



Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Grafik Okuma, Yorumlama Ve Çizme Becerileri¹

Pre-Service Science Teachers' Skills Of Reading, Interpreting And Drawing Graphs

Büşra AYDAN

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Orcid:

Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD
Orcid: orcid.org/0000-0001-5617-0859

ÖZET

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 oluşturmaktadır. 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.

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

ABSTRACT

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.

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

¹ Bu çalışmanın bir kısmı ilk yazarın, ikinci yazar danışmanlığında yüksek lisans tezinin bir bölümünü kapsamaktadır.

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, Şensoy ve Yıldırım, 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 (Talışlıoğlu, 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 gözlemediği 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 yansıtmamasının 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 beklemeye 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 (Bayazid, 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 bütüncül 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 kolaylaştırır. 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 sağlamasının 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.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.

2.1. 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).

2.2. Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini Doğu Anadolu Bölgesinde, bir Üniversitenin 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 ve çalışmaya gönüllü olarak katılmış 62 fen öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu nedenle örneklem seçimi amaçlı olarak gerçekleştirilmiştir.

2.3. 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.

2.3.1. 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.

2.3.2. 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 gúvenirliđi için, pilot çalışmadan elde edilen verilerin sonuçları kullanılarak testin gúvenirlik katsayısı KR-21 formúlüyle hesaplanmış ve 0,60 olarak bulunmuştur. Bulunan bu gúvenirlik katsayısı dúřuk 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 gúvenirlik katsayısı (0,70) asıl çalışmadaki veriler kullanılarak yeniden hesaplanmış ve 0,70'e kadar yükselmiştir. Gúvenirlik katsayısındaki bu yükselme (0,60→ 0,70), testin gúvenirliđi ile ilgili olumlu olarak değerlendirilebilir. Testin geğerliği için ise, hazırlanan test alanında uzman iki alan uzmanı (fen bilgisi eğitimi) öğretmen úyesine de inceletilmiş ve onların soru maddelerinin ölçme amacına uygun olup olmadığı hakkındaki görúřleri alınmıştır. Böylesine bir süreç testin iç geğerliği ile ilgili olup, görúřlerine başvurulan öğretmen úyeleri bu açıdan testi olumlu olarak değerlendirmişlerdir. Geçerlik ile ilgili kaynaklarda da testin iç geğerliliği için benzer yola başvurulacağını ifade etmektedirler.

2.3.3. Yarı yapılandırılmış görúřme formu

Çalışmada 11 adet açık uçlu sorudan oluşan bir soru havuzu oluşturularak verilerin toplanması amaçlanmıştır. Daha sonra bu soruların kapsam geğerliliğinin sağlanması için alanında uzman öğretmen elemanlarına (bir Fen Eğitimi ve bir ölçme değerlendirme), anlaşılrlık ve dil geğerliliği için bir Türkçe eğitimi alanında çalışan öğretmen elemanına gönderilmiştir. Uzman görúřleri doğrultusunda 4 adet sorunun uygun olmadığı belirlenmiş ve açık uçlu 7 sorudan oluşan görúřme 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 görúřlerinin belirlenmesi amacıyla yarı yapılandırılmış görúřme formunda yer alan yedi açık uçlu soru araştırmaya katılan tüm öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

2.4. 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.

2.4.1. Testin birinci bölümünün analizi

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

2.4.2. Testin ikinci bölümünün analizi

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

2.4.3. 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 formalarının 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 tablolastırılmış 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.

3. 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.

3.1.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 1 'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Grafik Okuma Ve Yorumlama Sorularına Ait Cevapların Frekans Ve Yüzde Değerleri

Soru	DOĞRU		BOŞ		YANLIŞ Cevaplar	f	%
	f	%	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
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
15.	30	48			Yalnız I	4	6
					I ve III	8	12
					II ve IV	8	12
					II, III ve IV	12	19

Tablo 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 ilişkililerini 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 popülasyonu hayatta kalma grafiğinden farklı olmasının nedeni ,L popülasyonunda genetik çeşitliğin yüksek olmasıdır.

Yargularından hangisine ulaşılabılır 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.popülasyon 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

3.2.Öğretmen Adaylarının Grafik Çizme Becerilerine Ait Bulgular

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

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

3.2.1. 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 çizmeleri istenmiştir.

