

Ortaokul Öğrencilerinin Grafik Becerilerinin İncelenmesi: Çizgi Grafikleri Oluşturma ve Yorumlama

The Examination Of Secondary School Students' Graphic Skills: Construction And Interpretation Of Line Graphs

Gamze YAYLA

Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi
ABD, Sivas.

Tuncay ÖZSEVGİ

KTÜ, Fatih Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Trabzon.

Makalenin Geliş Tarihi : 27.01.2014

Yayına Kabul Tarihi: 23.12.2014

Özet

Bu çalışma, ortaokul öğrencilerinin çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama becerilerinin sınıf düzeylerine göre incelenerek, bu beceriler ile öğrencilerin oluşturduğu çizgi grafiklerinin karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini, Sivas ili merkezinde bulunan bir ortaokulunun 6., 7. ve 8. sınıfında öğrenim gören 93 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, Mckenzie ve Padilla (1986) tarafından geliştirilen çizgi grafiklerle ilgili 26 sorudan oluşan 'Test of Graphing in Science (TOGS)' testi Türkçeye adapte edilmiştir. Açık uçlu sorular ve çizgi grafik çizim sorusu ile desteklenen test pilot çalışma ile geçerliliği ve güvenilirliği sağlanarak örneklem grubuna uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS 16.0 paket programı kullanılmıştır. Analizde hem betimsel hem de çıkarımsal istatistiksel çalışmalar yapılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin 7. ve 8. sınıflar arasında anlamlı farklılık göstermediği, fakat 6. sınıflarda bu becerilerin üst sınıflar lehine istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu saptanmıştır. Grafik çizimlerinin ise, sınıf seviyesi arttıkça iyileştiği görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin çizgi grafik çizim puanları ortalamalarının da düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin çizgi grafik çizim puanları ile TOGS'dan elde edilen çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama becerileri arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: çizgi grafik oluşturma becerisi, çizgi grafik yorumlama becerisi, çizgi grafiği, ortaokul öğrencileri

Abstract

This study was aimed to compare the skills to students' creating a line graph by examining line graph construction and interpretation skills of secondary school students. Research sample consisted of 93 students, who studied 6th, 7th and 8th grade in an secondary school at Sivas in central. As a data collection tool, 'Test of Graphing in Science (TOGS)' test which developed by Makenzie and Padilla (1986) including 26 multiple- choice questions concerning line

graphs, was adapted to Turkish. The test supported by open-ended questions and creating a line graph question, with pre-determined reliability, was applied to the sample. The obtained data were analyzed with SPSS 16.0. Both descriptive and inferential statistical analyses were conducted. In the light of the findings, it was determined that students' line graph construction and interpretation skills did not differ significantly between 7th and 8th grades, but it was found to be quite low in favor of the upper classes in 6th grade. Although the higher the grade level of the students has improved creating a line graph, it was found to be low scores on creating a line graph in the 6th grade level. Also, it was determined that a positive correlation was found between students' line graph construction and interpretation skills obtained from TOGS and their creating a line graph scores.

Keywords: line graph construction skill, line graph interpretation skill, line graph, secondary school students

1. Giriş

Fen sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı gerektiren araştırma ve düşünme yolu olarak tanımlanmaktadır (Çepni ve Çil, 2009). Fennin doğası itibariyle yapılan deneyler ve gözlemler sonucunda nitel ve nicel veriler elde edilmektedir. Deney sonucunda elde edilen verileri kaydetmek ve yorumlamak için tablo, grafik gibi çeşitli görsel formlar kullanılmaktadır. Oluşturulan bu formlardaki ilişki ve eğilimleri bulmak için, öğrencilerin gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme gibi temel becerilerin yanında verileri yorumlama gibi nedensel becerilere sahip olması gerekmektedir. Bu beceriler ise, son zamanlarda sıklıkla vurgulanan bilimsel süreç becerileri arasında incelenmektedir.

Bilimsel süreç becerileri öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yeteneği kazandıran, öğrencilerin öğrenme ortamında aktif olmalarını sağlayan, öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusu geliştiren ve öğrenmelerinin kalıcılığını artıran beceriler olarak tanımlanmaktadır (Akdeniz, 2010). Temel beceriler arasında incelenen verileri kaydetme becerisi fen bilimlerinde en sık kullanılan beceriler arasındadır (Gültekin, 2009). Verileri kaydetme becerisi, gözlem ve inceleme sonuçlarının grafik, tablo ya da rapor halinde düzenlenmesi iken; nedensel beceriler arasında yer alan verileri yorumlama becerisi ise, gruplanmış yada tablolatırılmış veriler hakkında görüşlerin belirtilmesidir (Bozkurt ve Olgun, 2005). Temiz ve Tan (2009)'a göre; verileri yorumlayabilmenin en iyi yolu tablo, grafik, çizelge gibi formlara kaydetmektir. Bu nedenle verileri kaydetme ve verileri yorumlama becerisi birbiri ile yakın ilişki içerisinde olup bu iki beceriyi grafiklerde birlikte görebilmekteyiz.

Grafikler verilerin görsel simgeleridir ve veriler arası ilişkileri, eğilimleri yansıtır (Oruç ve Akgün, 2010). Sözel, sayısal ya da cebirsel ifadeleri görselleştirerek anlaşılması zor kavram veya ilişkilerin anlaşılmasını kolaylaştırır (Çelik ve Sağlam Arslan, 2012). Ayrıca, grafikler çok sayıda veriyi özetlerken kavramlar arasındaki ayrıntıları da görmemize yardımcı olur (Demirci ve Uyanık, 2009). Bar, çizgi, alan,

pasta, histogram ve serpme gibi farklı türlerde grafikler bulunmaktadır (Çepni, 2012). Bunların içerisinde çizgi grafiklerin ilkökul, ortaokulve özellikle fen eğitiminde sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Mckenzie ve Padilla, 1986; Lowrie ve Diezmann, 2007; Gültekin, 2009). İki sürekli değişken arasındaki ilişkiyi resmettiğini söyleyen Mckenzie ve Padilla (1986) çizgi grafik oluşturmayı ve yorumlamayı, fen eğitiminin kalbi olarak görmektedir. Bugün Avustralya, İngiltere ve Amerika gibi birçok ülke ilkökul ve ortaokul programlarında çizgi grafikleri konu bazında ele alınmakta ve işlenmektedir (Lowrie ve Diezmann, 2007).

