

**T.C.  
UŞAK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLİMLERİ DERSİNDE BİLGİ-GRAFİKLERİ KULLANIMININ  
ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİNE VE FEN  
ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ramazan BOYACI**

**HAZİRAN 2019  
UŞAK**

**T.C.  
UŞAK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜŐÜ**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLİMLERİ DERSİNDE BİLGİ-GRAFİKLERİ KULLANIMININ  
ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİNE VE FEN  
ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ramazan BOYACI**

**UŞak 2019**





## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bilgilerin tamamının akademik kurallar çerçevesinde etik kurallara uygun olarak tarafımda elde edildiğini, ayrıca tez metni içerisinde yer alan bilgilerin Uşak Üniversitesi tez yazım kılavuzu dikkate alınarak hazırlandığını, yapılan bu çalışmada yer alan ve bana ait olmayan her türlü görsel ve metinsel içeriğin kaynağına atıf yapıldığını kabul ediyorum.

Ramazan BOYACI

# TEZ SAVUNMA TUTANAĞI



## TEŞEKKÜR

Araştırmamın her aşamasında gürüő ve önerileriyle beni yönlendiren, dikkati ve sabrı ile hayranlığımı kazanan, içine verdiği önem ile kendime örnek aldığım, beni destekleyen ve yol gösteren, zorlukların üstesinden gelmemde yakın ilgi ve desteğiyle beni yüreklendiren saygıdeğer danışmanım Sayın Doç. Dr. Didem İNEL EKİCİ'ye teőekkürlerimi sunuyorum.

Tüm eğitim-öğretim yaşantım boyunca bana emeği geçmiş bütün öğretmenlerimin bana kazandırdıkları bilgi ve becerilerden ötürü teőekkürlerimi sunuyorum. Bu çalışmanın gerçekteőmesini sağlayan, uygulama aşamasında yardımcı olan tüm öğrencilere ve uygulama esnasında şahsıma yardımcı olan Nihat şEN'e çok teşekkür ederim.

Bu günlere gelebilmemde en büyük emeğe sahip olan, çalışmalarım boyunca benden maddi manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, aldığım kararlara her zaman saygı gösteren aileme teőekkürlerimi sunuyorum.







**FEN BİLİMLERİ DERSİNDE BİLGİ-GRAFİKLERİ KULLANIMININ  
ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİNE VE FEN  
ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**  
(Yüksek Lisans Tezi)

**Ramazan BOYACI**

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Haziran 2019**

**ÖZET**

Bilgi grafikleri günümüzde gazetelerin ekonomi haberleri, yeni geliştirilen projelerin tanıtılması, öğretim materyallerinin çeşitlendirilmesi, hastanelerde antibiyotik kullanımının önemi gibi farklı alanlarda kullanılan yaygın bir yöntemdir. Bu çalışmada Fen Bilimleri dersinde bilgi grafikleri kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilgi grafiklerinin fen bilimleri öğretiminde kullanılmasına ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmaya 60 sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın verileri “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği”, “Kavramsal Anlama Testi” ve “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” ile elde edilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin analizleri ile deneysel uygulamaya katılan gruplar karşılaştırıldığında fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve kavramsal anlama seviyeleri arasında deney grubunu oluşturan bireyler lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen bilgi grafiklerinin etkilerine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmelerin analizi sonucunda, öğrencilerin bilgi grafiklerini derslerde kullanmanın zevkli olduğunu, bilgi grafiklerinin derslerde yazı yazarak not tutmanın olumsuz etkisini ortadan kaldırdığını ve konu ile ilgili önemli bilgilere daha kolay ulaşabilmelerini sağladığını düşündükleri belirlenmiştir. Gerçekleştirilen bu araştırmanın bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş fen öğretiminin

etkilerine ilişkin literatüre katkı sağlayacağı ve bilgi grafikleri ile yapılacak olan yeni çalışmalar için yönlendirici olacağı düşünülmektedir.

**Bilim Kodu :**

**Anahtar Kelimeler :** Bilgi grafiği, motivasyon, kavramsal anlama

**Sayfa Adedi :** 119

**Tez Yöneticisi:** Doç. Dr. Didem İNEL EKİCİ



**THE EFFECT OF THE USING OF INFOGRAPHICS IN SCIENCE COURSES ON  
STUDENTS' CONCEPTUAL LEARNING LEVELS AND MOTIVATION ABOUT  
SCIENCE LEARNING**

**(M.Sc. Thesis)**

**Ramazan BOYACI**

**UNIVERSITY OF UŞAK  
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

**December 2018**

**ABSTRACT**

Infographics is a common method used in different fields such as the introduction of economic news and newly developed projects of newspapers, diversification of teaching materials, importance of antibiotic use in hospitals. In this study, it is aimed to investigate the effect of using information graphics on students' conceptual comprehension levels and motivation towards science learning. In addition, the students' opinions about the use of information graphics in science teaching has been tried to determine. In this study, pretest - posttest control grouped quasi-experimental design was used. The data of the research were obtained by Yapılandır Motivation Scale for Science Learning ”, Ramsal Conceptual Understanding Test Araştır and Mot Semi-Structured Interview Form.

