



8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİNDEKİ GRAFİK OKUMA, YORUMLAMA VE HAZIRLAMA BECERİ DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Seraceddin Levent ZORLUOĞLU^{1*}, Gülderen TÜRKMEN²,
Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Isparta
leventzorluoglu@hotmail.com

ÖZET: Bu çalışmada 8. sınıf Fen Bilimleri dersi öğrencilerinin hal değişim grafiklerini okuma, yorumlama ve hazırlama beceri düzeylerini incelenmiştir. Alanyazın taramasında ilgili çalışmayla ilişkili olabilecek herhangi bir araştırmanın olmaması ve fen dersinde öğrencilerin grafik okuma becerilerine yönelik ihtiyaçlar yapılan çalışmanın önemini arttırmaktadır. Çalışma grubu akademik başarı seviyeleri düşük, orta ve üst düzey olan öğrencilerden seçilmiş iki erkek ve dört kız öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubundan yarı-yapılandırılmış görüşmeler yoluyla elde edilen veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Çalışmada öğrencilerin grafikleri okuma, yorumlama ve hazırlama becerisinin düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri, grafik hazırlama, okuma ve yorumlama.

INVESTIGATION OF GRAPHIC READING, INTERPRETATION AND PREPARATION SKILLS LEVELS OF 8th GRADE STUDENTS

ABSTRACT: In this study, the skills of reading, interpreting and preparing the state change graphs are examined. The lack of any research related to this study and the need for students' reading skills in science class increase the importance of the study. The study group consisted of two males and four female students. The sample selection is random and their academic achievement levels are low, medium and high. The data obtained through semi-structured interviews were subjected to descriptive analysis. In the study, it was found that students' ability to read, interpret and prepare graphics was low.

Keywords: Science, graphic preparation, reading and interpretation.

1. GİRİŞ

Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen verileri anlaşılır ve kalıcı hale getirebilmek amacıyla sıklıkla görsel araçlara başvurulmaktadır. Bu görsel araçlar fen derslerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Fen konularında genellikle soyut kavramlara yer verildiği için konular öğrencilerce tam olarak anlaşılammakta, zihinde tam olarak yer edinmemektedir (Koç ve Turan, 2018). Bu nedenle fen derslerinde öğrencilerin akademik başarıları için görsel materyallere ihtiyaç duyulmaktadır (Şensoy ve Yıldırım, 2018). Fakat öğretmenler, eğitimi kalıcı bir hale getirmek ve kolaylaştırmak için gerekli olan görsel materyalleri (grafik, tablo, şema vb.) ilk olarak kendileri öğrenmeli ve devamlı olarak geliştirmelidir (Düzgün, Dilber, Şenpolat, Tatar ve Düzgün, 2015). Çünkü bu durum öğrencilerde görsel zekânın etkili kullanılmasını da beraberinde getirmektedir.

Gardner'ın önerdiği, sekiz zekâ türünden biri olan görsel zekâ, yaratıcı bir algılama becerisi gerektirmektedir. Görsel zeka, sözel olarak betimlenen cisim veya nesnelere zihinde anlamlı olarak canlandırabilme yeteneği, haritaları anlamlı bir şekilde okuma, resim ve çizim yapabilme, zihinsel benzetmelerde bulunma, derinlemesine bir hayal gücü, nesne ve cisimleri görsel olarak ayırt edebilme becerilerini kapsamaktadır (Apaydın vd., 2008). Görsel zekâyâ sahip kişiler grafik, tablo ve diyagramları daha kolay anlayarak yorumlayabilmektedir (Azar, İrfan, Presley ve Balkaya, 2006; Temel, Kaynak, Paslı, Demir ve Çemrek, 2016). Bu nedenle nesnelere evrendeki yerlerini zihinde canlandırabilen, desenler oluşturup, şekiller tasarlayan kişilerde görsel zekâ türünün geliştiği sıklıkla belirtilmektedir (Temizyürek, 2003). Görsel zekanın anlaşılması için zeka ve yetenek kavramlarının irdelenmesi oldukça önemlidir. Yetenek daha genel olarak kapasite anlamına da gelmekle birlikte kişisel özellikler ile bir bütün oluşturmaktadır (Kahraman, 2014). Zekâ kelimesi ise zihinsel yetenek anlamında kullanılmaktadır (İşmen, 2001). Bu nedenle görsel zeka görsel durumların zihinsel olarak anlaşılması ve kurgulanması anlamına gelmektedir.

Görsel zeka daha çok soyut kavramların anlaşılması ve sözel anlam yüklü olay ve olguların kavranmasında sıklıkla kullanılmaktadır. Görsel zekanın işlevselliğinin artırılıp kavram öğrenmenin kolaylaşması için fen öğretiminde soyut kavramlar içeren görsel grafiklere sıklıkla yer verilmektedir (Taşdemir, Demirtaş ve Bozdoğan, 2005). Günümüzde bilgi, beceri ve yeterliklere sayısal veriler içeren uygun çizelge (tablo) hazırlama ve ilişkileri okuma, sayısal verileri grafik haline getirme ve grafiklerden yararlanarak değişkenler arasında matematiksel bağıntı oluşturma gibi beceriler eklenmiş ve bu becerilere matematik ve fen bilimlerine yönelik öğretim programlarında sıklıkla yer verilmektedir (Ersoy, vd., 2010). Ayrıca grafik okuma, verilere dayalı uygun grafikler oluşturma ve grafikte yer alan bilgiler arası ilişki kurma fen öğretilimi ve öğrencilerin feni anlaması açısından önem arz etmektedir.

Fen öğretiminde her konu için olmasa da birçok konuda konu bütünlüğü sağlanması ve soyut kavramların öğrencilerin zihinlerinde canlanması açısından grafiklerin kullanılması gerekmektedir. Grafikler öğrencilerin kavramlara yönelik edinmiş olduğu bilgileri pekiştirmek ve konuyu bütünleştirmesi için gerekli kılınmaktadır. Fakat öğrenciler tarafından konuların veya kavramların anlaşılmamış olması grafik çizimini de çizimin yorumu da olumsuz yönde etkileyecektir. Grafikler, öğretimde sayısal-sözel bilgileri görsel olarak yorumlama, bilgileri anlaşılır hale getirme amacıyla kullanılmaktadır (Kwon, 2002).

