, learning, and teaching. *Review of Educational Research*, 60(1), 1-64.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994) “Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2. baskı) ”, Thousand Oaks, California: *Sage Publications*.
- Morgil, F.İ. ve Yılmaz, A. (1999) “Fen Öğretmeninin Görevleri Ve Nitelikleri Fen Öğretmeni Yetiştirilmesine Yönelik Öneriler”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (15),181-186.
- Parmar, R. S., & Signer, B. R. (2005). Sources of error in constructing and interpreting graphs a study of fourth-and fifth-grade students with LD. *Journal of Learning Disabilities*, 38(3), 250-261.
- Shah, P., and Hoeffner, J. (2002) “Review of graph comprehension research: Implications for instruction”, *Educational Psychology Review*, 14(1), 47-69.
- Sülün, Y. ve Kozcu, N.(2005) “İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Liseye Giriş Sınavlarındaki Çevre Ve Populasyon Konusuyla İlgili Grafik Sorularını Algılama Ve Yorumlamalarındaki Yanılgıları”, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1).
- Şahin, S., Gençtürk, E. ve Budanur, T. (2007) “Coğrafya Öğretiminde Uygun Grafik Seçimi ve Kullanımının Öğrenme Üzerinde Etkisi”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1): 293-302.
- Tairab, H. H. & Al-Naqbi, A. K. (2004). How do secondary school science Students interpret and construct scientific graphs? *Journal of Biology Education*, 38(3), 127- 132.

- Talashioğlu, S.S.(2016) “Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Grafik Okuryazarlığı Etkinlikleri İle Karar Verme Becerileri Ve Kavram Öğrenmeleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. **Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.**
- Taşar, M. F., Kandil İnceç, Ş., ve Ünlü Güneş, P. (2002, Eylül). Grafik çizme ve anlama becerisinin saptanması. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, ODTÜ, Ankara.
- Taşdemir, A., Demirbaş, M. ve Bozdoğan, A.E. (2005) “Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi”, **Eğitim Fakültesi Dergisi**,7(11),23-36.
- Tekerek, B. ve Cebesoy, Ü.B. (2017) “8. Sınıf Öğrencilerinin Isı-sıcaklık Ünitesindeki Çizgi Grafiği ile İlgili Zorlukları Üzerine Disiplinler arası Bir Çalışma”, **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi**,11(2),307-332.
- Turgut, F., Baker, D., Cunningham, R., Piburn, M. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi**, YÖK Dünya Bankası Yayınları, Ankara.
- Yayla, G.ve Özsevgeç, T. (2014) “Ortaokul Öğrencilerinin Grafik Becerilerinin İncelenmesi. Çizgi Grafikleri Oluşturma ve Yorumlama”, **Kastamonu Eğitim Dergisi**,23 (3), 1381-1400.
- Yavuz, İ.ve Kepceoğlu, İ.(2010) “Öğrencilerin Fonksiyonlarda İşlem Konusuna Grafikler Üzerinden Yaklaşımlarının İncelenmesi”, **Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 20.

EKLER



Ek-1. Tez Çalışması Süresince Yapılan Akademik Çalışmalar

Aydan, B. ve Dönel Akgül, G. (2019) “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hücrede Madde Taşınımı için Çizdikleri Grafiklerin”, *Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi*, 80-81.

Aydan, B. ve Dönel Akgül, G. (2019) “Biyoloji Oyunlarının Geliştirilme Sürecine Ait Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri”, *Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi*, 310-311.



Ek-2. Grafik Okuma ve Yorumlama Testi

GRAFİK OKUMA VE YORUMLAMA BECERİ TESTİ

Sevgili Öğrenciler; Bu teste, çevre (canlı etkileşimleri) konuları ile ilgili grafik çizme ve yorumlama becerilerini ölçen sorular bulunmaktadır. Çoktan seçmeli sorularda her sorunun yalnızca tek bir doğru cevabı vardır. Çoktan seçmeli sorularda, soruyu okuduktan sonra doğru olduğumu düşündüğünüz seçeneği işaretleyiniz.

Cinsiyetiniz:

Sınıfınız:



Yukardaki grafikte bir hayvan popülasyonunun büyüme hızı verilmiştir. (1. 2. 3. ve 4. sorular yukarıdaki grafiğe göre cevaplandırınız.)