Gültekin (2009)'a göre, çizgi grafiklerin öğrenciler tarafından ortak bir dil olarak kullanılabilmesi için bir takım becerileri bilmeleri ve yerinde kullanmaları gerekmektedir. Çalışmalarda grafik anlama, grafik okuma, grafik çizme gibi farklı isimlerde becerilere rastlansa da temel anlamda bu beceriler “grafik oluşturma” ve “grafik yorumlama” becerileridir (Çil ve Kar, 2012). Eksen etiketleme, eksen seçimi, veri girişi gibi becerileri kapsayan grafik oluşturma becerisinin birçok çalışmaya konu olduğu ve bazı çalışmalarda grafik çizme becerisi olarak da ifade edildiği görülmektedir (Mckenzie ve Padilla, 1986; Gültekin,2009; Temiz ve Tan, 2009; Uyan ve Önen, 2013). Bu çalışmada ise, bu beceriler araştırmanın temel enstrümanı test dolayısıyla (Mckenzie ve Padilla, 1986) *grafik oluşturma becerisi* adı altında incelenmiştir. Grafik anlama ve okuma becerisi ise, birçok çalışmada grafik yorumlamanın ön koşulu olarak görülmüş ve grafik yorumlamanın içinde ele alınmıştır (Gültekin, 2009; Uyan ve Önen, 2013). *Grafik yorumlama becerisi* genel olarak, grafikte çizilen eğri ya da doğrunun görünümüne bakarak değişkenler arası ilişkileri ortaya koymak olarak ifade edilebilir (Gültekin, 2009).

Grafik becerilerin gerek günlük hayatta çeşitli amaçlarla kullanılması gerekse fen eğitiminde kazandırılması gereken davranışlar arasında olması bu becerilerin edinimi ve önemini açıkça göstermektedir. Bu nedenle, öğrencilerin grafik becerilerinin incelenmesinin ve bu becerilere dair hata ve yanlışların saptanmasının araştırmalara konu olduğu görülmektedir (Taşdemir ve diğ., 2005; Beler, 2009; Demirci ve Uyanık, 2009; Temiz ve Tan, 2009; Oruç ve Akgün, 2010; Bayazıt, 2011; Uyan ve Önen, 2013).

Oruç ve Akgün (2010), 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerilerini kazanma düzeylerini incelemiş ve bunun için sosyal bilgiler dersinde yer alan konular ile ilgili sütun ve çizgi grafiklerden oluşan çoktan seçmeli test kullanmıştır. Çalışma sonunda hem sütun hem çizgi grafik bulunan soruları okumada tek boyutlu grafikleri okumaya göre öğrenci başarısının düştüğünü gözlemlemiştir. Sülün ve Kozcu (2005), 8. sınıf öğrencilerinin lise girişi sınavlarındaki çevre ve popülasyon konusuyla ilgili grafik sorularını algılama ve yorumlamalarındaki yanlışlarını incelemek için çoktan seçmeli test kullanmıştır. Çalışma her ne kadar öğrencilerin grafik sorularını algılama ve yorumlamaları üzerine olmuş olsa da sonuçlarda daha çok popülasyon konusu ile ilgili yanlışlar üzerinde durulmuştur. Taşdemir ve diğ., (2005), genel fizik laboratuvarıyla ilgili bir test geliştirerek fen öğretiminde işbirlikçi öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini geliştirmeye yönelik etkisini incelemiştir. Çalışmanın

sonucunda işbirlikçi öğrenme yönteminin grafik yorumlama becerisi üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmalarda farklı öğrenim düzeylerindeki öğrencilerinin grafik becerilerini incelemek için genellikle çoktan seçmeli testlerin geliştirildiği ve geliştirilen testlerin bir ünite ya da konuya bağlı olarak oluşturulduğu ve grafik becerilerinin buna bağlı olarak tek boyutta/değişkende değerlendirildiği görülmektedir.

Uyan ve Önen (2013), bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının grafiksel becerine ve grafik kullanımına yönelik tutumlarına ve başarılarına etkisini incelemek için çoktan seçmeli test kullanmıştır. Çalışmanın sonunda geliştirilen basitgraf programının grafiksel beceriler üzerine etkisinin geleneksel yöntemle göre daha olumlu olduğunu bulmuşlardır. Demirci ve Uyanık (2009) çalışmalarında, 10. sınıf öğrencilerinin grafik anlama ve yorumlamaları ile kinematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemek için çizgi grafiklerle ilgili çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan test ve kinematik grafikleri anlama testi kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda iki test arasında anlamlı ilişki bulunurken, öğrencilerin grafik yorumlamaları ile ilgili konuların öğretimi sağlandığında kinematik konularındaki başarılarının arttığı belirlenmiştir. Temiz ve Tan (2009), 9. sınıf öğrencilerinin grafik yorumlama becerilerini ölçmek için çoktan seçmeli sorulardan oluşan çizgi grafik yorumlama testi kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda eğitim alma, grafikten matematiksel eşitliğe ulaşma, değişkenler arası ilişkileri bulma gibi kategorilerde öğrencilerin oldukça zayıf olduğunu bulmuşlardır. Çelik ve Sağlam Arslan (2012) tarafından yapılan çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarından çoklu gösterimleri kullanma becerilerini incelemek için sözel ifade, tablo ve şekil verilerek uygun grafiği çizmeleri istenmiştir. Çalışmanın sonucunda sözel ifadeden grafiğe geçiş adayların en başarılı olduğu alan, şekilsel gösterimden grafiğe geçiş ise en az başarılı oldukları alan olarak tespit edilmiştir. Ayrıca adayların verilen grafikler arasından uygun olanı seçme konusunda grafik çizmeye göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Grafik becerilerinin bir ünite ya da konu alanından bağımsız olarak incelendiği bu çalışmaların, ortaöğretim ve üniversite düzeyinde olduğu, tek bir sınıf seviyesinin dikkate alındığı, ilköğretim öğrencilerin grafik becerilerinin gelişimlerinin incelenmediği görülmektedir.

Uluslararası literatürde konu alanından bağımsız olarak ilköğretim ve ortaokuldaki öğrencilerin grafik becerilerini inceleyen ve Wavering (1985) tarafından yapılan bir çalışmada, ilköğretim öğrencilerin çizgi grafik oluşturmaları ile grafikleri mantıksal anlamlandırmaları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak çizgi grafik çizmelerini gerektiren açık uçlu sorular kullanmıştır. Çizgi grafik türlerine göre öğrencilerin çizim hatalarını belli kategoriler altında toplayarak yapılan hataları öğrencilerin zihinsel gelişim dönemlerine göre incelemiştir. Berg ve Philips (1994), çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama becerileri ile mantıksal düşünme yapıları arasındaki ilişkiyi incelemek için 7, 9 ve 10. sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Çalışmanın sonunda, mantıksal düşünme yapıları gelişmemiş öğrencilerin grafik oluşturma ve yorumlamada sorun yaşadıklarını bulmuştur. Bu çalışmalarda her ne kadar konu

alanından bağımsız olarak grafik becerileri incelenmiş olsa da problem durumu genellikle açık uçlu soru, mülakat ve çizimler incelenmiş ve çalışmaların odak noktasını zihinsel gelişim teorisi oluşturmaktadır.

Araştırmanın Önemi

Yurtiçinde ve yurtdışında yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde literatürde farklı kademelerde bulunan ortaokul öğrencilerinin grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin birlikte ele alınarak konu alanından bağımsız bir şekilde çizgi grafikleri üzerinde araştırılma yapılmaması veya böyle bir çalışmaya rastlanılmaması çalışmanın gerekliliğini ve orijinalliğini ortaya koymaktadır.