Grafikler elde edilen verilerin sunumunu kolaylaştırmaktadır. Grafikler evrensel iletişim araçları olarak görülmekte ders kitapları, medya organları, dergiler, makale, tez gibi bilimsel kaynaklarda çokça kullanılmaktadır. Grafiklerin çok sayıda çeşidi bulunmaktadır. Fakat genel

olarak daire, sütun, çizgi şeklinde üç ana başlık altında sınıflandırılmaktadır. İki birim arasındaki bağlantıyı betimleyen çizgi grafikleri sayısal derslerde oldukça önemli bir yere sahiptir (McKenzie ve Padilla, 1986). Çizgi grafikleri öğrenciler için ortak bir anlama biçimi, becerileri bilme ve bildiğini kullanmayı gerektirmektedir. Bahsedilen beceriler grafik çizme, okuma ve yorumlama basamaklarıdır.

Konuyla ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda, Oruç ve Akgün (2010) 7. Sınıf öğrencilerinin grafik okuma ve hazırlama beceri düzeylerini araştırmışlardır. Bu çalışmayı sosyal bilgiler dersi konuları ile yapmışlardır. Konular belirlendikten sonra çizgi ve sonra çizgi ve sütun grafikleri hazırlamışlardır. Grafikleri için çoktan seçmeli sorular kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda çizgi ve sütun grafiklerinin okunmasında güçlükler ortaya çıkmış ve başarı düşmüştür. Sülün ve Kozcu (2005) 8. sınıf öğrencilerinin liseye giriş sınavındaki konular üzerinde grafik soruları sorulmuş ve çoktan seçmeli bu sorular sonunda grafik yorumlamadan çok konu ile ilgili kavram yanlışlarının bulunduğunu ortaya çıkarmışlardır. Taşdemir, Demirbaş ve Bozdoğan (2005) genel fizik laboratuvarı dersiyle ilgili test ile işbirlikli öğrenmenin öğrencilerdeki grafik yorumlama becerilerini geliştirme etkisini incelemişler ve sonuç olarak birbirinin üzerinde bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Yine bir başka çalışma da ise Uyan ve Önen (2013) bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının grafiksel becerilerine etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada; geliştirdikleri programın geleneksel anlatıma göre öğrencilerin grafiksel becerilerinde daha kalıcı ve anlaşılır yönde değişim sağladığı ortaya çıkarılmıştır. Demirci ve Uyanık (2009) yaptıkları çalışmada 10. sınıf öğrencilerinin grafik okuma ve yorumlama ile normal başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için açık uçlu ve çoktan seçmeli sorularla çizgi grafikleri oluşmaları sağlanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilere konuların öğretiminde grafiklerin kullanılmasının başarıyı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Temiz ve Tan (2009) 9. Sınıf öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada öğrencilerin grafik yorumlama becerisini ölçmeyi istemişler ve bunun sonucunda birçok grafiksel beceride zayıf olduklarını görmüşlerdir. Çelik ve Sağlam Arslan (2012), ise sınıf öğretmeni adaylarını çoklu gösterimleri kullanma becerilerini ölçmek için grafik çizme çalışması yapmış ve sonuç olarak sözel ifadeleri grafiğe geçirmede, şekilden grafiğe aktarmaya göre daha başarılı olduklarını tespit etmişlerdir. Wavering (1985) ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin grafik oluşturma ve adlandırma becerilerini incelemiştir. Berg ve Philips (1994) 7., 9. ve 10. Sınıf öğrencileri ile ilgili çalışmada çizgi grafiklerini oluşturma, grafikleri yorumlama becerileri ve mantıksal düşünme arasındaki ilişkiyi incelemiş ve bu durumlarla ilgili sorunlar yaşadıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Yukarıda belirtilen çalışmalar değerlendirildiğinde 8. sınıf öğrencilerinin grafik okuma, grafik yorumlama ve grafik hazırlama beceri düzeylerinin incelenmesi ile ilgili bir araştırma bulunamaması çalışmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin hal değişim grafiklerini okuma, yorumlama beceri düzeyleri ve bu becerileri ile ne düzeyde grafik hazırlayabildikleri incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Verilen hal değişim grafiğinde belirlenen bölgeler için okuma yapabiliyor mu?
2. Hazırlanan hal değişim grafiğinde maddenin hal değişim bölgeleri hakkında yeterince anlaşılır yorum yapabiliyor mu?
3. Yapılan okuma ve yorumlamalar sonucunda istenilen grafiği hazırlayabiliyor mu?

2. YÖNTEM

Bu çalışma, öğrencilerin grafik okuma, grafiği yorumlama ve grafik hazırlama beceri düzeylerini belirlemek amacıyla durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların grafiğe yönelik farklı düzeyleri, farklı analiz birimleri olarak kabul edildiğinden çalışmada iç içe geçmiş çoklu durum deseni dikkate alınmıştır (Cohen, Manion ve Morrison, 2007).

Çalışma grubu Isparta ili Yaşar Ulucan ve Bağlar Ortaokulunun 8. sınıfında öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışma grubu, akademik başarı seviyeleri düşük, orta ve üst düzey olan ve çalışmaya gönüllü katılım sağlayan iki erkek ve dört kız öğrenciden oluşmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1.