1. Hangi zaman aralıklarında birey sayısı artmıştır?

- a. Yalnız I b. Yalnız II c. I ve II
d. I, II ve III e. I, II, III ve IV

2. Hangi zaman aralıklarında popülasyon taşıma kapasitesine ulaşmıştır?

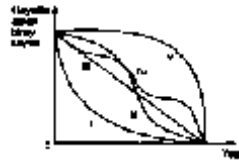
- a. Yalnız I b. Yalnız II c. II ve III
d. Yalnız IV e. II ve IV

3. Hangi zaman aralıklarında popülasyon denge durumuna gelmiştir?

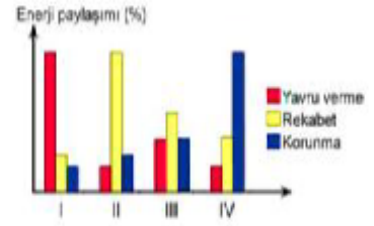
- a. Yalnız I b. Yalnız II c. II ve III
d. Yalnız IV e. II ve IV

4. Popülasyon taşıma kapasitesine ulaşmasını etkileyen faktör hangisi olabilir?

- a. Besin azlığı
b. Avlanma
c. Dış göç
d. Doğan sayısı artışı
e. Ölen sayısı artışı



Yukarıdaki grafikte, aynı ekosistemde yaşamın I, II, III, IV ve V numaralarıyla gösterilen farklı türlerin, farklı yaşlarda hayatta kalma oranları ve bu türlerin yaşları gösterilmiştir. Bu ekosistemin koşulları, grafikte kaç numara ile gösterilen tür için en uygundur?
A) I B) II C) III D) IV E) V



Yukarıdaki grafikte bir canlının net enerjisinin çeşitli koşullarda üç önemli etkinlik (Yavru verme, Rekabet, Korunma) arasındaki paylaşım verilmiştir. (6. 7. 8. ve 9. sorular yukarıdaki grafiğe göre cevaplandırınız.)

6. Rekabetin fazla olduğu aralık hangisidir?

- a. I b. II c. III d. IV

7. Avcıların fazla olduğu aralık hangi grafik bölümünde gösterilmiştir?

- a. I b. II c. III d. IV

8. Seçim baskısının eşit olduğu aralık hangisinde gösterilmiştir?

- a. I b. II c. III d. IV

9. Rekabetin az, avcının az olduğu aralık hangisinde gösterilmiştir.

- a. I b. II c. III d. IV

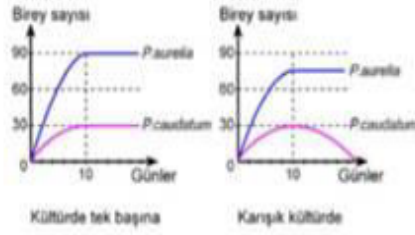


Yukarıdaki grafikte X, Y ve Z ile belirtilen üç hayvan türünden ömür uzunluğuyla ilgili olarak birey sayısında meydana gelen değişim gösterilmiştir.

Buna göre, X, Y ve Z türlerinin genç yaşta ölüm oranı çok olandan az olana doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) X-Y-Z B) X-Z-Y C) Y-X-Z
D) Y-Z-X E) Z-Y-X

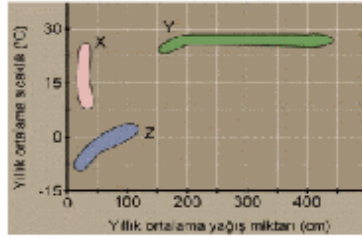




Yanda verilen grafik, Paramecium (terlikci hayvan) türlerinden olan *P. aurelia* ve *P. caudatum* türlerinin tek başına ve karşık kültürlerindeki birey sayıları grafiklerde gösterilmiştir.

- Bu grafiklere göre,**
- Her iki tür de aynı besini kullanabilmektedir.
 - Her iki türün üreme hızı aynıdır.
 - Aynı ortamda iki tür arasında rekabet ilişkisi vardır.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?**
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Aşağıdaki iklim grafiğinde X, Y, Z karasal biyomları gösterilmiştir.

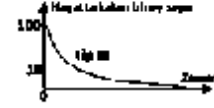


Bu grafikteki X, Y, Z karasal biyomları ile ilgili,

- Kaktüsler ve sütleğenler gibi iğne yapraklı, su depo edebilen gövdelere ve denizlere yakın köklere sahip cıvıç bitkiler yaygın olarak bulunur.
- Domatese dayanaklı, hızlı gelişen çiçekli otsu bitkiler, bodur çalılar ve likenler karışık olarak yer alır. İplik hayvanları arasında nem gecekleri ve misk öküzleri gibi iri memeliler bulunur.
- Geniş yapraklı ve her zaman yeşil ağaçlar, sertliç bitkiler bol bulunur. Bitkiler arasında sık rekabeti yoğun olarak görülür.

açıklamaları, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak eşleştirilmiştir?