Araştırmanın Amacı ve Alt Problemler

Bu çerçevede araştırmanın amacı; ortaokul öğrencilerinin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin sınıf düzeylerine göre incelenerek, bu beceriler ile öğrencilerin oluşturduğu çizgi grafiklerin karşılaştırmalı olarak ele alınmasıdır. Bu düşünceden hareketle çalışmada cevap aranacak sorular aşağıdaki gibidir.

1. Öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerileri ile çizgi grafik çizim puanları arasında bir ilişki var mıdır?

2. Öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerileri ve çizgi grafik çizim puanları ile sınıf değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerine yönelik görüşleri nelerdir?

2. Yöntem

Bu çalışmada betimsel araştırma içerisinde incelenen gelişimci araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada öğrencilerin grafik becerilerinin zamanla nasıl değiştiği ve geliştiği incelenmiştir. Tanımlayıcı özelliğe sahip olan gelişimci araştırmalarda da ne idi? ne oldu? gibi sorular araştırılarak bireydeki gelişim ve değişim ortaya koyulmaktadır (Çepni, 2012). Bu noktada çalışmada farklı kademelerde bulunan ortaokul öğrencilerinin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin birlikte ele alınarak, sınıf değişkenine göre bu becerilerdeki değişimin araştırılması çalışmanın yönteminin gelişimci araştırmaya uygun olduğunu göstermektedir.

Örneklem

Araştırmanın örneklemini Sivas ili merkezinde bulunan bir ortaokulun 6., 7. ve 8. sınıfında öğrenim gören 93 öğrenci oluşturmaktadır (Tablo 1). Örneklemdeki öğrenciler belirlenirken rastgele örneklem seçimi kullanılmıştır.

Tablo 1. Örneklemdeki öğrencilerin cinsiyet ve sınıf bazında dağılımı

Cinsiyet	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf	Toplam
Kız	9	19	17	45
Erkek	22	12	14	48
Toplam	31	31	31	93

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak; 3 farklı bölümden oluşan bir anketten faydalanılmıştır. Veri toplama aracının birinci bölümünde çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerini içeren çoktan seçmeli test bulunmaktadır. Mckenzie ve Padilla(1986) tarafından geliştirilen 26 soruluk test Türkçeye adapte edilmiştir. Literatürde “Test of Graphing in Science(TOGS)” olarak geçen test ilkökul, ortaokul ve lise öğrencilerinin grafik becerilerini ölçen bir test olup literatürde oldukça fazla kullanılan ve bahsedilen bu test (Adams ve Shrum, 1990; Ateş ve Stevens, 2003; Gültekin, 2009; Temiz ve Tan, 2009) ortaokul öğrencilerinin grafik becerilerini incelemek için konu alanından bağımsız bir test olmasıyla dikkat çekmektedir.

Mckenzie ve Padilla (1986)’nın geliştirdikleri TOGS testi çalışmanın amacı doğrultusunda açık uçlu sorular ve çizgi grafik çizim sorusu desteklenmiştir. Veri toplama aracının ikinci bölümünde, öğrencilere çizgi grafik oluşturmaları için bir soru sorulmuş ve bu soru hazırlanırken ilgili literatür incelenerek uzman görüşü alınmıştır (Şekil 1). Grafik çizim sorusu için ortaokul öğrencilerin grafik becerilerine dair kazanımları incelenmiştir. Bu bağlamda, hedef kitledeki öğrencilerin Tablo 2’de belirtilen eksenleri seçme, eksen etiketleme, eksenleri ölçekleme, veri girişi, nokta oluşturma ve noktaları birleştirme gibi çizgi grafik çizim basamaklarını ne kadar kazandıkları sorgulanmak istenmiştir. Veri toplama aracının üçüncü bölümünde, öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla öğrencilere açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerileri üç soru ile araştırılmıştır. İlk soruda “*Hangi soru ya da soruları doğru yaptığınızdan eminsiniz?*” sorusu ile öğrencilerin kendilerini yeterli gördükleri grafik becerilerinin sınıf seviyelerine göre belirlenmesi amaçlanmıştır. İkinci soruda ise, “*Hangi soru ya da soruları doğru yaptığınızdan emin değilsiniz?*” sorusu ile öğrencilerin kendilerini yeterli görmedikleri grafik becerilerinin sınıf seviyelerine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Son soruda ise, “*Grafik çiziminde hangi aşamalarda zorlandınız?*” sorusu ile öğrencilerin genel olarak çizgi grafik çizimlerinde hangi noktalarda zorlandıklarını tespit etmek amaçlanmıştır. Bu sayede çizgi grafik oluşturma becerisi içerisinde incelenen grafik çizimi de ayrıntılı bir şekilde sorgulanarak, beceriyi oluşturan alt basamaklarındaki sorunlar tespit edilmek istenmiştir.

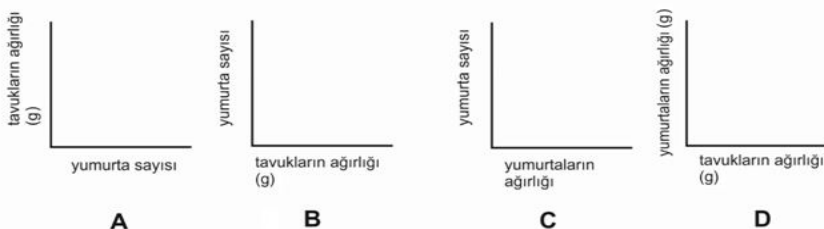
Aşağıda tablo halinde sunulmuş olan verileri kullanarak, zamanla CO₂ miktarındaki değişimi gösteren grafiği çiziniz.

Zaman	1. saat	2. saat	3. saat	4. saat	5. saat	6. saat
CO ₂ miktarı	10	20	30	40	40	45