Çalışma Grubu Öğrenci Özellikleri

Öğrenci kod ismi	Cinsiyet	Yaş	Akademik başarı düzeyi
EÖ ₁	Erkek	13	Orta
EÖ ₂	Erkek	12	Düşük
KÖ ₁	Kız	13	Orta
KÖ ₂	Kız	13	Düşük
KÖ ₃	Kız	13	Yüksek
KÖ ₄	Kız	12	Yüksek

Çalışmada veri toplama aracı olarak yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme tekniğinin en güçlü özelliği görmediğimiz durumlar hakkında bilgi vermesi ve gördüğümüz durumlarla ilgili alternatif açıklamalara ulaşılabilmesidir (Glesne, 2012). Araştırma kapsamında yapılan görüşmelerde öğrencilere toplam üç soru sorulmuştur. Sorulan sorular, verilen grafiği okuma, hal değişimi verilen grafiği yorumlama becerisi ve son olarak sorulan soruya yönelik grafik oluşturması istenmiştir. Bu görüşmeler her öğrenci ile ayrı ayrı yapılmış ve görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Ses kaydı alınan görüşmelerin transkripti yapılmıştır.

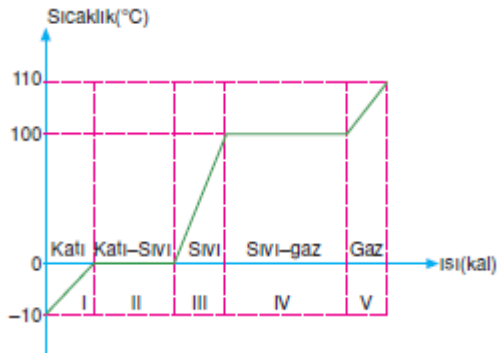
Çalışmada 8. sınıf Fen bilimleri dersi öğrencilerinin ‘Maddelerin hâl değişimi ve ısınma grafiğini çizerek yorumlar.’ kazanımına yönelik veriler görüşme ile toplanmış ve öğrencilerin konu ile ilgili grafikleri okuma, yorumlama ve hazırlama becerileri değerlendirilmiştir. Görüşmeler sonucu elde edilen veriler, betimsel analiz yöntemi ile yorumlanmıştır. Betimsel analiz, çeşitli veri toplama araçları ile elde edilmiş verilerin kod, kategoriler yoluyla oluşturulmuş temalara göre özetlenip yorumlanmasını sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2003). Verilerin analizinde üç kategori kullanılmıştır. Oluşturulan okuma ve yorumlama grafiklerindeki maddenin hal değişim bölgeleri doğru bir şekilde okuyup yorumlayan öğrenciler ‘Doğru’, net bir cevap veremeyen öğrenciler ‘Kısmen Doğru’, cevap vermeyen ya da yanlış cevap veren öğrenciler ise ‘Yanlış’ kategorisi içinde değerlendirilmiştir. Okuma ve yorumlama grafiklerinden sonra gelen grafik hazırlama sorusunun analizi ise şu şekilde yapılmıştır. -10 °C’den 110 °C’ye giden bir sıcaklık-zaman grafiği oluşturmaları ve t₁, t₂, t₃, t₄ ve t₅ zaman aralıklarına göre grafiği oluşturmaları istenmektedir. Çizimleri sonucunda her t aralığında doğru çizimi yapmış her aralık için öğrenciye 1 puan verilmiştir. Öğrencinin toplam puan aralığına göre biliyor, kısmen biliyor ve bilmiyor kategorileri oluşturulmuştur. Buna göre öğrenciler 5 ve 4 puan için ‘Biliyor’, 3 ve 2 puan için öğrenci ‘Kısmen Biliyor’, 1 ve 0 puan için ‘Bilmiyor’ kategorisine yerleştirilmiştir.

3. BULGULAR

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde ‘Maddelerin hâl değişimi ve ısınma grafiğini çizerek yorumlar.’ kazanımına yönelik ‘grafik okuma’, ‘grafik yorumlama’ ve ‘grafik hazırlama’ soruları sorulmuş ve öğrencilerin verdikleri cevaplar dikkate alınarak öğrenci cümlelerine de yer verilerek öğrencilerin ‘grafik okuma’, ‘grafik yorumlama’ ve ‘grafik hazırlama’ düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Kazanım göz önünde bulundurularak görüşmede *grafik okuma beceri* düzeyine ilişkin sorulan soru şu şekildedir;

- Şekil 1’de, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ deki bir miktar buzun $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ de buhar haline gelinceye kadar ki değişimleri gösterilmiştir. Grafiğe göre, benzer bölgelerde gerçekleşen olayları açıklamaya çalışır mısınız?



Şekil 1. Görüşme esnasında ilk soruya yönelik gösterilen grafik

Öğrencilere yöneltilen birinci soruda, öğrencilerin ısı-sıcaklık grafiğini okuma beceri düzeyleri araştırılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde çoğunlukla ‘Kısmen Doğru’ olarak sonuçlandırılmıştır. Bu durumda öğrencilerin grafik okumada yeteri kadar bilgi sahibi olmadıklarını göstermektedir.

Tablo 2.

Öğrencilerin grafik okuma sorusuna verdikleri cevaplar

Öğrenci kodu	Öğrencinin Görüşmede Verdiği Cevap	Görüşme Öncesi Soru Kağıdına Yazdığı cevap
EÖ ₁	ııı şey 0 derecede olduğundan dolayı buharlaşmıyor katı halde, evet. 2 de sıvı hale dönüşmeye başlıyor yavaş yavaş katı ve sıvı aynı halde ve aynı yerde. Sonra 3. de sıvı hale geliyor tamamen katı hal yok oluyor. ııı sıvı halden 4. bölgede buharlaşıyor böyle buharlaşıyor dönüşüyor gaz haline. 5 te ise tamamen buharlaşmış gaz haline geliyor ııı evet.	1- Katı 2- Sıvı hale dönüşüyor 3 Sıvı hale geliyor 4- Gaz hale dönüşme gerçekleşiyor 5- tamami buharlaşmış Gaz haline geliyor.

EÖ₂ Evet. Katı -10 fazla yok az, katı ııı -10 dan 0 a gitmektedir. ııı ikinci bölgede ise katı sıvı yukarı doğru gitmektedir 100 e doğru katı sıvı düz gitmektedir. Üçüncü bölgede ise sıvı çapraz gitmektedir 100 e doğru. Üçüncü yok dördüncü de şey yan gitmektedir. Sıvı gaz faz. ııı gaz ise beşinci yukarıdan çapraz, 100 den 110 a geçtiğinde tam gaz halindedir.