	X	Y	Z
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	I	III
D)	II	III	I
E)	III	II	I



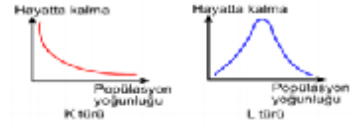
Grafikte gösterilen tip III hayatta kalma eğrisine sahip bir hayvan türü ile ilgili;

- suda yaşayan ortamsız bir hayvandır.
- Çok sayda yavru üretir.
- Yavrularına özneli bir şekilde bakmaz.
- Yavrularını çoğu lürem e çağına ulaşmadan ötürür.

Yorumlarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve IV E) II ve IV

Aşağıdaki grafikler, K ve L türlerinin popülasyon yoğunlukları ile hayatta kalma ilişkilerini göstermektedir.



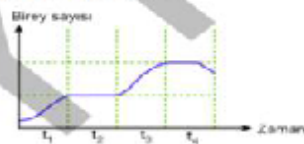
Bu grafiklere göre,

- K popülasyonunda, popülasyon yoğunluğu belirli bir düzeyin altında olduğunda hayatta kalma oranı daha yüksektir.
- L popülasyonunda, popülasyon yoğunluğunun belirli bir düzeyin üstünde olması, hayatta kalma oranını düşürür.
- L popülasyonu hayatta kalma grafiğinin, K popülasyonu hayatta kalma grafiğinden farklı olmasının nedeni, L popülasyonunda genetik çeşitliliğin daha yüksek olmasıdır.

Yargılardan hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Aşağıda, bir popülasyonun birey sayısının zamana bağlı değişim grafiği verilmiştir.



Bu grafiğe göre,

- Popülasyon büyümesi t_1 de negatiftir.
- Ortamın taşıma kapasitesi t_2 de azalmaya başlamıştır.
- t_3 sonunda ortam maksimum taşıma kapasitesine ulaşmıştır.
- t_4 te tür içi rekabet artmış olabilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) II, III ve IV

Ek- 3. Grafik Çizme Beceri Testi

GRAFİK ÇİZME BECERİ TESTİ

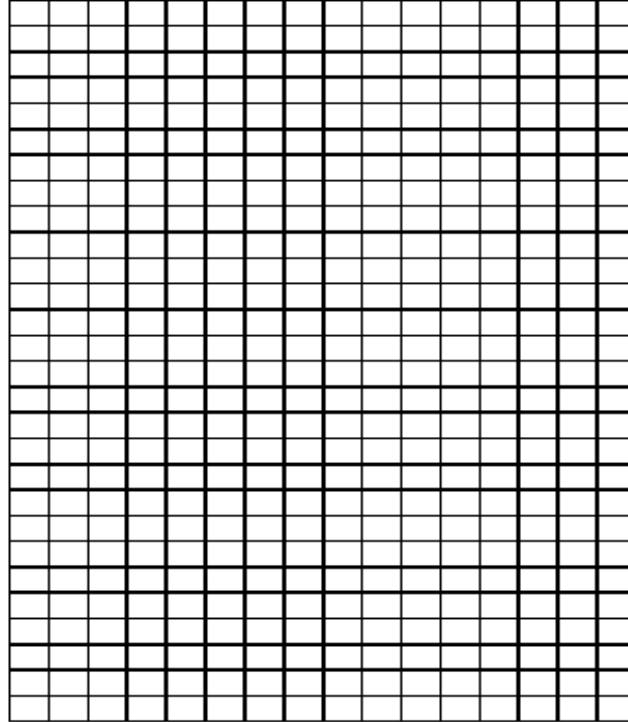
Cinsiyet:

Sınıf:

Sevgili Öğrenciler; Bu testte, çevre (canlı etkileşimleri) ilgili grafik çizme becerisini ölçen açık uçlu sorular bulunmaktadır. Bu sorularda tablolardaki verileri kullanarak uygun grafiği çizmeniz istenmektedir.