Şekil 1. Çizgi Grafiği Çizim Sorusu

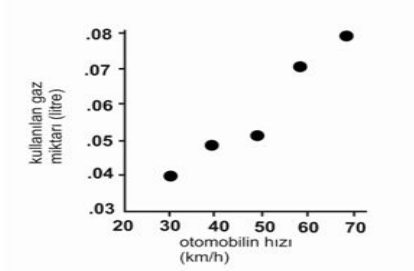
TOGS testinde çizgi grafik oluşturma ve yorumlama ile ilgili temel becerileri ölçen ve konu alanı bilgisi gerektirmeyen sorular yer almaktadır. Testin adaptasyon sürecinde öncelikle Türkçeye çevrilerek dil uzmanlarına incelettirilmiştir. Daha sonra, fen ve teknoloji öğretmenlerine de incelettirilerek testin öğrenci seviyesine uygunluğu ele alınmıştır. Tartışmalar sonucunda testin daha anlaşılır hale gelmesi için bazı cümleler değiştirilmiştir. Türkçeye çevrilen test alan eğitimcisi bir öğretim üyesi ve fen eğitiminde lisansüstü eğitim yapan 6 kişi tarafından incelenmiş ve onların görüşleri doğrultusunda bazı düzeltmeler yapılmıştır. Uzman grubun Türkçeye çevrilen testi incelemeleri ile test üzerinde bazı değişiklikler yapılarak kapsam ve görünüş geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca ölçme aracının diğer bölümlerinde yer alan ifadeler ve sorular da incelenerek çalışmanın amacı doğrultusunda bazıları değiştirilmiş veya çıkarılmıştır. Kapsam uygunluğuna bakılarak kapsam geçerliliği sağlanan ölçme aracı pilot çalışması için ortaokul 8. sınıfta öğrenim gören 50 öğrenciye uygulanmıştır. Madde analizi sonucunda ayırt ediciliği çok zayıf olan 9. ve 24. maddeler çıkarılmıştır. Ayrıca 10. ve 15. soruda çeldirici olarak fazla çalıştığı düşünülen seçenekler yeniden düzenlenmiştir. Testin son halinde KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.88 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu katsayı testin güvenilirliğinin oldukça iyi olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2010). Son halı verilen test çalışmanın örneklem grubuna uygulanarak araştırmanın verileri elde edilmiştir. Testin pilot ve asıl uygulaması aynı okulda yürütülmüştür. Şekil 2 ve Şekil 3’de grafik oluşturma ve yorumlama becerileri testinin son halinden örnek sorular verilmiştir.

2. Ceylin, tavukların ağırlığının her gün yumurtladıkları yumurta sayısını etkileyip etkilemediğini öğrenmek istiyor. Tavukların ağırlığına göre yumurta sayılarını ölçüyor. Daha sonra elde ettiği sonuçların grafiğini çizmek istiyor. Ceylin, aşağıdaki eksenlerden hangisini kullanmalıdır?



Şekil 2. Grafik oluşturma becerisine dair örnek soru

Adil, farklı hızlarda 1km yol gidebilmek için ihtiyacı olan gaz miktarını ölçüyor ve sonuçları aşağıdaki gibi grafikte gösteriyor.



12. Adil, Saatte 60 km hızla 1 km yol gitmek için kaç litre gaz kullandı?

- A. .05
- B. .06
- C. .07
- D. .08

Şekil 3. Grafik yorumlama becerisine dair örnek soru

Soru örneklerinde de görüldüğü gibi, çoktan seçmeli testteki soruların içerikleri iki başlık altında toplanmaktadır. Soruların bir kısmı eksen etiketleme, eksen seçimi, verileri düzenleme gibi alt becerileri içeren *grafik oluşturma becerisini*, diğer sorular ise grafikte verilen eğri ya da doğruya bakarak değişkenler arası ilişkiyi ortaya koymayı kapsayan *grafik yorumlama becerisini* temel almaktadır.

Verilerin Analizi

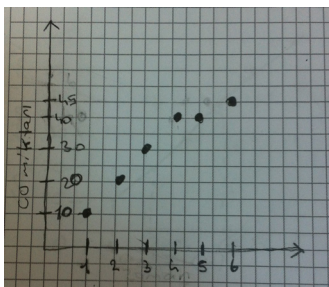
Öğrencilerin anketin birinci bölümünde çizgi grafik oluşturma ve yorumlama sorularından aldıkları puanlar ve ikinci bölümünde çizgi grafik çizimlerinden aldıkları puanlar SPSS (16.0) programı ile analiz edilmiştir. Grafik çizimlerinin değerlendirilmesinde Gültekin (2009)'in çalışmasında geliştirdiği “grafik çizimlerini değerlendirme rubriği” kullanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Grafik çizimlerini değerlendirme rubriği

Grafik Çizme Aşaması	Değerlendirme Kriteri	Puanlama
Eksen Seçimi	“x” ve “y” eksenlerini “+” ve “-” bölgelere göre doğru seçmiş	1 puan
Eksen Etiketleme	Bağımsız değişkeni “x” eksenine bağımlı değişkeni “y” eksenine yerleştirmiş	1 puan
Eksenleri Ölçekleme	Eksendeki verileri niceliklere göre dilimlere ayırmış	1 puan
Veri Girişi	Bağımlı ve bağımsız değişkene ait veriler niceliklerine göre eksenler üzerine yerleştirilmiş	1 puan

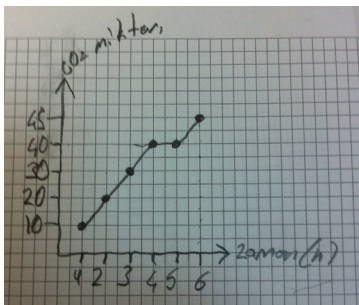
Grafik Çizme Aşaması	Değerlendirme Kriteri	Puanlama
Nokta Oluşturma	“y” eksenindeki veriler ile “x” eksenindeki veriler doğru kesiştirilmiş ve nokta oluşturulmuş	1 puan
Noktaları Birleştirme	Grafığın başlangıç ve bitim noktaları doğru tespit edilerek buna göre doğru ya da eğri çizmiş	1 puan
Toplam		6 puan

Şekil 1 ve Şekil 2’de öğrenciler tarafından yapılan grafik çizimlerine örnekler verilerek değerlendirmeleri sunulmuştur.



Şekil 1. Öğrencilerin grafik çiziminden örnek

Yukarıdaki grafik çiziminde öğrenci eksen seçimi, veri girişi ve nokta oluşturma kısımlarından 1 puan alarak çizim notu 3 puan olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 2. Öğrencilerin grafik çiziminden örnek

Yukarıdaki grafik çiziminde öğrenci tüm kısımlardan 1 puan alarak çizim notu 6 puan olarak değerlendirilmiştir.

Anketin son bölümünde yer alan açık uçlu soruların analizinde betimsel analiz ve frekans tabloları kullanılmıştır. Öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama testindeki sorulardan doğru yaptıklarına emin oldukları ve emin olmadıklarına yönelik sorulan soru, sınıf düzeyine göre incelenmiş ve bahsedilen soruların ölçtüğü beceriler de incelenerek tablolaştırılmıştır. Öğrencilere grafik çiziminde hangi aşamalarda

daha fazla zorlandıklarına yönelik soru betimsel analiz kullanılarak çözümlenmiştir. Betimsel analizdeki kategoriler oluşturulurken öğrenci cevapları incelenmiş ve grafik çizimlerini değerlendirme rubriğindeki kategoriler ile karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır.

3. Bulgular

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerine göre üç alt başlık altında incelenmiştir.

Öğrencilerin Çizgi Grafik Oluşturma ve Yorumlama Becerileri İle Grafik Çizim Puanları Arasındaki İlişkiden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin Çizgi Grafik Oluşturma ve Yorumlama Test'inden aldıkları puanlar ile grafik çizimlerinden aldıkları puanlar arasındaki ilişkiyi görmek için Pearson korelasyon katsayısına bakılmıştır. İnceleme sonucunda Çizgi Grafik Oluşturma ve Yorumlama Test'inden aldıkları puanlar ile grafik çizim puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($r = .507$; $p < .01$). Determinasyon katsayısı ($r^2 = 0.25$) dikkate alındığında çizgi grafik oluşturma ve yorumlama testi puanlarındaki toplam varyansın % 25'inin grafik çizim puanından kaynaklandığı görülmektedir.

Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Çizgi Grafik Oluşturma ve Yorumlama Becerileri ve Grafik Çizim Puanlarından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama testinden aldıkları puanların sınıf seviyelerine göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini test etmek için öncelikle varyans homojenliğine bakılmıştır. Levene test değerinin 0.05'den büyük olması nedeniyle veriler ANOVA testine tabii tutulmuştur. Grafik oluşturma ve yorumlama becerilerine ait betimsel istatistikler Tablo3'de, sınıf değişkenine göre ANOVA sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 3. Çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin betimsel istatistikleri

Sınıf	N	\bar{X}	SS
6	31	9.61	2.30
7	31	16.09	3.34
8	31	16.90	2.53

Analiz sonuçları, çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerileri arasında sınıf değişkeni bakımından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $F(2, 90) = 64.90$, $p < .05$. Başka bir deyişle, çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerileri sınıf değişkenine göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. Birimler arası farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffé testi sonuçlarına göre yedinci ($\bar{X} = 16.09$,

SS= 3.34) ve sekizinci (\bar{X} =16.90, SS= 2.53) sınıftakilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerileri altıncı (\bar{X} =9.61, SS= 2.30) sınıflardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. Sınıf değişkenine göre çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerisine yönelik ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı fark
Gruplararası	990,344	2	495,172	64,90	,000	6-7*
Grupiçi	686,774	90	7,631			6-8*
Toplam	1677,118	92				

* $p < .05$

Öğrencilerin çizgi grafiği çizimlerinden aldıkları puanların sınıf seviyelerine göre anlamlı fark gösterip göstermediğini test etmek için incelenen Levene test değerinin 0.05'den büyük olması nedeniyle veriler ANOVA testine tabii tutulmuştur. Çizgi grafik çizim puanlarına ait betimsel istatistikler Tablo 5'te, sınıf değişkenine göre ANOVA sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5. Çizgi grafik çizim puanlarının betimsel istatistikleri

Sınıf	N	\bar{X}	SS
6	31	1.38	.49
7	31	2.45	.72
8	31	3.00	.93

Analiz sonuçları, çizgi grafik çizim puanları arasında sınıf değişkeni bakımından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $F(2, 90) = 38.27$, $p < .05$. Başka bir deyişle, çizgi grafik çizim puanları sınıf değişkenine göre anlamlı bir şekilde değişmektedir. Birimler arası farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffé testi sonuçlarına göre, çizgi grafik çizim puanlarının sekizinci (\bar{X} =3.00, SS= .93) sınıfların yedinci (\bar{X} =2.45, SS= .72) ve 6. (\bar{X} =1.38, SS= .49) sınıflardan ve yedinci sınıfların altıncı sınıflardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 6. Sınıf değişkenine göre grafik çizim puanlarına yönelik ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	41,699	2	20,849	38,27	,000	6-7*
Grupiçi	49,032	90	,545			6-8*
Toplam	90,731	92				7-8*

* $p < .05$

Öğrencilerin Çizgi Grafik Oluşturma ve Yorumlama Becerilerine Yönelik Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Çalışmaya katılan öğrencilere anket sonunda çizgi grafik oluşturma ve yorumlama testi ile ilgili yöneltilen açık uçlu sorular ve cevap olarak verilen soru numaraları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 7. Öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerine yönelik soruların açık uçlu sorulara verilen cevaplar

Öğrencilere Yöneltilen Soru	Sınıf Düzeyi	Soru Numarası	Soruların Ölçtüğü Beceriler	f	%
Hangi soru ya da soruları doğru yaptığımızdan eminsiniz?	6	3,4	Grafik yorumlama becerisi	8	25,8
	7	3,4,7,12	Grafik yorumlama becerisi	19	61,2
	8	3,4,7,8,12,17	Grafik oluşturma ve grafik yorumlama becerisi	21	67,7
Hangi soru ya da soruları doğru yaptığımızdan emin değilsiniz?	6	1,9,11,15,18,19,20,21,24	Grafik oluşturma ve grafik yorumlama becerisi	22	71
	7	9,19,20,21,24	Grafik oluşturma becerisi	13	42
	8	19,20,21,24	Grafik oluşturma becerisi	14	45,2

Tablo 7 incelendiğinde, altıncı sınıfta 8 öğrencinin 3. ve 4. soruları doğru yaptıklarından emin oldukları görülmektedir. Bir üst sınıfa geçtiklerinde 19 öğrencinin 3. ve 4. soruya ek olarak 7. ve 12. soruları da doğru yaptıklarını düşündükleri ve son sınıfta ise bunlara 8. ve 17. sorular da eklenerek 21 öğrencinin 3, 4, 7, 8, 12 ve 17. soruları doğru yaptıklarından emin oldukları görülmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama testindeki sorulara verdikleri cevaplardan doğru yaptıklarını düşündükleri soruların sayısı ve emin olan öğrenci sayısının sınıf düzeyi arttıkça arttığı görülmektedir. Ayrıca, soruların içerdiği grafik becerileri göz önüne alındığında, öğrencilerin 6. ve 7. sınıflarda yalnızca grafik yorumlama becerisine ait sorulardan eminken son sınıfa geldiklerinde grafik oluşturma becerilerine ait soruları da emin olarak yaptıkları görülmektedir.

Diğer taraftan, 6. Sınıflarda 22 öğrencinin 1., 9., 11., 15., 18., 19., 20., 21. ve 24. soruları doğru yaptıklarından emin olmadıkları görülmektedir. Yedinci sınıflarda bu sorulardan 1., 11., 15. ve 18. sorular eksilerek geriye kalan 9., 19., 20., 21. ve 24. soruları 13 öğrencinin doğru yaptığından emin olmadıkları görülmektedir. Sekizinci sınıfta ise 9. soru da çıkarak 14 öğrencinin 19., 20., 21. ve 24. soruları doğru yaptıklarından emin olmadıkları görülmektedir. Bu bağlamda, sınıf seviyesi arttıkça doğru yapıldığından emin olmadıkları soru sayısında azalma olduğu görülmektedir. Soruları doğru yaptıklarından emin olmayan öğrenci sayısı ise 6. sınıflarda % 71 iken 7. sınıflarda % 42 son sınıflarda ise %45,2'dir. Bu nedenle sınıf seviyesi arttıkça soruları doğru yaptığından emin olmayan öğrenci sayısının da azaldığı fakat yedinci ve sekizinci sınıflarda çok değişmediği söylenebilir. Ayrıca, soruların içerdiği grafik becerileri göz önüne alındığında, 6. sınıftaki öğrencilerin her iki beceriye ait sorulardan

da emin olmadıkları görülürken 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin yalnızca grafik oluşturma becerisine ait sorulardan emin olmadıkları görülmektedir.