1 = -10 a gitmektedir
2 = katı sıvı düz gitmek tab
3 = sıvı yüzü doğru çapraz gitmektedir
4 = sıvı gaz faz halde gitmektedir
5 = 100 110 altıgit çapraz gaz olur

KÖ₁ Peki. ııı -10 derecedeki bir buzun birinci halinde biraz daha ısındığını görüyoruz. İkinci de katı ve sıvı birbiri oluyor biraz daha buz eriyor. Üçüncü hali de biraz daha sıvı haline geliyor. Dördüncü de sıvı gaz haline dönmeye başlıyor. Beşincide ise iyice gaz haline gelip havaya karışıyor.

1 = -10 derecedeki bir buzun 0 dereceye kadar geldiğini görüyoruz.
2 = Katı ve sıvı ortasında oluyor.
3 = Buz sıvı haline geliyor.
4 = Sıvı - gaz haline dönüyor
5 = Tamamen gaz haline geliyor.

KÖ₂ Birinci bölümde hala katı halde geçiyor ve yavaş yavaş sıvı olmaya çalışıyor diyelim. İkinci bölgede ise katı ve sıvı arasında hem katı hem sıvı oluyor. Üçüncü bölümde ise tamamen sıvı hale geliyor. Dördüncü bölümde ise sıvıdan gaza geçmeye başlıyor. Beşinci bölümde ise tamamen gaz haline geliyor.

1- Hala katı halde bulunuyor
2- Katı ve sıvı arasında ve karışık
3- Tamamen sıvı halde
4- Sıvı ve gaz arasında yavaş yavaş gaz oluyor
5- Tamamen gaz halde

KÖ₃ Birinci soru için; birinci bölgede -10dan 0 a kadar katı hale ilerliyor. Sonra 0 dan katı sıvı eşit ilerliyor ikinci bölgede de. ııı Üçüncü bölgede sıcaklık artıyor 100 dereceye geliyor ve sıvı daha fazla oluyor. ııı dördüncü bölgede sıvı gaz eşit, beşinci bölgede gaz çoğalıyor yani 110 dereceye çıkıyor.

1. Bölge: -10 dan 0 a kadar katı halde
2. Bölge: Katı ve sıvı eşit
3. Bölge: Sıcaklık artar sıvılaşır.
4. Bölge: Sıvı ve gaz eşit
5. Bölge: Gazla dönüyor 110 derece

KÖ₄ Birinci bölgede -10 dereceden 0 a gidiyor yani katı oluyor. İkinci bölgede katı ve sıvı eşit. Üçüncü bölgede sıvılaşılıyor, 100 dereceye kadar sıvılar sıvı halde oluyor. Dördüncü bölgede sıvı ve gaz eşit. Beşinci bölgede 110 dereceye yükseliyor ve gaz halinde.

I. bölge: -10° 0'a gidiyor.
II. bölge: Katı ve sıvı eşit
III. bölge: Sıvılaşılıyor
IV. bölge: Sıvı ve gaz eşit
V. bölge: 110° yükseliyor ve gaz halinde

Birinci soruya verilen cevapların net ve anlaşılır olmaması öğrencilerdeki grafik okuma beceri düzeyinin orta derecede olduğunu göstermektedir. Değerlendirmeler çoğunlukla 'Kısmen Doğru' şeklinde kategorize edilmiş ve öğrencilerin grafik okuma beceri düzeylerinin orta derecede olduğu ortaya çıkarmıştır.

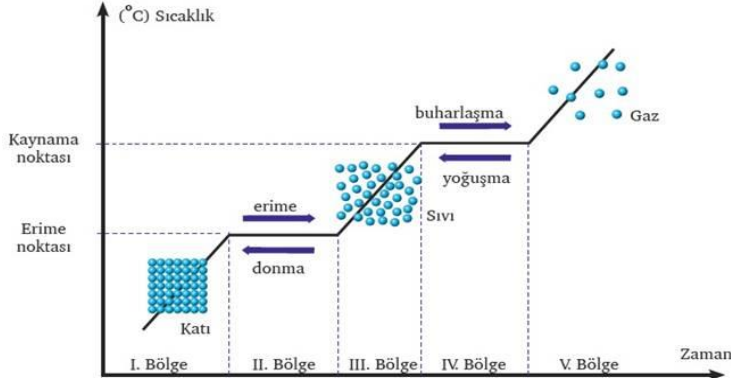
Tablo 3. Öğrencilerin grafik okuma sorusuna maddenin hal değişim bölgelerine verdikleri cevaplar

Değerlendirilecek Bölge	Öğrenci	Öğrenci Açıklaması	Değerlendirme
I., III. ve V. Bölgeler	EÖ ₁	I. Bölgede katı, III. Bölgede sıvı, V. Bölgede ise buharlaşmış gaz halindedir.	Kısmen Doğru
	EÖ ₂	I. Bölgede -10 a gitmektedir, III. Bölgede sıvı 100'e doğru gitmektedir, V. Bölgede ise gaz halindedir.	Kısmen Doğru
	KÖ ₁	I. Bölgede -10 dereceden 0 dereceye geldiği, III. Bölgede buz sıvı hale geliyor, V. Bölgede ise gaz halindedir.	Kısmen Doğru
	KÖ ₂	I. Bölgede katı halde, III. Bölgede sıvı, V. Bölgede tamamen gaz halindedir.	Kısmen Doğru
	KÖ ₃	I. Bölgede -10 dan 0'a kadar katı halde, III. Bölgede sıcaklık artar sıvı hale gelir. V. Bölgede ise gaz halindedir.	Kısmen Doğru
	KÖ ₄	I. Bölgede -10 dan 0'a gitmektedir, III. Bölgede sıvılaşıyor, V. Bölgede ise 110 yükseliyor ve gaz halindedir.	Yanlış
II. ve IV. Bölgeler	EÖ ₁	II. Bölge de sıvı hale dönüşüyor. V. Bölgede gaz hale dönüşüyor.	Kısmen Doğru
	EÖ ₂	II. Bölge de katı sıvı düz gitmekte, IV. Bölge de sıvı gaz yan haldedir.	Yanlış
	KÖ ₁	II. Bölgede katı ve sıvı ortasında, IV. Bölgede sıvı gaz haline dönüşüyor.	Kısmen Doğru
	KÖ ₂	II. Bölgede katı ve sıvı arasında, IV. Bölgede yavaş yavaş gaz oluyor.	Kısmen Doğru
	KÖ ₃	II. Bölgede katı ve sıvı eşit, IV. Bölgede sıvı gaz eşittir.	Yanlış
	KÖ ₄	II. Bölgede katı ve sıvı eşit, IV. Bölgede sıvı gaz eşit durumdadır.	Yanlış