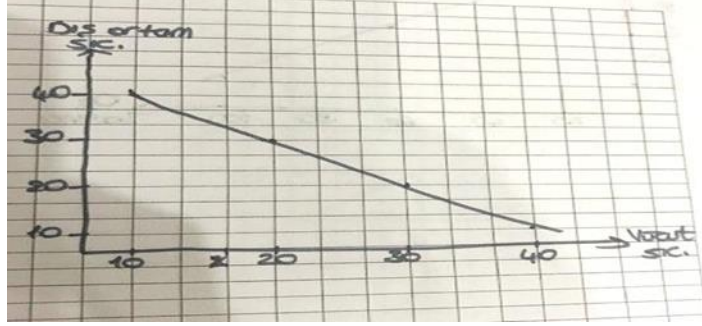
Adayların ilk soruya vermiş oldukları cevaplara ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 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)	-	-
Eksenlere Ait Ana Bölümlendirme Rakamlarının Gösterilmesi	Doğru(D)	50	80
	Kısmen Doğru(KD)	8	13
	Yanlış(Y)	3	5
	Boş(B)	-	-
Grafığın Ölçeklendirilmesi	Doğru(D)	27	44
	Kısmen Doğru(KD)	23	37
	Yanlış(Y)	12	19
	Boş(B)	-	-
Verilerin Eksenlere Doğru Olarak Yerleştirilmesi	Doğru(D)	-	-
	Kısmen Doğru(KD)	47	24
	Yanlış(Y)	15	76
	Boş(B)	-	-
Grafığın İsimlendirilmesi	Doğru(D)	-	-
	Boş(B)	-	-
	Yanlış(Y)	62	100
	Boş(B)	-	-
İşaretili Noktaların Uygun Biçimde Belirginleştirilmesi	Doğru(D)	22	35
	Kısmen Doğru(KD)	-	-
	Yanlış(Y)	40	65
	Boş	-	-

Yatay Ve Düşey Eksenin Belirlenip İsimlendirilmesi

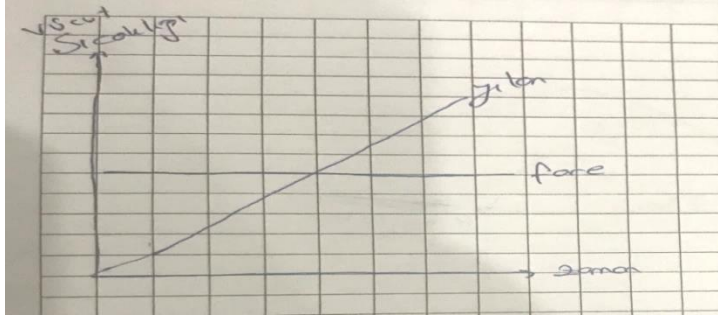
Tablo 2’de görüldüğü üzere öğretmen adaylarının %69’u grafiğin eksenlerini doğru %2’si kısmen doğru bir biçimde isimlendirirken %29’u ise isimlendirememiştir. Eksenlerin isimlendirilmesini yapmayan öğretmen adaylarından birinin grafiği Şekil 1’de gösterilmiştir



Şekil 1. İlk soruda eksen isimlendirmesinin yanlış yapıldığı görsel

Eksenlerin Bölümlendirilmesi

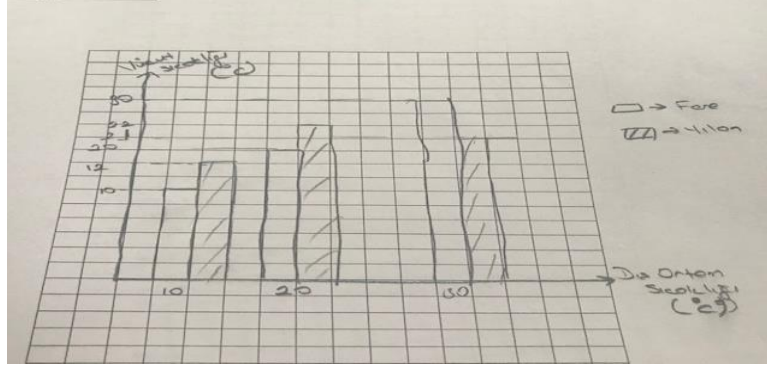
Tablo 2’ de grafiğin eksenlerini bölümlendirme işlemini öğretmen adaylarının %74’ü doğru %3’ü kısmen doğru olarak yaparlarken %23’ü ise yanlış yaptıkları tespit edilmiştir. Bu kriterle ilgili olarak grafik çiziminde güçlüklerle karşılaştığı tespit edilen öğretmen adaylarından biri tarafından çizilmiş olan grafik Şekil 2’de belirtilmiştir.