As a result of the analysis of the data obtained from the research, it was determined that there was a significant difference between the groups' motivation towards science learning and conceptual comprehension levels in favor of the experimental group. In addition, as a result of the semi-structured interviews about the effects of the information graphics made with the students in the experimental group, it was determined that the students' use of the information graphics in the lessons was enjoyable, eliminating the negative effects of taking notes and writing the lessons and gaining positive opinions as to the important information about the subject. It is thought that this research will contribute to the literature related to the effects of science teaching enriched with the information graphics and will be the guide for the new studies.

**Science Code :**

**Key Words :** Infographics, motivation, conceptual understanding

**Page Number :** 119

**Adviser :** Didem İNEL EKİCİ



# İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ BİLDİRİMİ .....	i
TEZ SAVUNMA TUTANAĞI .....	i
TEŞEKKÜR .....	i
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	v
TABLOLARIN LİSTESİ .....	viii
RESİMLER LİSTESİ .....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xi
1.GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.1.1. Fen Bilimleri Öğretimi ve Uluslararası Araştırmalarda Türkiye'nin Durumu .....	6
1.1.2. Yapılandırmacı Yaklaşım .....	8
1.1.3. İnfografik (Bilgi grafikleri) .....	10
1.1.4. Bilgi Grafikleri Çeşitleri .....	12
1.1.5. Bilgi Grafiği Hazırlama İlkeleri .....	15
1.1.6. Bilgi Grafikleri Örnekleri ve Kullanım Alanları .....	21
1.1.7. Bilgi Grafiklerinin Öğrenme Sürecinde Kullanımı .....	23
1.1.8. Bilgi Grafiği ile Öğretimde Öğrencinin Rolü .....	24
1.1.9. Bilgi Grafikleri ile Öğretimde Öğretmenin Rolü .....	25
1.1.10. Bilgi Grafikleri ile Ölçme ve Değerlendirme .....	27
1.1.11. Bilgi Grafikleri Hazırlama İlkeleri Yönteminin Yararları ve Sınırlılıkları .....	30
1.2.Araştırmanın Amacı ve Önemi .....	33
1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi .....	35
1.4. Araştırmanın Alt Problemleri .....	35
1.5. Araştırmanın Sayıltıları ve Sınırlılıkları .....	35
1.5.1. Sayıltılar .....	35
1.5.2. Sınırlılıklar .....	35
2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR .....	36
2.1. Bilgi Grafiklerine Yönelik Yurtdışında Yayımlanmış Çalışmalar .....	36

2.2. Bilgi Grafiklerine Yönelik Yurtiçinde Yayımlanmış Çalışmalar .....	47
3. YÖNTEM .....	51
3.1. Araştırma Modeli .....	51
3.2. Çalışma Grubu.....	52
3.3. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri.....	52
3.4. Veri Toplama Araçları.....	53
3.4.1. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği:.....	53
3.4.2. Canlılar ve Enerji İlişkileri / Canlılar ve Hayat Ünitesi Kavramsal Anlama Testi....	53
3.4.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları .....	54
3.5. Araştırmada Kullanılan Etkinliklerin ve Materyallerin Hazırlanması .....	55
3.6. Deneysel İşlem Yolu .....	55
3.7. Veri Çözümleme Teknikleri.....	56
3.8. Çalışma-Zaman Çizelgesi.....	58
4. BULGULAR VE YORUMLAR .....	59
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	59
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum .....	64
4.3. Üçüncü Alt Probleme ilişkin Bulgular ve Yorumlar .....	67
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER .....	75
5.1. Tartışma ve Sonuç .....	75
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç .....	75
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç .....	76
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç .....	78
5.2. Öneriler.....	83
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	83
5.2.2. Yapılacak Olan Yeni Araştırmalara Yönelik Öneriler .....	85
6. KAYNAKÇA .....	87
EKLER .....	102
Ek 1. Antibiyotik Direnci Neler Yapılması Gerekir .....	102
Ek 2. Canlılar ve Enerji Ünitesi Kazanımlarına Yönelik Hazırlanan Bilgi grafikleri .....	103
Ek 3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Son Hali .....	106
Ek 4. Kavramsal Anlama Soruları .....	107
Ek 5. Kavramsal Anlama Testi Belirtke Tablosu .....	114
Ek 6. Fen Bilimleri Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği .....	115