Tablo 3'e göre öğrencilerin grafikteki I. II. ve III. bölgeler için beş öğrencinin kısmen doğru cevapladığı, bir öğrencinin yanlış cevapladığı; II. ve IV. bölgeler için ise üç öğrenci kısmen doğru cevap verirken üç öğrenci yanlış cevapladığı belirlenmiştir. Genel olarak grafik okuma becerilerinin eksik olduğu görülmektedir.

Kazanım göz önünde bulundurularak görüşmede sorulmuş *grafik yorumlama* beceri düzeyine ilişkin soru şu şekildedir;

- Şekil 2 beş farklı bölgeye ayrılmış ve her bir bölgede maddenin özelliklerinde farklılıklar mevcuttur. Grafiğe göre bölgelerde maddenin hallerinin özelliklerini yorumlar mısınız?



Şekil 2. Görüşme esnasında ikinci soruya yönelik gösterilen grafik

Öğrencilere yöneltilen ikinci sorudaki ısı-sıcaklık grafiğini yorumlama beceri düzeyi araştırılmıştır. Öğrencilerin ikinci soruya verdikleri cevaplar Tablo 4'te yer almaktadır. Tablo 4'e göre grafik yorumlama beceri düzeyi incelenen EÖ₁, EÖ₂, KÖ₁, KÖ₂, KÖ₃, KÖ₄ kod isimli öğrencilerin verdikleri cevaplara değerlendirildiğinde 'Doğru', 'Kısmen Doğru' ve 'Yanlış' kategorilerinde değerlendirmeler yapılmış ve çoğunlukla 'Kısmen Doğru' ve 'Doğru' kategorileri elde edilmiştir. Bu durum ise öğrencilerin grafik yorumlama becerilerinin daha üst düzeyde olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Tablo 4. Öğrencilerin ikinci soruya verdiği cevap

Öğrenci kodu	Öğrencinin Görüşmede Verdiği Cevap	Görüşme Öncesi Soru Kağıdına Yazdığı cevap
EÖ ₁	Birinci bölgede şimdi katı haldeyken tanecikler birbirine daha fazla yakın olduğu için böyle katı halde. İkinci de ikinci bölgede ise donma ve erime aynı halde. Üçüncü bölgede böyle sıvı halde olduğu için bira dağılmalı. Dördüncü bölgede buharlaşma ve yoğunlaşma aynı böyle. Beşinci bölgede ise gaz halinde olduğu için baya bir boşluk var.	1- tanecikler Birbirine Dabayakın olduğu için katı halde. 2- Bölgede donma ve erime aynı halde. 3- Daha fazla Boşluk var 4- Buharlaşma ve yoğunlaşma aynı halde 5- Gaz halinde olduğu için daha çok Boşluk var
EÖ ₂	Birinci bölge ııı katı birbirine yapışık serttir. iki ııı erime, ikinci bölge aman donma erime ve donma aynıdır. ııı sıvı ise birbirine biraz daha şey uzak... Dördüncü ııı bilmiyorum. Beşinci bölgede ııı gaz ııı birbirinden uzaklıktadır. ııı katı ve sıvıya göre daha fazladır.	1 bölge = katı birbirine yapışık ve serttir. 2. bölge = erime ve donma aynıdır. 3. bölge = katı ve sıvıya göre biraz uzaktır. 4. bölge = buharlaşma ve yoğunlaşma aynıdır. 5. katı ve sıvıya göre daha fazla uzaklıktadır.
KÖ ₁	Birinci bölgede katı iyice birbirine giriyor. İkinci bölgede ise biraz daha ayrılmaya aşıyor ve erime donma arasında kalıyor. Üçüncü bölgede ise biraz daha karışıp sıvı hale geliyor. Dördüncü bölgede ise hem sıvı hem de buharlaşma arasında kalıyor. Beşinci bölgede ise iyice buhar haline gelip gaz haline gelip havaya karışıyor tanecikler katı ve sıvı da daha fazla uzaklıkta oluyor.	1- Katı birbirine daha yakın 2- Erime ve donma arasında kalıyor 3- Sıvı haline dönüyor. 4- Sıvı ve buharlaşma arasında kalıyor 5- Buharlaşarak havaya karışıyor.
KÖ ₂	Birinci bölümde tamamen katı halde ve bunun sayesinde tanecikler birbirine çok yakın. İkinci bölümde ise yavaş yavaş erimeye başlıyor. Üçüncü bölümde ise sıvı hale geliyor ve bunun karşısında tanecikler birbirinden bağımsız hale geliyor. Dörtte ise buhar olmaya başlıyor yavaş yavaş. Beşte ise tamamen gaz hale gelmiş ve tanecikler tamamen birbirinden ayrı hareket ediyor.	1- katı halde ve tanecikler birbirine çok yakın 2- Yavaş yavaş eriyor 3- sıvı halde ve tanecikler daha ayrı 4- Buhar olmaya başlıyor 5- Gaz hale gelmiş ve tanecikler birbirinden bağımsız.
KÖ ₃	ııı birinci bölgede katı ııı halde ve hani tanecikler birbirine daha yakın ikinci bölgede erime ve donma eşit derecede. Üçüncü bölgede ııı kaynama noktası oluyor ve sıvı hale dönüşüyor tanecikler birbirinden daha uzak oluyor. Bir sonrakinde buharlaşma ve yoğunlaşma aynı derecede. Beşinci bölgede de gaz haline geliyor ve tanecikler sıvıya göre daha uzak	1. Bölge: Katı halde tanecikler birbirine dabayakın 2. Bölge: Erime ve donma eşit 3. Bölge: Sıvı halde tanecikler birbirinden daha uzak. 4. Bölge: Buharlaşma ve yoğunlaşma aynı derecede. 5. Bölge: Gaz halinde. Tanecikler sıvıya göre daha uzaktır.
KÖ ₄	Birinci bölgede katı halde, bileşik. Birinci bölgede katı halde ve tanecikler birbirine daha yakın. İkinci bölgede erime ve donma eşit. Üçüncü bölgede katı hale göre sıvı biraz daha tanecikler daha ayrı. Dördüncü bölgede buharlaşma ve yoğunlaşma eşit. Beşinci bölgede gaz halinde ve ilk zamana göre tanecikler daha çok ayrı.	I. bölge: katı ve tanecikler daha yakın II. bölge: erime ve donma eşit III. bölge: sıvı ve tanecikler ayrı IV. bölge: buharlaşma ve yoğunlaşma eşit V. bölge: gaz ve tanecikler daha ayrı