Şekil 2. İlk soruda eksen bölümlerinin yanlış gösterildiği çizim örneği

Eksnelere Ait Ana Bölümlendirme Rakamlarının Gösterilmesi

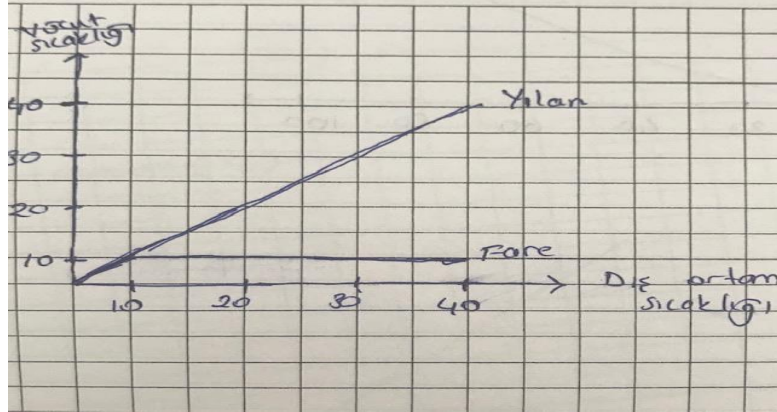
Tablo 2 de grafiğin eksenlere ait ana bölümlendirme rakamlarının gösterilmesi işlemini öğretmen adaylarının %80'i doğru %13'unun ise kısmen doğru,%5'inin ise yanlış olarak yaptıkları tespit edilmiştir. Eksnelere ait bölümlendirme rakamlarının gösterilmesini yapan bir öğretmen adayını tarafından çizilmiş olan bir grafik Şekil 3'de belirtilmiştir.



Şekil 3. İlk soruda eksenlere ait bölümlendirme rakamlarının yanlış olduğu çizim örneği

Grafiğin İsimlendirilmesi

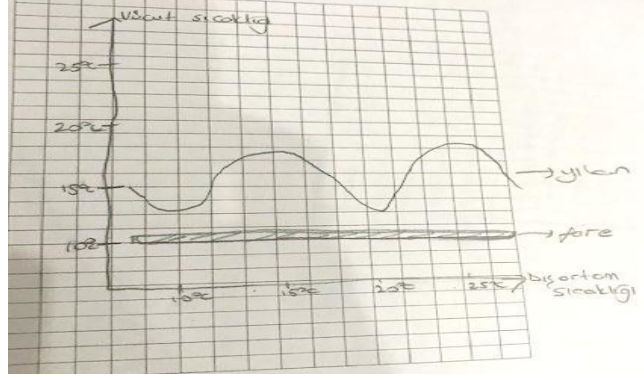
Öğretmen adaylarının grafiği isimlendirme kriterini Tablo 2'de görüldüğü üzere %100 ü yanlış yapmışlardır. Grafiği isimlendiren yani doğru yapan olmamıştır. Grafiğin isimlendirme işlemini yanlış yapan bir öğretmen adayının grafiği örnek olarak Şekil 4'de gösterilmiştir.