Ek 7. Fen Bilimleri Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği İzin .....	116
Ek 8. Fen Bilimleri Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği ve Kavramsal Anlama Sorularının Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okullarda Kullanılmasına Yönelik İzin.....	117
ÖZGEÇMİŞ.....	119





## TABLolarIN LİSTESİ

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
Tablo 1. 1. 1. PISA Verilerine Göre Fen Okuryazarlığı Ortalama Puanları .....	7
Tablo 1. 1. 2. TIMMS Verilerine Göre Fen Ortalama Puanları .....	8
Tablo 1. 1. 3. Zihin Haritalarının Değerlendirme Kriterleri.....	28
Tablo 3.1.1. Araştırma Deseninin Simgesel Gösterimi.....	51
Tablo 3.2. 1. Okullara Göre Öğrenci Dağılımı.....	52
Tablo 3.2.2. Grupların Ön Test Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Analiz Sonuçları .....	60
Tablo 3.2.3. Deney Ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistikler.....	61
Tablo 3.2.4. Gruplara, Ön Teste Bağımlı Olarak Uygulanan Son Test Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması İçin Yapılan Kovaryans Analizi Sonuçları	62
Tablo 3.2.5. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Analiz Sonuçları .....	62
Tablo 3.2.6. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Analiz Sonuçları .....	63
Tablo 4.1. 1. Grupların Ön Test Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Analiz Sonuçları .....	60
Tablo 4.1.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistikler.....	61
Tablo 4.1.3. Gruplara, Ön Teste Bağımlı Olarak Uygulanan Son Test Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması İçin Yapılan Kovaryans Analizi Sonuçları	62
Tablo 4.1.4. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Analiz Sonuçları .....	62
Tablo 4.1.5. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Analiz Sonuçları .....	63
Tablo.4.2.1. Grupların Kavramsal Anlama Testinden Almış Oldukları Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Analiz Sonuçları .....	64
Tablo.4.2.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test Kavramsal Anlama Testinden Almış Oldukları Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Betimsel İstatistikler .....	65
Tablo.4.2.3. Gruplara, Ön Teste Bağımlı Olarak Uygulanan Kavramsal Anlama Son Test Puanlarının Karşılaştırılması İçin Yapılan Kovaryans Analizi Sonuçları .....	66

Tablo.4.2.4. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Kavramsal Anlama Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Analiz Sonuçları .....	66
Tablo.4.2.5. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Kavramsal Anlama Testinden Almış Oldukları Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Analiz Sonuçları	67



## RESİMLER LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 1. 1 Anadolu Ajansı Tarafından Hazırlanan Bilgi Grafiği .....	13
Resim 1. 2 Gelir İdaresi Tarafından Hazırlanan Bilgi Grafiği .....	14
Resim 1. 3 İnteraktif Bilgi Grafiği Örneği .....	15
Resim 1. 4 EBA'da yayımlanan Bilgi Grafiği Örneği .....	22
Resim 1. 5 Røyksopp'un Remind Me klibinden bir görüntü .....	23



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış olan kısaltmalar ve açıklamaları aşağıdaki sunulmaktadır.

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
<b>EBA</b>	Eğitim Bilişim Ağı
<b>IEA</b>	Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu
<b>MEB</b>	Milli Eğitim Bakanlığı
<b>OECD</b>	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
<b>PISA</b>	Uluslararası Öğrenci Başarısını Belirleme Programı
<b>s</b>	Sayfa
<b>TDK</b>	Türk Dil Kurumu
<b>TIMSS</b>	Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
<b>UNESCO</b>	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu





# 1.GİRİŞ

## 1.1. Problem Durumu

Öğrenme yeni bilgiler edinme veya var olan bilginin değiştirilmesi olarak tanımlanabilir. Türk Dil Kurumu öğrenmeyi “alıştırmalar ve uygulamalar sonucunda elde edilen bilgi ve beceri kazanma” olarak tanımlamıştır (TDK, 2018). Öğrenme bir plan çerçevesinde olabildiği gibi plansız olarak da gerçekleşebilir. Öğrenme, bilginin zihinde kaydedilmesini sağlayarak yeni bilgiler üretmemize yardımcı olduğu için nesiller boyu bilginin artarak ilerlemesini sağlamaktadır. Öğrenenin geçmiş yaşantıları, tecrübeleri ve deneyimleri öğrenmeyi etkilemektedir. Öğrenilen her yeni bilginin eğitim alan bireylere yeni anlam yüklediği fakat yüklenilen anlamında her öğrenende aynı olmadığı düşünülmektedir. Buna bağlı olarak öğretme ve öğrenme yöntemleri de gün geçtikçe çeşitlilik kazanmaktadır. Bireysel farklılıklar dikkate alınarak hazırlanan öğrenme ortamlarında, öğrenen öğrendiği bilgilerden anlamlı parçalar oluşturabilirse öğrenen amacına ulaşma yolunda büyük bir adım atmış olur (Bahar ve Bilgin, 2003, s.46-49). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)’nin 2018 yılında yayımlanmış olduğu öğretim programında probleme dayalı öğrenme, proje yöntemi ile öğrenme, argümantasyon yolu ile öğrenme ve işbirliğine dayalı öğrenme tekniklerine yer verilmiştir (MEB, 2018, s.11). Bireyin temele alındığı bu öğrenme yöntemlerinde öğrenmenin kalıcı izli olduğu düşünülmektedir. Öğrenme tekniklerinin yanında duyu organları da öğrenmede etkili bir faktördür. Öğrenme işitsel, görsel ve tadarak gerçekleşebildiği için bireylerin farklı duyu organlarına hitap edilirse bilginin kalıcılığının arttığı düşünülmektedir (Seferoğlu, 2006, s.26). Bir öğrenme etkinliğinde işitmenin yanında görme dokunma tatma duyularının da kullanılması bilginin kalıcı izli olmasını sağlayabilmektedir. Aynı zamanda farklı duyu organlarına hitap edilerek edinilen bilginin unutulmasının zor olacağı düşünülmektedir (Tan ve Temiz, 2003, s.91).

Öğrencinin algıları, öğrencinin derse karşı tutumları, öğretmenin algıları, öğretmenin ders içindeki davranışları, materyal kullanılması, öğretim yöntemi ve öğretim teknikleri öğrenmeyi etkilemektedir. Bunların yanında öğrenenin motivasyonu, derse karşı

olan düşüncesi, öğrenenin zekâ seviyesi, öğrenenin zekâ alanı öğrenilen bilginin tekrar edilmesi, bilginin zorluk derecesi de öğrenmeyi etkilemektedir. Öğrenme ortamında materyallerin kullanılması da öğrenmeyi olumlu yönde etkileyerek kalıcılığı arttırmaktadır. Eğitimde kullanılan materyaller öğretimi gerçekleştiren bireylere yardımcı olma niteliği taşımaktadır (Kablan, Topan ve Erkan, 2013, s.21). Kullanılan materyallerin hazırlanmasının kolay olması ve konu ile ilgili olması da önemlidir. Konu ile ilgili olmayan materyaller öğrenenin dikkatini dağıtmaktadır. Hazırlanması zor olan materyal ise ekonomik olmayacağı için girdileri arttırmakta ve zamandan kayıp yaşanmasına neden olmaktadır.

Bireylerin öğrendikleri bilgileri hatırlama düzeyi üzerinde yapılan araştırmalara göre: okuduklarının % 10'unu, işittiklerinin % 20'sini, gördüklerinin % 30'unu, görüp işittiklerinin % 50'sini, söylediklerinin % 70'ini, yapıp söylediklerinin % 90'ını hatırlayabildikleri ortaya konulmuştur (Seferoğlu, 2006, s.54). Öğrenme öğretme süreci bu bilgiler göz önünde alınarak planlanırsa istenilen öğrenme hedeflerine daha kısa sürede ulaşabileceği düşünülmektedir. Öğrenme sürecinin görselleştirilmesi ile akademik başarının arttığı da söylenebilir (Kaf-Hasırcı, 2005, s.299). Günümüzde kullanılan ders kitapları da görsel hafızanın kullanımına yönelik tasarlanmaktadır (Çakır, 2013, s.54). Öğrenilmesi beklenen ana fikri destekler nitelikteki görselin metin ile beraber verilerek öğrencilerin bilgiyi zihninde daha iyi şekillendirilebileceği düşünülmektedir (Haan, Kruikemeier, Lecheler, Smit ve Van der Nat, 2018). İlkokul düzeyindeki ders kitapları görsel ağırlıklı iken, ortaokulda görsel kullanım oranı azalmakta yazı oranı biraz daha artmaktadır. Lisede ise görsel kullanımı daha da düşmekte yazı kullanımı ise ortaokula kıyasla kitaplarda daha fazla yer almaktadır. Kitapların bu şekilde hazırlanmasının temel sebebi görsel hafızanın da öğrenme ortamlarında kullanılmasını sağlamaktır. Fatih Projesi kapsamında okullarda kullanılmaya başlanan etkileşimli tahtalar da görselleştirmeye yardımcı olmaktadır. Çizilmesi güç olan şekiller ve görseller etkileşimli tahtalarda yer aldığı için hem zamanın verimli kullanılmasını hem de görme duyusunun öğrenmeye katılmasını sağlamaktadır. Ayrıca çizimlerin gerçeğe daha yakın olması öğrenenin dikkatini çekmektedir. Fatih Projesi'nin amacı, teknolojik araç gereçlerin kullanılması ile hem daha fazla duyu organına hitap etmek hem de eğitimdeki fırsat eşitliğini sağlayarak öğrenme kalitesini arttırmaktır (MEB Fatih Projesi, 2017). Fatih Projesi kapsamında uygulamaya sunulan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) öğrencilerin kütüphanede, evde, okulda