Tablo 5'e göre grafikteki I. bölgeyi beş öğrencinin doğru, bir öğrencinin ise kısmen doğru; II. bölgeyi beş öğrencinin kısmen doğru, bir öğrencinin ise doğru; III. bölgeyi beş öğrencinin kısmen doğru, bir öğrencinin ise yanlış; IV. bölgeyi dört öğrencinin yanlış, iki öğrencinin doğru; V. bölgeyi ise her bir öğrencinin doğru yorumladığı belirlenmiştir. Genel olarak grafik yorumlama becerilerinin üst seviyede olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Öğrencilerin grafik yorumlama sorusuna maddenin hal değişim bölgelerine verdikleri cevaplar

Değerlendirilecek Bölge	Öğrenci	Öğrenci Açıklaması	Değerlendirme
I. Bölge	EÖ ₁	Katı haldedir.	Doğru
	EÖ ₂	Katı birbirine yapışık ve serttir.	Kısmen Doğru
	KÖ ₁	Katıdır.	Doğru
	KÖ ₂	Katı halde ve tanecikleri birbirine yakındır.	Doğru
	KÖ ₃	Katı halde ve tanecikler birbirine yakındır.	Doğru
II. Bölge	KÖ ₄	Katı ve tanecikler daha yakındır.	Doğru
	EÖ ₁	Donma ve erime aynı haldedir.	Kısmen Doğru
	EÖ ₂	Erime ve donma aynı haldedir.	Kısmen Doğru
	KÖ ₁	Erime ve donma arasında kalıyor.	Kısmen Doğru
	KÖ ₂	Katı yavaş yavaş eriyor.	Doğru
III. Bölge	KÖ ₃	Erime ve donma eşittir.	Kısmen Doğru
	KÖ ₄	Erime ve donma eşittir.	Kısmen Doğru
	EÖ ₁	Daha fazla boşluk var.	Doğru
	EÖ ₂	Katıya göre biraz uzaktır.	Doğru
III. Bölge	KÖ ₁	Sıvı haline dönüyor.	Yanlış
	KÖ ₂	Sıvı halde ve tanecikleri daha ayrıdır.	Doğru

	KÖ ₃	Sıvı halde tanecikler birbirinden daha uzaktır.	Doğru
	KÖ ₄	Sıvı ve tanecikler ayrıdır.	Doğru
IV. Bölge	EÖ ₁	Buharlaşma ve yoğunlaşma geçiş halindedir.	Yanlış
	EÖ ₂	Buharlaşma ve yoğunlaşma aynı haldedir.	Yanlış
	KÖ ₁	Sıvı ve buharlaşma arasındadır.	Doğru
	KÖ ₂	Buhar olmaya başlıyor.	Doğru
	KÖ ₃	Buharlaşma ve yoğunlaşma aynıdır.	Yanlış
	KÖ ₄	Buharlaşma ve yoğunlaşma eşittir.	Yanlış
V. Bölge	EÖ ₁	Gaz Halinde ve boşluklar var.	Doğru
	EÖ ₂	Katı ve sıvıya göre tanecikleri daha uzaktır.	Doğru
	KÖ ₁	Buharlaşarak havaya karışıyor.	Doğru
	KÖ ₂	Gaz haline gelmiş tanecikler bağımsızdır.	Doğru
	KÖ ₃	Gaz halinde ve tanecikler sıvıya göre daha uzaktır.	Doğru
	KÖ ₄	Gaz ve tanecikler birbirinden ayrıdır.	Doğru

Grafik hazırlama becerisinin düzeyini belirlemek için ise hazırlanan soruya göre öğrencilerin anladıklarını yorumlayıp anlamlı bir grafik çizmeleri istenmiştir. Üçüncü ve son soru olarak hazırlanan bu soru diğer iki soruya göre soyuttur. Öğrencilere yöneltilen soru şu şekildedir;

- -10 °C'deki buzun 110 °C deki buhara dönüşürken ki hal değişim grafiğini çizer misiniz?