Öğrencilere “*grafik çiziminde hangi aşamalarda zorlandınız?*” şeklinde yöneltilen soruya Tablo 8’te görüldüğü üzere farklı cevaplar vermişlerdir. Öğrencilerin bu açık uçlu soruya verdikleri yanıtlar çizgi grafik değerlendirme rubriği göz önüne alınarak yapılan betimsel analiz sonucunda oluşan kategoriler ve frekansları verilmiştir.

Tablo 8. Öğrencilerin grafik çiziminde zorlandıkları aşamalar

Grafik Çizme Aşaması	f	%
Eksen Seçimi	2	2,15
Eksen Etiketleme	46	49,46
Eksenleri Ölçekleme	10	10,75
Veri Girişi	3	3,22
Nokta Oluşturma	13	13,98
Noktaları Birleştirme	51	54,84

Tablo 6’teki frekanslar incelendiğinde, öğrencilerin en fazla noktaları birleştirme aşamasında(% 54,84) ve eksenleri etiketleme aşamasında(% 49,46) zorlandıkları; en az eksen seçimi (%2,15) ve veri girişi (%3,22) aşamasında zorlandıkları görülmektedir.

4. Tartışma ve Sonuç

Ortaokul öğrencilerinin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerileri ile çizgi grafik çizimlerinin incelendiği ve bu becerilere yönelik görüşlerinin ortaya koyulduğu araştırmada, öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin 6. sınıflarda üst sınıflara göre düşük olduğu görülmüştür. Yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerine ait ortalamaların birbirine yakın olup sınıf seviyelerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği saptanmıştır. Bu nedenle, öğrencilerin 6. sınıflarda çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin üst sınıflara geçtikçe geliştiği fakat bu gelişimin 7. ve 8. sınıflar arasında çok fazla değişmediği söylenebilir. Öğrencilere 6., 7. ve 8. sınıflarda ünite konularına bağlı olarak grafik çizimi yapılmakta/yaptırılmakta ve verilen grafiklerin yorumlanması sağlanmaktadır. Çalışmanın yapıldığı yıl dolayısı ile 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersinin içeriği incelendiğinde ‘Canlılarda Üreme, Büyüme, Gelişme’ ünitesi ile ‘Kuvvet ve Hareket’ ünitesinde grafik çizimlerine yönelik kazanımlar ve beceriler yer almaktadır (MEB, 2005). Yedinci sınıfta grafiklerin kullanıldığı ünite sayısı dört olurken bu rakam sekizinci sınıfta altıya çıkmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça grafiklerle ilgili daha fazla çalışmalar ve etkinlikler yapmaktadır. Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının bu yapısı ve grafik oluşturma ve yorumlama becerilerine dayanan kazanımların üst sınıflara gittikçe artması aradaki farklılığın nedeni olarak yorumlanabilir. Fakat, 6. sınıflardaki bu fazla grafik becerilerine dair kazanımların bu sınıf seviyesinde çok az olmasından kaynaklanabilir. Başka bir

açından ise, grafik oluşturma ve yorumlama becerileri bilimsel süreç becerileri içerisinde deneysel süreçlerde yer alması ve bu noktada öğrencilerin zihinsel gelişimlerinin önemli olması üst yaştakilerin sonuçlarının doğal olarak anlamlı olmasına neden olmuş olabilir. Wavering (1985) ve Berg ve Philips (1994) çalışmalarında öğrencilerin çizgi grafikleri çizmeleri ve yorumlamaları ile mantıksal gelişim seviyeleri arasında üst sınıflar lehine anlamlı farklılıklar bulmaları bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile tutarlı olmaktadır.

Diğer bir noktada, sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin grafik çizim puanlarının da arttığı görülmüştür. Fakat çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerine ait ortalamalarda olduğu gibi grafik çizim puanlarında da 6. sınıfların üst sınıflara göre oldukça düşük ortalamaya sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca, yedinci ve sekizinci sınıfların çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerileri test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemesine rağmen, grafik çizimlerinde bu farklılığın görülmesi öğrencilerin grafik çizimleri ile daha fazla uğraşmış veya etkinliklerde bulunmuş olmaları ile açıklanabilir. Bir başka ifade ile 8. sınıfın sonuna gelmiş bir öğrenci hem 7. sınıf hem de 8. sınıfta grafik çizimlerini fen ve teknoloji dersinde ve diğer derslerin bünyesinde yaparak belli bir tecrübeye sahip olacaklardır. Ayrıca 8. sınıftaki öğrencilerin çalışmanın verilerinin toplandığı dönemde liseye geçiş sınavına hazırlanıyor olmaları ve bu hazırlık dönemlerinde konularla ilgili fazla sayıda soru çözmüş olmaları onların grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin yanında grafik çizim becerilerini de pozitif yönde etkilemiş olabilir. Bu sayede grafik çizme becerisinin 7. sınıfa göre daha fazla gelişmiş olacağı söylenebilir. Başka bir açıdan ise öğrencilerin gelişim seviyeleri dikkate alındığında 8. sınıftaki öğrencilerin soyut becerilerinin bir alt sınıfa göre daha fazla geliştiği söylenebilir. Bu noktada grafik çiziminin grafik oluşturma ve yorumlama becerisine göre daha fazla açık uçlu ve bir anlamda soyut olması öğrencilerin zihinsel gelişimlerini öne çıkaracaktır. Her ne kadar arada bir yıl gibi zaman bakımından kısa fakat o yaştaki bir öğrencinin deneyimleri, sosyal yaşantısı ve biyolojik gelişimi açısından uzun bir sürenin olması zihinsel gelişimde oldukça önemlidir (Özsevgeç, 2002). Bu ise soyut olarak algılanan bu becerisinin üst sınıflar lehine sonuçlanmasına neden olabilecek bir durumu ortaya koymaktadır.

Mckenzie ve Padilla (1986) çalışmasında öğrencilerin laboratuvar da deney sonucunda çizip yorumladıkları grafik çizimlerinden aldıkları puanlarıyla çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerileri test puanları arasında yüksek düzeyde bir ilişki çıktığını ifade etmiştir. Bu çalışmada da, öğrencilerin grafik çizimleri ile çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerine ait puanlar arasında pozitif bir korelasyon olduğu görülmüştür. Ayrıca, Gültekin (2009)'a göre; öğrencilerin grafik çizme becerileri grafik okuma ve yorumlama becerilerini etkilemektedir. Bu nedenle, grafik çizme becerisi iyi olan bir öğrencinin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerine dair testi de iyi cevaplandırdıkları söylenebilir. Bu bağlamda, 6. sınıfların grafik çizim puanlarına ait ortalamaları ile çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerine ait ortalamaların her ikisinin de düşük olması bu iki değişkenin birbirini etkilediğinin de

bir göstergesidir.

Öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama testindeki çizgi grafik oluşturma sorularında çizgi grafik yorumlama sorularına göre daha fazla zorlandıkları görülmüştür. Çelik ve Sağlam Arslan (2012), öğrencilerin verilen grafikler arasından uygun grafiği belirleme konusunda grafik oluşturmaya göre daha başarılı olduklarını bulmuştur. Bu bulgudan Öğrencilerin verilen hazır bir grafikte nokta okumaya ya da eğriyi yorumlamaya göre grafik oluşturmada fazla zorlandıkları söylenebilir. Ayrıca, sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin emin oldukları soruları sayısının artması ve tersine, emin olmadıkları soru sayısının azalması öğrencilerin grafik becerilerinin geliştiğinin de bir göstergesi olarak sayılabilir.

Çizgi grafik oluşturma becerilerine ait sorularda daha fazla zorlandığı tespit edilen öğrencilerin grafik oluşturma becerisi içerisinde incelenen grafik çiziminde ise eksen etiketleme ve noktaları birleştirme aşamalarında zorlandıkları görülmüştür. Bu bağlamda, öğrencilerin eksenlerde bağımlı ve bağımsız değişkenin yerini belirlemekte ve noktaları birleştirip eğri ya da doğru oluşturmada zorlandıkları belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin pozitif ve negatif bölgelere göre eksenleri seçmede en az zorlandıkları görülmüştür. Gültekin (2009) de çalışmasında öğrencilerin eksen seçme, eksen etiketleme, veri girişi ve nokta birleştirme gibi grafik çizme becerilerinde yanlılgılara sahip olduğunu belirtmiştir. Grafik çizme becerisi ilokulun ilk yıllarından başlanarak kazandırılması gereken bir beceridir. Bu bağlamda, ilkokulda eksenleri pozitif ve negatif olarak belirleme ile eksenleri ölçekleme gibi temel beceriler kazandırılmaktadır. Ortaokulda ise özellikle hız-zaman grafikleri konum-zaman grafikleri gibi grafik çizimlerinde olduğu gibi nokta oluşturma, noktaları birleştirme gibi daha karmaşık beceriler de kazandırılmaktadır. Grafik becerilerine ait kazanımların ilkokul ikinci sınıftan itibaren kademeli olarak her sınıf seviyesinde kazanımlarda yer almasına rağmen ilgili literatürde de özellikle grafik çizme becerisine dair eksikler olduğundan bahsedilmesi öğrencilerin zihinsel becerilerinin gelişimi ile ilgili olabilir. Altıncı sınıflarda oldukça düşük olan grafik çizme becerisinin bir üst sınıfta ani yükselme göstermesi de öğrencilerin bu beceriye dair gelişimleri ile ilgili olduğunu düşündürmektedir.

5. Öneriler

Yukarıdaki sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

6. sınıfların çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerine dair ortalamalarının ve grafik çizim puanlarının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Çizgi grafik oluşturma ve yorumlamanın 5. sınıfta öğretildiği kazanımlarda yer aldığı düşünüldüğünde (MEB, 2009), grafik becerilerine dair etkinliklerin 6. sınıflarda tekrar gözden geçirilip düzenlenmesi önerilebilir. Öğrenciler hem matematik dersinde hem de fen bilgisi dersinde 5. sınıftan itibaren çizgi grafiklerle ilgili etkinlikler yaptıkları halde 6. sınıflardaki bu durum müfredattaki etkinliklerin yetersiz kaldığını düşündürmektedir. 2013 yılında

yenilenen matematik öğretim programında çizgi grafik konusunun yedinci sınıflara alınması da konu hakkında altıncı sınıfların eksikliğini gözler önüne sermektedir.

Öğrencilerin çizgi grafik oluşturma becerisinde daha fazla zorlandıkları görülmüştür. Bunu gidermek için, sözel bir ifadenin ait olduğu grafiği seçme, tabloda verilen verileri ifade eden grafiği seçme gibi grafik oluşturma becerilerini temel alan etkinlikler yaptırılabilir.

Öğrencilere grafik çiziminde en çok eksen etiketleme ve noktaları birleştirmede zorlandıkları belirlenmiştir. Grafik çizimine eksen etiketleme ile başladığı ve noktaları birleştirme ile sonlandığı düşünülürse, oldukça önemli olan bu iki beceriye ait kazanımlara öğretim programında daha fazla yer verilebilir. Örneğin; öğrencilere etkinliklerde hazır bir grafik verilerek noktaları birleştirmesi ya da tablo halinde veriler verilerek eksenleri etiketlendirmesi istenebilir. Yani grafik çizim becerisi kazandırılırken yalnızca boş bir sayfaya grafik çizdirmek yerine belli bir yere kadar çizilmiş bir grafiği tamamlamaları da istenebilir.

Öğrencilerin grafik çizimleri ile çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerileri arasında olumlu bir korelasyon bulunması öğrencilere bu becerileri kazandırırken yol gösterici olabilir. Özellikle 6. sınıf öğrencilerinin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin düşük olması grafik çizim becerilerinin gelişmediğinden kaynaklanabilir. Ya da grafik çizim puanlarının düşük olması çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama becerilerine dair ortalamalarını düşürmüş olabilir. Bu nedenle grafik becerileri kazandırırken tüm bu becerilerin bir bütün olarak ele alınmasına dikkat edilmesi önerilebilir.

6. Kaynakça

- Adams, D. D. & Shrum, W. J. (1990). The effects of microcomputer- based laboratory exercises on the acquisition of line graph construction and interpretation skills by high school biology students. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(8), 777-787.
- Akdeniz, A. R. (2010). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi. Çepni, S. (Ed.), Problem çözme, bilimsel süreç ve proje yönetiminin fen eğitiminde kullanımı içinde (s. 133). Ankara: Pegem A Akademi.
- 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.
- Bayazıt, İ. (2011). Öğretmen adaylarının grafikler konusundaki bilgi düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4), 1325-1346.
- Belç, Ş. (2009). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez konusu ile ilgili grafikleri okuma ve yorumlamada karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). KTÜ, Trabzon.
- Berg, C.A. ve Philips, D.G. (1994). An investigation of the relationship between logical thinking and the ability to construct and interpret line graphs. *Journal of Research in Science*