kısaca ihtiyaç duyduğu her yerde bilgiye ulaşabilmesi için hazırlanan bir internet sitesidir. EBA, farklı öğrenme stiline sahip öğrencilerin her yerde zengin ve eğitici içeriklere ulaşabilmesini sağlamaktadır. Özellikle görsel ve sesli olarak hazırlanan sunular ile çok fazla duyu organı öğrenmeye katıldığı için öğrenenin zihninde bilginin kalıcı olması beklenmektedir (MEB Fatih Projesi, 2017).

Bireylerin bilgileri öğrenmesini etkileyen birçok etken bulunmaktadır. Öğrenenin ilgisi öğrendiği, bilgiyi belirli aralıklarla tekrar etmesi gibi faktörlerin öğrenmeyi olumlu etkilediği düşünülmektedir. Öğrenmeyi etkileyen değişkenlerden bir diğerinin ise zekâ olduğu ifade edilebilir. Zekâ seviyesi yüksek olan bireyler daha iyi öğrenebilir (Köksal, 2006, s.477) ve üst düzey bilimsel düşünme basamaklarında işlem yapabilecekleri için bilgiyi farklı bir alanda kullanabilir ve bilgiyi değerlendirebilirler. Harvard Üniversitesi'nde öğrenme üzerine çalışmalar yapan Gardner (2004) insan zekâsını I.Q testleri ile ölçmenin yeterli olmadığını belirtmiştir. Gardner, insan zihninin tüm yeteneklerini örnekleyen sekiz farklı zekâdan oluştuğunu ve her birinin önemli olduğunu, farklı bireylerde bu sekiz öğeden bir veya birkaçının bulunabileceğini belirtmiştir. Bireyi merkeze alan Gardner'ın zekâ alanları şu şekildedir:

1- Dilsel - Sözlü Zekâ Alanı: Bu zekâ, sözcükleri ve dili iyi kullanma becerisi ile ilgilidir. Bu zekâ alanı ön planda olan bireyler konuşma ve yazma alanında iyidirler. Dilsel zekâ alanına sahip olan insanlar kelimeleri manipüle edebilir ve diğer kişilerin davranışlarını farklı söylemler ile etkileyebilirler (Tarman, 2002).

2- Mantıksal-Matematiksel Zekâ Alanı: Bu zekâ alanına sahip öğrenen, bilgiyi anlamak ve örneklemek için mantıksal düşünme ve sayıları kullanmayı tercih eder. Muhasebeciler, bilgisayar programcıları ve matematikçiler bu zekâ alanı baskın olan bireylerdir. Bilgileri analiz ederek, sınıflandırarak ve kategorize ederek neden sonuç ilişkisini belirleyerek öğrenirler. Bu zekâ alanı belirgin olan öğrenenlerde mantıksal çerçeve önemlidir (Korkmaz, 2001, s.71).

3- Görsel-Mekânsal Zekâ Alanı: Görsel zekâsı baskın olan insanlar grafik tasarımcılığı ve mimarlık gibi mesleklere yönelirler. Bu zekâ alanına sahip bireylerin gözleri renkleri, şekilleri, formları ve uzayı diğer insanlardan farklı algılar (Köksal, 2006, s.477) Görsel zekâsı yüksek olan öğrencilere öğrenme süresince resim, şema, film, slayt, resimli kitaplar ve bilgi grafikleri kullanılarak yeni bilgileri daha kolay öğrenmeleri sağlanabilir.

4- Bedensel-Kinestetik Zekâ Alanı: Kinestetik zekâ alanı, atletlerin, aktörlerin, dansçıların ve cerrahların doğal donanımıdır. Vücutlarını veya ellerini üretmek, dönüştürmek ya da duygularını ifade etmek için kullanabilme becerilerine sahiptirler. Yüksek kinestetik zekâyâ sahip öğrenciler, dokunma ve hareket yolu ile kalıcı öğrenme sağlayabilirler (Köksal, 2006, s.475).