Bu soruya öğrencilerin çizdiği grafikler ve yorumları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin üçüncü soruya verdiği cevap

Öğrenci kodu	Öğrencinin Görüşmede Verdiği Cevap	Görüşme Öncesi Soru Kağıdına Çizdiği Grafik
EÖ ₁	Bu soru için bir tane grafik çizecem evet. Grafiğin alt kısmına 0 yazdım. 0 ın bir altına -10 yazmam gerekiyor.-10 da sıvı katı halde sıfırda ise katı halde yükseldikçe sıvı haline gelmeye başlıyor	
EÖ ₂	ııı çizerim. -10 ııı -10 katı olarak gider. Sıcaklaşır. Böyle çiziyim sonra donar.	
KÖ ₁	Önce grafiğimizi çizgilerini yapıyoruz. İlk başta 0 oluyor ama sıfırın biraz daha aşağısına -10 koyuyoruz.-10 derecedeki saf suyun sıfıra gelerek biraz daha ılıklaşmasını görüyoruz. Burdan burdan düz çizgi çiziyoruz ııı katı halinde biraz daha sıvı haline dönüşüyor ve sıvı halinden de gaza dönüşüyor. Gaz olup da havaya karışıyor.	
KÖ ₂	Birinci bölümde tamamen katı halde ve bunun sayesinde tanecikler birbirine çok yakın. İkinci bölümde ise yavaş yavaş erimeye başlıyor. Üçüncü bölümde ise sıvı hale geliyor ve bunun karşısında tanecikler birbirinden bağımsız hale geliyor. Dörtte ise buhar olmaya başlıyor yavaş yavaş. Beşte ise tamamen gaz hale gelmiş ve tanecikler tamamen birbirinden ayrı hareket ediyor.	
KÖ ₃	ııı çizerim. ııı sıfırın altına -10 yazdım bir şey altına sonra sıfıra yükseliyor katı halde oluyor. ııı sıfıra yükseldikten sonra düz ilerliyor ve erime oluyor düzeldikten sonra biraz daha yükseliyor ve burada da sıvı hale geliyor sonra tekrar düz ilerliyor 100 e yükseldiğinde de buharlaşıyor ve gaz halini alıyor.	
KÖ ₄	Çizerim tabi. Grafiği çiziyorum. Sıfırın biraz altında -10 yazdım. -10 da ilk başta katı halde sıfıra kadar katı halde buz. Daha sonra biri bir derecenin bir üstünde sıvı hale yavaş yavaş dönüşmeye başlıyor. Sıvı halden sonra da 100 dereceye geldiğinde gaza dönüşüyor. Bu kadar.	

Tablo 6'ya göre çizilen grafik ve verilen cevaplar sonucunda öğrencilerin grafik hazırlama konusunda net ve anlaşılır bir şekilde cevap veremedikleri ve grafik hazırlamada yetersiz oldukları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin hazırladıkları grafiklerin bölgelerine yönelik verdikleri cevaplar doğrultusunda Tablo 7 oluşturulmuş ve buna göre de öğrencilerin çizdikleri bölgeleri çoğunlukla bilmedikleri ortaya çıkmıştır.

Tablo 7. Hal Değişim Grafiği Hazırlama Becerisi

Değerlendirilecek Bölge	Öğrenci	Öğrencinin verdiği cevap	Doğru cevap	Değerlendirme
t ₁	EÖ ₁	Sıvı	Katı (buz)	Bilmiyor
	EÖ ₂	Katı	Katı (buz)	Biliyor
	KÖ ₁	Boş	Katı (buz)	Bilmiyor
	KÖ ₂	Boş	Katı (buz)	Bilmiyor
	KÖ ₃	Katı	Katı(buz)	Biliyor
	KÖ ₄	Katı	Katı(buz)	Biliyor
t ₂	EÖ ₁	Boş	Katı-sıvı (buz-su)	Bilmiyor
	EÖ ₂	Boş	Katı-sıvı (buz-su)	Bilmiyor
	KÖ ₁	Boş	Katı-sıvı (buz-su)	Bilmiyor
	KÖ ₂	Boş	Katı-sıvı (buz-su)	Bilmiyor
	KÖ ₃	Boş	Katı-sıvı (buz-su)	Bilmiyor
	KÖ ₄	Katı-sıvı	Katı-sıvı (buz-su)	Biliyor
t ₃	EÖ ₁	Sıvı	Sıvı(su)	Biliyor
	EÖ ₂	Boş	Sıvı(su)	Bilmiyor
	KÖ ₁	Boş	Sıvı(su)	Bilmiyor
	KÖ ₂	Sıvı	Sıvı(su)	Biliyor
	KÖ ₃	Sıvı	Sıvı(su)	Biliyor
	KÖ ₄	Sıvı	Sıvı(su)	Biliyor
t ₄	EÖ ₁	Boş	Sıvı-gaz(su-buhar)	Bilmiyor
	EÖ ₂	Boş	Sıvı-gaz(su-buhar)	Bilmiyor
	KÖ ₁	Boş	Sıvı-gaz(su-buhar)	Bilmiyor
	KÖ ₂	Boş	Sıvı-gaz(su-buhar)	Bilmiyor
	KÖ ₃	Boş	Sıvı-gaz(su-buhar)	Bilmiyor
	KÖ ₄	Boş	Sıvı-gaz(su-buhar)	Bilmiyor
	EÖ ₁	Boş	Gaz(buhar)	Bilmiyor

	EÖ ₂	Boş	Gaz(buhar)	Bilmiyor
	KÖ ₁	Boş	Gaz(buhar)	Bilmiyor
	KÖ ₂	Boş	Gaz(buhar)	Bilmiyor
t ₅	KÖ ₃	Gaz	Gaz(buhar)	Biliyor
	KÖ ₄	Gaz	Gaz(buhar)	Biliyor

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Çalışmada “Verilen hal değişim grafiğinde belirlenen bölgeler için okuma yapabiliyor mu?” araştırma sorusuna yönelik hazırlanmış soruya göre öğrencilerin grafiği incelemesi ve beş bölgeye ayrılmış bölümleri okuması sağlanmıştır. Öğrencilerin grafik okuma beceri düzeylerinin düşük seviyede olduğu belirlenmiştir. Fakat bu durumun öğrencilerin başarı seviyeleri ile ilgili olmadığı da belirlenmiştir. Çünkü başarı seviyesi düşük, orta ve yüksek olan öğrencilerin rastgele seçimi ile bu çalışma yürütülmüştür.