Şekil 4. İlk soruda ait grafiğin yanlış isimlendirildiği çizim örneği

Grafiğin Ölçeklendirilmesi

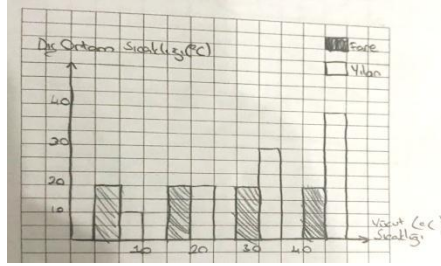
Öğretmen adayları grafikleri çizerken eksenlerin ölçeklendirilmesini, Tablo 2’de görüldüğü üzere, %44’ü doğru %37’si kısmen doğru %19’u ise yanlış olarak yapmışlardır. Grafik çizerken eksenlerin ölçeklendirilmesini yanlış yapan bir öğretmen adayının çizimi Şekil 5’de örnek olarak gösterilmiştir.



Şekil 5. İlk soruda grafik ölçeklendirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği

Verilerin Eksnelere Doğru Olarak Yerleştirilmesi

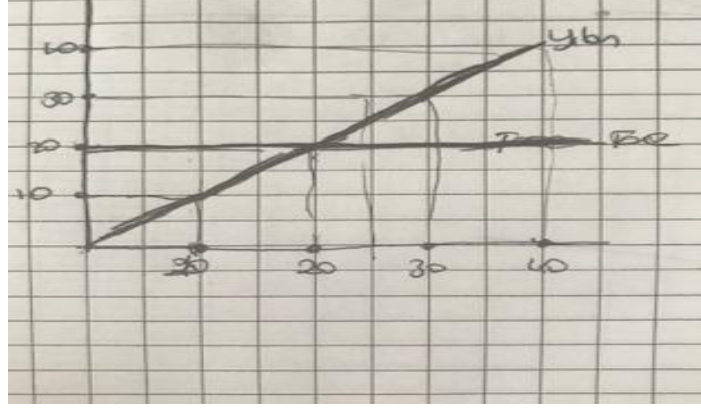
Tablo 2’de görüldüğü gibi, veri çiftlerinin eksnelere doğru olarak yerleştirilmesi işlemini öğretmen adaylarının %24’ü kısmen doğru %76’sı yanlış olarak yapmıştır. Bu soruyu doğru cevaplayan olmamıştır. Bu güçlükle karşılaşan öğretmen adaylarından biri tarafından çizilmiş olan grafik Şekil 6’da sunulmuştur.



Şekil 6. İlk soruda grafiğin verilerinin eksnelere yanlış yerleştirildiği çizim örneği

İşaretli Noktaların Uygun Biçimde Belirginleştirilmesi

Öğretmen adayları işaretli noktaların belirginleştirilmesi kriterini Tablo 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 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7. İlk soruda grafiğin işaretli noktalarının uygun biçimde yapılmadığı çizim örneği

3.2.2. 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 3’de gösterilmiştir.

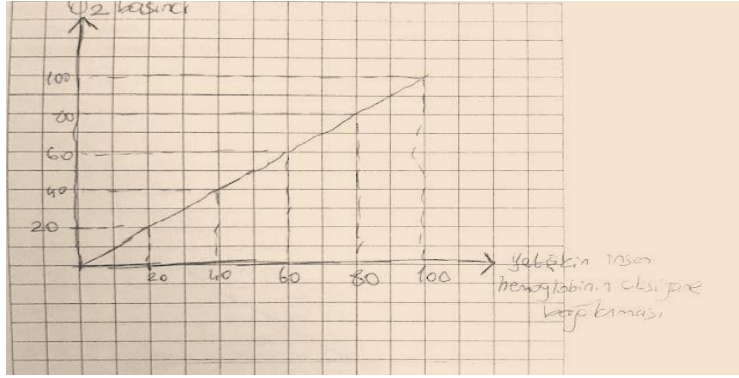
Tablo 3. Grafik Çizme Sorularından İkinci Soruya Ait Cevapların Frekans Ve Yüzde Değerleri.