5- Müziksel Zekâ Alanı: Müziksel zekâsı baskın olan öğrenciler, müziği sever, müzik aletlerini kolayca öğrenir ve çalabilir, müzik melodilerini ve tonlarını eleştirebilir. Şarkı söyleme, ritim tutma ve müzik dinleme yoluyla öğrenmeleri desteklenirse bilginin kalıcılığı daha fazla olur (Çuhadar, 2006).

6- Kişilerarası-Sosyal Zekâ Alanı: Başkalarıyla başa çıkma ve insanlarla yeterince etkileşime geçme kabiliyeti olan bir kişide bu zekâ alanı baskındır. Sosyal zekâ alanı yüksek olan bireyler, insanları motive etmekten ve grup içinde görev almaktan işbirlikli öğrenmekten mutluluk duyarlar. Empati yetenekleri diğer zekâ alanlarına göre baskın olduğu için çevresi tarafından saygı görme sevilme eğilimleri fazladır. Kişilerarası zekâsı yüksek olan bireylere başarılı satış elemanları, öğretmenler ve liderler örnek verilebilir (Vural, 2004, s.238-262).

7- İçsel-Öze Dönük Zekâ Alanı: İçsel zekâsı baskın olan bireyler kendinin olumlu ve olumsuz yönlerini bildikleri için sınırları çerçevesinde planlama yaparlar. Özgüvenleri yüksek bireylerdir. Toplum içinde yalnız kalmaktan korkmazlar ve diğer kişileri taklit etmek yerine özgün olmayı tercih ederler. Amaç ve hedefleri doğrultusunda çalışma eğilimleri yüksek olduğu için yaptıkları hatalardan ders alarak kendi davranışlarını düzeltebilirler. Kendilerine her zaman güvendikleri için yazar olma, sanatçı olma ve iş adamı olma eğilimleri fazla olduğu düşünülmektedir (Vural, 2004, s.238-262).

8- Doğacı Zekâ Alanı: Gardner bu zekâ alanını 1999 yılında eklemiş ve kuramına son şeklini vermiştir. Gardner'ın son zekâ alanı olan doğacı zekâ alanına sahip kişiler tabiatı ve hayvanları severler. Doğayı bitkileri hayvanları incelemeye merak duyarlar ve doğa ile iç içe olmak bu kişileri mutlu eder. Belgesel izlemekten hoşlanırlar ve mutluluk duyarlar. Botanik, dağcılık, biyoloji, fotoğrafçılık, izcilik gibi mesleklere yönelirler. Bu zekâ alanına sahip olan öğrenciler çevre ile etkileşim kurmaktan ve saha gezilerine çıkmaktan mutluluk duyarlar (Gardner, çev. 2004, s.246-253). Sonuç olarak bilginin yapılandırılmasında öğrenenin zekâ alanı dikkate alınarak öğretim yöntemi seçilirse aktarılan mesaj öğrenciye

anlamalı geleceği için zihninde şekillendirmesinin kolay olacağı ve bilginin zihinde kalıcılığının artacağı söylenebilir.

Gardner'ın zekâ alanları öğrenmede bireysel farklılıkların olabileceğinin göstergesidir. Bireylerde bu zekâ alanlarının bir veya birkaçı bulunabildiği için bireylerin öğrenme yöntemleri de farklılaşmaktadır. Bireylerin bilgileri zihinlerinde anlamlandırmalarını ve öğrendiği bilgileri kullanmalarını sağlayabilmek için yeni öğrenme teknik ve metotları geliştirilmektedir. Öğrenme üzerine yapılan çalışmalar her geçen gün farklılaşmaktadır. Her yapılan çalışma farklı bir sonuç vermekte ve öğrenme bulunan yeni bilgiler ışığında yeniden dizayn edilmektedir. Ülkeler de eğitim alanında yapılan bu çalışmalar doğrultusunda eğitim faaliyetlerini planlayarak yön vermektedirler. 21.yüzyılda öğrenme yöntemleri ve öğrenenin ilgileri önceki yıllardan farklı bir şekilde ilerlemektedir. Bireylerin bilgiye ulaşmada önceki yıllardaki gibi zorluk yaşamadığı düşünülmektedir. Öğrenenin algıları, düşünceleri öncelikleri farklılık göstermektedir. Öğrencinin teknoloji ile beraber hızla artan bilgilerin hepsini öğrenebilmesi beklenilmemelidir. Öğrencilerin doğru bilgiye nasıl ulaşabilecekleri ve öğrendiklerini nasıl anlamlandırabileceklerine bakılması öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir. Bireylerin hızla artan bilgilerin hepsini zihninde anlamalı bir şekilde depolaması ve depolanan bilgileri geri çağırabilmesi oldukça güçtür. Öğrenene balık vermek yerine balık tutmayı öğretmek gerekmektedir. Her bireyin öğrenmeyi farklı yollardan gerçekleştirdiği düşünülmektedir. Geçmiş yaşantıların, algıda seçiciliklerin ve öğrenme ortamının öğrenmeyi etkileyen sebeplerin başında geldiği savunulmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayımlanmış olduğu öğretim programında da değinildiği gibi öğretim felsefelerinde yaşanan değişimler öğretim yöntem ve tekniklerini de etkilemektedir (MEB, 2006, s.12-16). Bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri önceki programlarda etkili olduğu gibi yeni programda da ön plana çıkmaktadır (MEB, 2018, s.9).