Öğrencilerin yorum yapabilme becerilerini belirleyebilme açısından “Hazırlanan hal değişim grafiğinde maddenin halleri verilmiş bölgeler hakkında yeterince anlaşılır yorum yapabiliyor mu?” araştırma sorusuna yönelik öğrencilerden katı-sıvı-gaz ve erime-donma, buharlaşma-yoğunlaşma olaylarının yorumlanarak açıklanmasını istenmiştir. Öğrenciler bu soruyu grafik okuma sorusuna göre daha anlaşılır bir şekilde yorumlamış ve daha net bilgiler vermişlerdir. Verilen cevaplar ve doğru kabul edilen cevaplara göre hazırlanan tabloda değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmeler şu şekildedir; ‘Doğru’, ‘Kısmen Doğru’ ve ‘Yanlış’. Değerlendirmeler ise çoğunlukla ‘Doğru’ ve ‘Kısmen Doğru’ kategorisinde elde edilmiştir. Bu nedenle öğrencilerin yorumlama beceri düzeylerinin daha gelişmiş olduğu ortaya çıkmaktadır.

Öğrencilerin grafik hazırlama becerilerini belirlemeye yönelik çalışmada “Yapılan okuma ve yorumlamalar sonucunda istenilen grafiği hazırlayabiliyor mu?” araştırma problemine cevap aramak için öğrencilerden grafik çizmeleri istenmiştir. Hiçbir şekil çizilmeden doğrudan soru sorulmuştur. Bir görselin bulunmaması sorunun soyut bir kavram olmasına neden olmuştur. Grafiğin yine beş farklı t bölgesine ayrılması ve bu bölgelerin katı-sıvı-gaz halleri ile ilişkilendirmesi gibi bir soruyu çizemedikleri ve çizdikleri grafiklerde oluşturulan bölgeleri ise okuyamadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar ve çizdikleri grafiklerden de bu durum açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu durum ise grafik hazırlama ve hazırladıkları grafikleri okuma beceri düzeylerinin düşük olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak yapılan bu çalışmada 8. Sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenim gören öğrencilerin grafik okuma, yorumlama ve hazırlama beceri düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Yapılan görüşmeler ile bu durum ortaya çıkarılmış ve bireysel başarıları ile ilişkisinin olmadığı anlaşılmaktadır. Verilen grafiği yorumlama konusunda kısmen başarılı oldukları fakat grafik okuma ve hazırlama konusunda düşük seviyede oldukları çalışmanın sonucunu oluşturmaktadır. Yapılan çalışmanın sonucuna bağlı olarak öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinin sağlanabilmesi için bu gibi derslerde hatırlama düzeyinde öğretim yapmak yerine üst bilişsel süreç becerilerin daha aktif olduğu öğretim gerçekleştirilebilir.

5. KAYNAKÇA

Atasoy, B. (2004). *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım

- Aydın, A., & Tarakçı, F. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 17(1), 469-488.
- Azar, A., İrfan, A. P., Presley, A. İ., & Balkaya, Ö. (2006). Çoklu zekâ kuramına dayalı öğretimin öğrencilerin başarı, tutum, hatırlama ve bilişsel süreç becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 45-54.
- Baş, T. & Akturan, U. (2013). *Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Berg, B.L. & Lune, H. (2015) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Konya: Eğitim Yayınevi
- Cohen, L., Manion , L., & Marison, K. (2007). *Research methods in education*. (6th Edition). Newyork: Routhledge.
- Çelik, D., & Sağlam-Arslan, A. (2012). Öğretmen adaylarının çoklu gösterimleri kullanma becerilerinin analizi. *İlköğretim Online*, 11(1), 239-250.
- Demirci, N., & 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.
- Glesne, C. (2013). *Nitel Araştırmaya Giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık
- İşmen, A.E. (2001). Duyusal zeka ve problem çözme. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13, 111-124.
- Kahraman, M. D. (2014). İnsan ihtiyaçları ve mekansal elverişlilik kavramları perspektifinde yaşanılabilirlik olgusu ve mekansal kalite. *Planlama*, 24(2), 74-84.
- Koç, I., & Turan, M. (2018). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Genetik Kavramlarına İlişkin Kavramsal Anlamaları ve Kavram Yanılgıları. *Başkent University Journal of Education*, 5(2), 107-121.
- Kurnaz, M. A., Ezberci, E., & Bayri, N. G. (yıl) İlköğretim Öğrencilerinin Madde ve Isı Konusuna İlişkin Gösterim Türleri Arasında Geçiş Yapabilme Durumlarının İncelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 1-25.
- Oruç, Ş., & Akgün, İ. H. (2010). İlköğretim sosyal bilgiler 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerisini kazanma düzeyleri. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 51-58.
- Sayım, F. (2017). *Sosyal Bilimlerde Araştırma ve Tez yazım Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Solak, D. (2006). *Maddenin gaz hali ünitesi için rehber materyal hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 205959)
- Sülün, Y., & Kozcu, N. (2005). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin lise giriş sınavlarındaki çevre ve popülasyon konusuyla ilgili grafik sorularını algılama ve yorumlamalarındaki yanılgıları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 25-33.
-
- Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2016). 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde üç boyutlu görsel materyal kullanımının başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(1), 85-102.
- Taşdemir, A., Demirbaş, M., & Bozdoğan, A. E. (2005). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 81-91.
- Temel, Z. F., Kaynak, B., PASLI, H., Demir, H., & Çemrek, B. (2016). Montessori eğitim kurumlarındaki çocukların görsel algı ve çizim becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 24(5), 2595-2608.
- Temiz, B. K., & Tan, M. (2009). Lise 1. sınıf öğrencilerinin grafik yorumlama becerileri. *SÜ, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 31-43.
- Temizyürek, K.(2003). *Fen Öğretimi ve Uygulamaları*. Ankara: Nobel Basımevi

- Uyan, T., & Önen, A. S. (2013). Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının grafiksel beceri, tutum ve başarılarına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(44).
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, N., & Ay, S. P. (2016). Sekizinci sınıf öğrencilerinin histogram grafiğini yapılandırma, anlamlandırma ve yorumlama sürecine ilişkin bir durum çalışması. *İlköğretim Online*, 15(4), 1280-1298.