- Teaching*, 31(4), 323-344.
- Berg, C.A. ve Philips, D.G. (1994). Assessing students' abilities to construct and interpret line graphs: disparities between multiple-choice and free-response instruments. *Science Education*, 78 (6), 527-554.
- Bozkurt, O. ve Olgun, Ö. S. (2005). Fen ve teknoloji eğitiminde bilimsel süreç becerileri. M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.), *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi içinde* (s.58). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (12. Baskı). Ankara: Pegem A Akademi.
- Çelik, D. ve Sağlam Arslan, A. (2012). Öğretmen adaylarının çoklu gösterimleri kullanma becerilerinin analizi. *Elementary Education Online*, 11(1), 239-250.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (6 Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı* (1. Baskı). Ankara: Pegem A Akademi.
- Çil, E ve Kar, H. (2012). Üniversite eğitimi sınıf öğretmenleri adaylarının grafik yorumlama becerilerini nasıl etkiler? *11. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, Rize.
- Demirci, N. Ve Uyanık, F. (2009). Onuncu sınıf öğrencilerinin grafik anlama ve yorumlamaları ile kinematik başarıları arasındaki ilişki. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 22-51.
- Gültekin, C. (2009). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin çözümler ve özellikleri ile ilgili grafik çizme okuma ve yorumlama becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Lowrie, T. Ve Diezmann, C. M. (2007). Middle school students' interpretation of graphing task: difficulties within a graphical language. *Proceeding of the 4th East Asia Regional Conference on Mathematics Education* (ss. 430-436). University Sains Malaysia, Penang.
- Mckenzie, D. L. ve Padilla, M. J. (1986). The construction and validation of the test of graphing in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(7), 571-579.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji programı*. Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- Oruç, Ş. ve Akgün, İ. H. (2010). İlköğretim sosyal bilgiler 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerisini kazanma düzeyleri. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 51-58.
- Oslund, K. L. (1992). *Science process skills: assessing hands on student performance* California: Addison Wesley.
- Özsevgeç, T.(2002). *İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi konularındaki zihinsel gelişim düzeyleri ile sahip oldukları profiller arasındaki ilişkilerin tespiti* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). KTÜ, Trabzon.
- Sültün, Y. ve Kozcu, N. (2005). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin lise giriş sınavlarındaki çevre ve popülasyon konusuna ilgili grafik sorularını algılama ve yorumlamalarındaki yanlışları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 25-33.
- Taşdemir, A. , Demirbaş, M. ve Bozdoğan, A. E. (2005). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 81-91.

- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2009). Grafik çizme becerilerinin kontrol listesi ile ölçülmesi. *S.Ü., Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 71-83.
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2009). Lise 1. sınıf öğrencilerinin grafik yorumlama becerileri. *S.Ü., Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 31-43.
- Uyan, T. ve Önen, A. S. (2013). Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının grafiksel beceri, tutum ve başarılarına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 331-340.
- Wavering, M. J. (1989). The logical reasoning necessary to make line graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 26, 373-379.

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction: Graphics are visual symbols of data and reflects relationship and trends between data. It is seen that line graphics is used frequently secondary science courses among graphics. Mckenzie and Padilla (1986) state that line graphics are the heart of science education. To use a line graphics as a common language, students need to have 'graphic drawing skill' and 'graphic interpretation skill'. Graphic drawing skill is skill such as axis labeling, axis selection, data entry and graphic interpretation skill reveal that relationships between the variables by looking right or curve in the graph. These graphic skills use in daily life for various purposes, as well as take part among behaviors should be gained in science education clearly shows importance of their.

There are some studies that have been conducted to examine the students' graphic creation and interpretation skills using test, survey consist of open-ended questions or interviews. The literature on this subject shows that students have some misconceptions or misunderstanding such as reading multi-dimensional graphics, finding relationship between variables, converting figural representations into graphics. But, it was seen that these studies in related literature was conducted depending on specific course or units. Also, most of these studies were not conducted to developmental studies as longitudinal or cross section.

In this respect, this research was carried out to examine students' line graph construction and interpretation skills according to grade level, and to compare these skills with each other without depending scientific course or topic.

2. Method: The present research is descriptive in nature and aims to exposes development and change in the individual using the developmental research method which is based on descriptive studies.

2.1. Sample: Research sample consisted of 93 students, who included 6th, 7th and 8th grade in an secondary school at Sivas.

2.2. *Data Collection Tool* : As a data collection tool, 'Test of Graphing in Science (TOGS)' test which developed by Makenzie and Padilla (1986) including 26 multiple-choice questions concerning line graphs, was adapted to Turkish. Before the test adaptation, the test was examined by language experts. Then, the test examined by science and technology teachers to assess the suitability of test in terms of students' level. Test was evaluated by an expert in science education and six people who master or PhD students, and some adjustments were made in accordance with their opinions. The test supported by open- ended questions and creation a line graphic question applied 8th grade 50 students as a pilot study. Questions with very weak distinctiveness was deleted and options thought to work more as distractor was reorganized, and a final version of the test was given. In this final test, KR-20 coefficient of reliability was found to be 0.88.

2.3. *Data Analysis*: Students' scores received from questions concerning line graph construction and interpretation skills in the first part of the test and from creation a line graph question were analysis with SPSS 16.0. To assess students' graphic drawing were used 'Assessment Rubric of Graphic Drawing' developed by Gültekin (2009).

In the analysis of questions in the last part of the survey contained open-ended questions were used descriptive analysis and prepared frequency tables. The descriptive analysis themes which were generated as responses of students compare with assessment rubric of graphic drawing.

3. *Findings*: In order to answer the first research question "Is there any relationship between students' line graph construction and interpretation skills and creation a line graph?" correlation analysis was performed. A positive correlation was found between students' graphic creation and interpretation skills and their graphing drawings ($r = .507$; $p < 0.01$). Given the determination coefficient ($r^2 = 0.25$), 25% of the total variance of line graph construction and interpretation test was due to the creation line graph score.

In order to answer the second research question "Is there significant difference between students' line graph skills and grade level?" ANOVA analysis was performed. Significant differences were found between students' line graph construction and interpretation skills and grade level ($F(2,90) = 64.90$; $p < 0.05$). These differences were between 6th grade and 7th grade, and between 6th grade and 8th grade in favor of the upper classes according to Test Schefer. Also, Significant differences were found between students' creation a line graphic scores and grade level significant differences ($F(2,90) = 38.27$; $p < 0.05$). These differences were between 6th grade and 7th grade, and between 6th grade and 8th grade, and between 7th grade and 8th grade in favor of the upper classes according to Test Schefer.

In order to answer the third research question "What are the opinions of the students about line graph construction and interpretation skills?" descriptive analysis

was performed. It was seen that while the students only make sure of their answers concerning graphic interpretation questions in 6th and 7th grade, the students also make sure of their answers concerning graphic construction questions in 8th grade. As the students' grade level increase, questions which they do not being sure was reduced. In addition to, % 54,84 of students had difficulties at the stage of connecting the dots and % 2,15 had difficulties at the stage of selecting the axis.

4. Results: In the light of the findings, it was concluded that when grade level increased students' line graph construction and interpretation skills improved. But, 6th grade scores related to graphic skills were found to be quite weak. Also, it was determined that a positive correlation was found between students' line graph construction and interpretation skills and their graphing drawings.

5. Recommendations: The following suggestions can be recommended: Activities or gains about graphic skills should be organized and revised in the sixth grade.

Activities related line graph construction skills such as choosing graphic belong to a verbal expression, selecting the graphic representing data in a table can be prepared for secondary students.

For a better understanding/learning of graphic drawing steps, instead of giving a ready-made graphics and examine it, graphic drawing stages can be completed step by step with by students.