Ülkemizde yapılan eğitim çalışmaları gün geçtikçe çeşitlenmekte ve artmaktadır (Uysal-Koğ, 2012, s.1). Ülkemizde eğitimin geliştirilmesi ve öğrencilerin daha iyi öğrenmeleri öğrendikleri bilgilerin kalıcı olması için 2005 yılında program değişikliğine gidilmiştir. Bu çerçevede derslerde kullanılan yöntem ve teknikler de değişmeye başlamıştır (MEB, 2006, s.24). Programın değiştirilmesindeki amaç ise bütün öğrencileri Fen okuryazarı olarak yetiştirmektir. Fen okuryazarı bir birey bilimin doğasını bilir, bilginin nasıl elde edildiğini anlar, yeni bilgiler elde edildikçe eski bilgilerin

değişebileceğini kabul eder, teori, hipotez ve kişinin kendi kişisel söylemleri arasındaki farkı algılayabilir. Fen okuryazarı bireyler bilimsel süreç becerilerini kullanarak doğa ile insan arasındaki gizemi ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997, s.22). Ayrıca 2005, 2013 ve 2017 yıllarında değiştirilen programlarla beraber öğrenme öğretme süreçleri de çeşitlilik kazanmıştır (Balım ve Ormancı, 2012, s.256). Öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin zihinlerinde ne kadarını anlamlandırdığını belirleyebilmek amacı ile kavram haritaları, çizim haritaları, yapılandırılmış grid, kavram karikatürleri ve tanılayıcı dallanmış ağaç gibi görsel araçlar öğretim programlarında yer almaktadır (MEB, 2006, s.23). Bilgi grafikleri de online araçların kullanımının yaygınlaşması ile birlikte kolay bir şekilde öğretmenler tarafından oluşturulabilecek ve öğrencilerin birden fazla duyu organına hitap ederek konunun kavramlarının daha iyi, anlamlı ve kalıcı olarak öğrenilmesini sağlayabilecek görsel araçlardan biridir. Bu nedenle bilgi grafiklerinin öğrenciler üzerindeki etkilerinin ortaya konulması ve öğretmenlerin bu araçlardan derslerinde nasıl faydalanabileceklerine ilişkin örneklerin sunulması önemli görülmektedir.

### **1.1.1. Fen Bilimleri Öğretimi ve Uluslararası Araştırmalarda Türkiye'nin Durumu**

Uluslararası kuruluşların yapmış olduğu değerlendirmeler sonucunda ülkeler eğitim faaliyetlerine yön vermektedir. Türkiye'de PISA, TIMSS ve PIRLS gibi sınavlara katılmakta ve eğitim faaliyetlerine bu sonuçlar doğrultusunda düzenlemektedir. PISA (Uluslararası Öğrenci Başarı Belirleme Programı) ve OECD (Ekonomik Kalkınma İşbirliği Örgütü) ülkelerindeki 15 yaş grubu öğrencilerin zorunlu eğitim sonunda hayatta karşılaşılabilecekleri durumlara hangi ölçüde hazırlanabildiklerini ortaya çıkarmak amacı ile geliştirilmiş uluslararası bir programdır (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011, s.6). PISA okuma becerileri, Fen Bilimleri ve Matematik alanlarından sarmal sıralama ile yapılmaktadır. Ülkemiz PISA programına ilk defa 2003 yılında katılmıştır. PISA değerlendirmesi sonuçlarında Türkiye OECD ortalamasının altında yer almıştır. PISA'nın altıncı döngüsü olan PISA 2015 uygulaması, 35'i OECD üyesi olmak üzere toplam 72 ülkede yaklaşık 29 milyon öğrenciyi temsilen 540 bine yakın öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu uygulamada Türkiye 12 bölgeye ayrılmıştır. 61 ilden toplam 187 okul ve 5895 öğrenciyle çalışma yapılmıştır (Yıldırım, Özgürlük, Parlak,

Gönen ve Polat, 2016, s.36). Türkiye ortalamasının altında olmasına rağmen geçmiş yıllara göre puanında ilerleme kaydetmiştir (Berberoğlu ve Kalender, 2005).