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
	Yanlış(Y)	17	27
	Boş(B)	6	10
Verilerin Eksenlere Doğru Yerleştirilmesi	Doğru Olarak Doğru(D)	-	-
	Kısmen Doğru(KD)	2	3

		Yanlış(Y)	54	87
		Boş(B)	6	10
Grafğin İsimlendirilmesi		Doğru(D)	-	-
		Kısmen Doğru(KD)	-	-
		Yanlış(Y)	62	100
		Boş(B)	-	-
İşaretili Noktaların Uygun Biçimde Belirginleştirilmesi		Doğru(D)	14	23
		Kısmen Doğru(KD)	-	-
		Yanlış(Y)	42	68
		Boş(B)	6	10

Yatay Tablo 3’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %48’i grafiğin eksenlerini doğru %2’si kısmen doğru bir biçimde isimlendirirken %40’ı ise isimlendirememiştir. Eksenlerin isimlendirilmesini öğretmen adaylarından birinin gösterilmiştir.

grafği Şekil 8’de

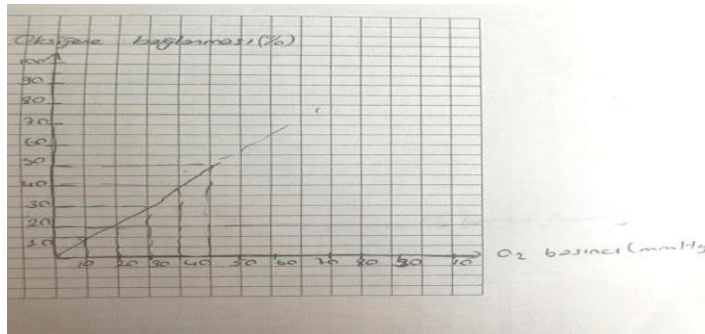


Şekil 8 İkinci soruda eksen isimlendirmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği

Ve Düşey Eksenin Belirlenip İsimlendirilmesi

Eksenlerin Bölümlendirilmesi

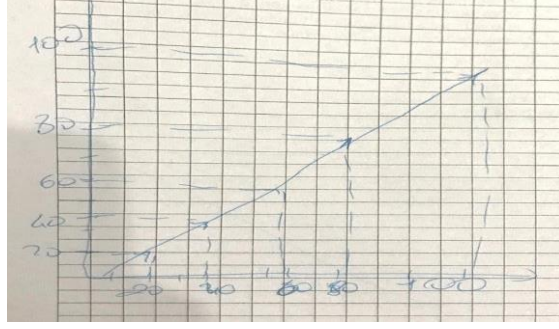
Tablo 3’de görüldüğü gibi grafiğin eksenlerini bölümlendirme işlemini öğretmen adaylarının %68’i doğru %6’sı kısmen doğru olarak yaparlarken %16’sı ise yanlış olarak yapmışlardır. Grafiğin eksenlerini bölümlendirmesini yanlış yapan bir öğretmen adayının grafiği örnek olarak Şekil 9’da gösterilmiştir.



Şekil 9. İkinci soruda eksen bölümlendirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği

Grafiğin Ölçeklendirilmesi

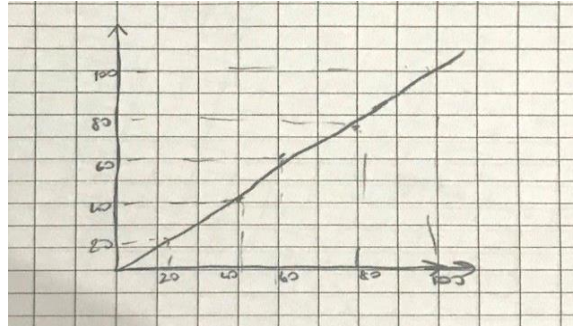
Öğretmen adayları grafikleri çizerken eksenlerin ölçeklendirilmesini, Tablo 3’de görüldüğü üzere, %53’ü doğru %10’u kısmen doğru %27’si ise yanlış olarak yapmışlardır. Grafik çizerken eksenlerin ölçeklendirilmesini yanlış yapan bir öğretmen adayının çizimi Şekil 10’da örnek olarak gösterilmiştir.