Vücut Sıcaklığı (°C)	Dış Ortam Sıcaklığı (°C)
10	10
20	20
30	30
40	40

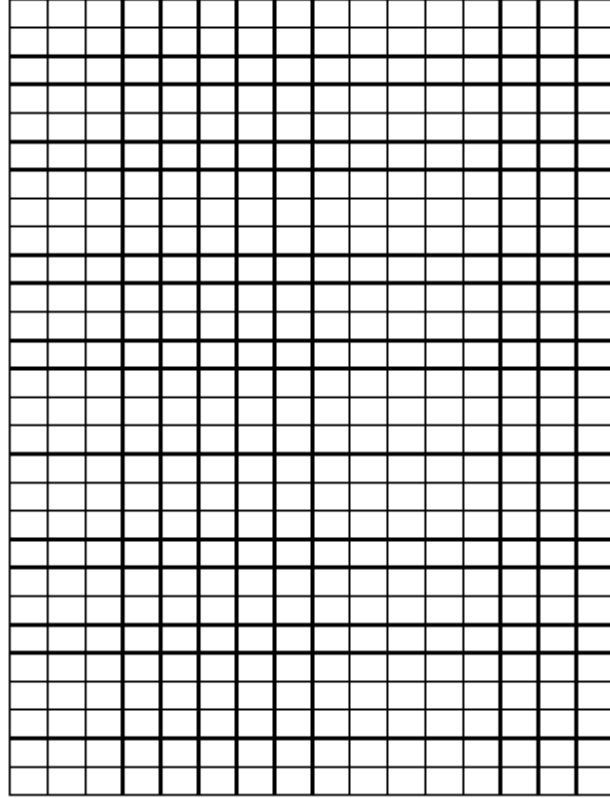
1. Yanda verilen Tabloda vücut sıcaklığı ve dış ortam sıcaklığına ait değerler bulunmaktadır. Fare sabit vücut sıcaklığına sahip bir canlıdır. Yılan vücut sıcaklığı dış ortam şartlarına göre değişir. Aynı ortamı paylaşan bu iki canlı arasında av avcı ilişkisi bulunmaktadır. Her iki canlıya ait vücut sıcaklığını aynı grafik üzerinde gösteriniz?



2.SORU GRAFİK ÇİZME

Oksijene Bağlanması (%)	O ₂ basıncı (mmHg)
20	20
40	40
60	60
80	80
100	100

2.Yanda verilen Tabloda yetişkin bir insanın vücudunda bulunan hemoglobinin, oksijene bağlanması ve oksijene basıncına bağlı değerler bulunmaktadır. Buna göre ortamdaki oksijen basıncı ile yetişkin insan hemoglobinin oksijene bağlanması arasındaki ilişkiyi gösteren grafiği çizerek gösteriniz?



Ek- 4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Değerli Öğretmen Adayları, bu yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait veriler, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans tez çalışmasında kullanılacaktır.

Gerekli hassasiyeti göstererek soruları cevaplandıracağınızı ümit ediyor, yardımlarınız için teşekkür ediyorum.

Büşra AYDAN

Yüksek Lisans Öğrencisi

1. Lisans eğitim hayatınız süresince, grafik okuma ve yorumlamayı içeren hangi dersleri aldınız?
2. Grafik okuma ve yorumlama becerisi için hangi bilgi ve becerilere sahip olmak gerekir?
3. Lisans eğitim sürecinizde hangi derslerinizde grafik okuma ve yorumlama becerisi kullandınız?
4. Derslerinizde grafik kullanımı sırasında karşılaştığınız güçlüklerden bahsedebilir misiniz?
5. Grafik okuma ve yorumlama becerinizde mevcut eksiklerinizin kaynağını neye bağlıyorsunuz? Açıklar mısınız?
6. Öğretmenlik mesleğini yaparken bu sorunları çözmek için öğrencileriniz ile ne gibi aktiviteler yapmayı planlıyorsunuz? Nasıl çözümler üreteceksiniz?
7. Sorunun çözümü için önerileriniz nelerdir? Eklemek istediklerinizi yazar mısınız?

Ek- 5. Etik İzin Belgesi



EK-3

Kayıt Tarihi:
30/05/2019

Protokol No:
06/06

T.C
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

ARAŞTIRMA BAŞLIĞI	Fen Bilgisi öğretmen adaylarının grafik okuma ve yorumlama becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi.
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Nitel-Nicel-Tanımlayıcı Araştırma
ARAŞTIRMACILAR	Büşra AYDAN Doç.Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL
KARAR	1) 30/05/2019 tarih ve 06/06 protokol nolu kararda belirtilen düzeltmeler yapılmıştır. 2) Araştırmanın etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Not: İmza ve tarih bilgileri, EBYÜ'nün sayfasında, İnsan Araştırmaları Etik Kurul sayfasında güncellenmiş başvuru formu ve araştırma raporlarında yer alabilir.

ETİK KURUL BAŞKANI

Prof.Dr.Ergün KUTLUSOY

TARİH

08/07/2019

İMZA

Bu belge 2019 tarihli e-İmza Kanununa göre Ergün KUTLUSOY tarafından 08.07.2019 tarihinde onaylanmıştır. E-İmza
Türü: e-İmza (Sertifika) Tarih: 08.07.2019 15:49:08 (X) X.509 ile doğrulanabilir.

CamScanner ile tarandı

ÖZGEÇMİŞ

05.05.1996 yılında Trabzon'da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise eğitimimi Trabzon'da tamamladı. 2014 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümüne başladı, 2018 yılında mezun oldu. 2018 yılında Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesinde Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans eğitimine başladı.