Şekil 10. İkinci soruda grafik ölçeklendirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği

Verilerin Eksenlere Doğru Olarak Yerleştirilmesi

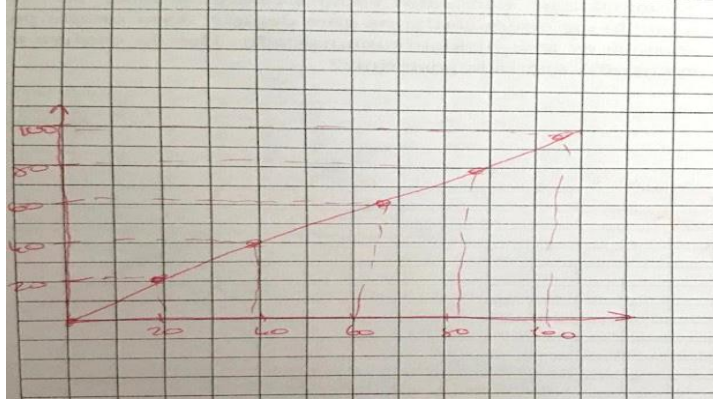
Tablo 3’de de görüldüğü gibi, veri çiftlerinin eksenlere doğru olarak yerleştirilmesi işlemini öğretmen adaylarının %3’ü kısmen doğru %87’si yanlış olarak yapmıştır. Bu soruyu doğru cevaplayan olmamıştır. Grafikteki verilerin doğru olarak yerleştirilmesini yanlış yapan bir öğretmen adayının çizimi Şekil 11’de gösterilmiştir



Şekil 11 İkinci soruda verilerin eksenlere yerleştirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği

Grafiğin İsimlendirilmesi

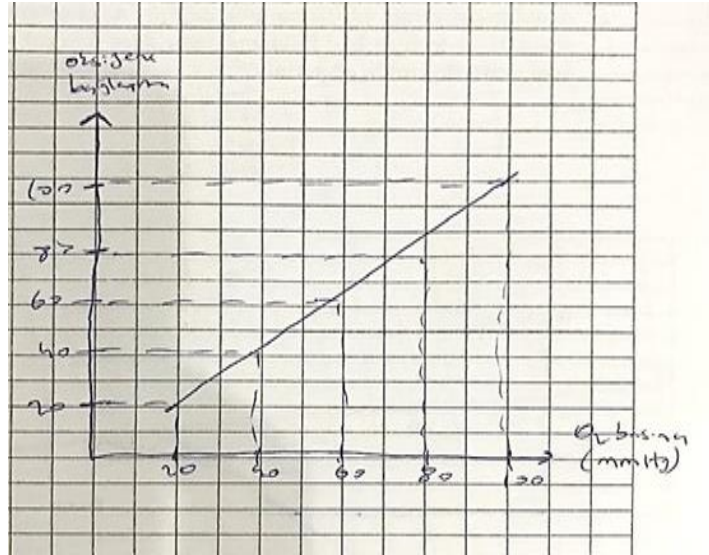
Öğretmen adaylarının grafiği isimlendirme kriterini Tablo 3 görüldüğü üzere %100 ü yanlış yapmışlardır. Grafiği isimlendiren yani doğru yapan olmamıştır. Grafiğin isimlendirme işlemini yanlış yapan bir öğretmen adayının grafiği örnek olarak Şekil 12’de gösterilmiştir.



Şekil 12. İkinci soruda grafiğin isimlendirilmesinin yanlış yapıldığı çizim örneği

İşaretli Noktaların Uygun Biçimde Belirginleştirilmesi

Öğretmen adayları işaretli noktaların belirginleştirilmesi kriterini Tablo 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 13’de gösterilmiştir.



Şekil 13. İkinci soruda grafiğin işaretli noktalarının uygun biçimde yapılmadığı çizim örneği

3.3.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 4’de verilmiştir.

Tablo 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 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’de verilmiştir.

Tablo 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).

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 6’da verilmiştir.

Tablo 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 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 7’de verilmiştir.

Tablo 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 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 8’de verilmiştir.

Tablo 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 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 9’da verilmiştir.

Tablo 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 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 10’da verilmiştir.

Tablo 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?” Aynı 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 10).

4.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.

4.1. 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 (Belar, 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.

4.2. 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.

4.3 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 grafikle ilkökul zamanlarından üniversite zamanlarına kadar hemen hemen tüm derslerde karşılaştıkları bilinmektedir. Bayazıt’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 güçlükle 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

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, 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.
- Bayazıt, 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*.
- 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”, Yayınlanmış 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 influencing 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”, Yayınlanmış 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”, Yayınlanmış 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.
- Talashoğlu, 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.