Tablo 1. 1. 1. PISA verilerine göre fen okuryazarlığı ortalama puanları (Yıldırım ve arkadaşları, 2016, s.73).

<b>YILLAR</b>	<b>2006</b>	<b>2009</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>
<b>Katılan Ülke Sayısı</b>	57	65	65	72
<b>Tüm Ülkelerin Ortalaması</b>	478	471	477	465
<b>OECD Ortalaması</b>	498	495	501	493
<b>Türkiye Ortalaması</b>	424	454	463	425
<b>Türkiye'nin Sıralaması</b>	47	42	43	54

PISA verilerine göre 2006, 2009 ve 2012 yıllarında Türkiye'nin ortalaması yükselme gösterirken 2015 yılında Türkiye'nin ortalama puanı düşüş göstermektedir. PISA'nın yapıldığı yıllar dikkate alınrsa Türkiye ortalaması OECD ve katılan tüm ülkelerin ortalama puanlarının altında yer almaktadır. Fen okuryazarlık puanları dikkate alınarak kıyaslama yapılacak olursa Türkiye'nin ortalama puanı çalışma yapılan tüm dönemlerde OECD ortalamasının ve PISA sınavlarına katılan tüm ülkelerin puan ortalamasının altında yer almaktadır.

TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) ise Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) IEA'nın bir projesidir. TIMSS, Amerika Birleşik Devletleri Eğitim Bakanlığı, Boston Koleji, İngiltere eğitim Araştırma Kurumu ve katılımcı ülkeler tarafından ekonomik olarak desteklenmektedir. TIMSS 4. ve 8. sınıf öğrencilerini 4 yıllık periyodik zaman dilimleri ile değerlendirmeye tabi tutmaktadır. Temel amacı ise dünyadaki Fen ve Matematik eğilimlerini belirleyerek gelişmesine yardımcı olmaktır (Olkun ve Aydoğdu, 2003).



Tablo 1. 1. 2. TIMSS verilerine göre fen ortalama puanları (Uzun, Bütüner ve Yiğit, 2010, s.1178; Yıldırım, Yıldırım, Ceylan ve Yetişir, 2013)

Yıl	1999	2007	2011	2015
Puan	433	454	483	493
Ülke Sayısı	38	50	45	39
Türkiye'nin Sıralama	33	31	21	21

Yıllara göre TIMSS raporunda Türkiye'nin puanı olumlu yönde ilerlemektedir; ancak ülkemiz TIMSS için belirlenen 500 standart ortalama puanın altında yer almaktadır. PISA ve TIMSS ortalamaları düşünüldüğünde fen bilimleri alanında Türkiye ortalamalarının sınavların yapıldığı dönemlerde genel ortalamanın altında yer almasından dolayı (Atar ve Atar, 2012, s.132; Yıldırım ve arkadaşları, 2016, s.85) ülkemizde gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminin çeşitlendirilmesi gerektiği söylenebilir (Yücel ve Karadağ, 2016, s.25-27).

### 1.1.2. Yapılandırmacı Yaklaşım

Dünyadaki eğilimler Türk Eğitim sistemini de etkilemektedir (Gültekin, 2014, s.728). Ülkemizde yapılan eğitim çalışmaları buna bağlı olarak gün geçtikçe çeşitlenerek artmaktadır (Uysal-Koç, 2012, s.27). Ülkemizde eğitimin geliştirilmesi ve öğrencilerin daha iyi öğrenmeleri öğrendiklerinin kalıcı olması için 2005 yılında program değişikliğine gidilmiştir. Bu çerçevede derslere kullanılan yöntem ve tekniklerde değişmeye başlanmıştır (İnel ve Balım ve Evrekli 2009, s.2; MEB, 2006, s.24). İlköğretim programlarının geliştirilme ve güncellenme amacı düşünen, sorgulayan ve üreten birey yetiştirmektir (Gültekin, 2014, s.733). 2003 yılında yenilenen program ile beraber bireyi temele alan yapılandırmacı yaklaşım ön planda tutulmuştur. Geleneksel yaklaşımdan farklı olarak yapılandırmacı eğitim felsefesi öğreneni merkeze almaktadır (Güneş ve Asan, 2005, s.106; Saygın, Atılboz ve Salman, 2006, s.55). Yapılandırmacı eğitim felsefesi öğrencinin ön planda öğretmenin ise rehberlik etmesini temele alan eğitim yaklaşımıdır. Öğrenenden eski bilgilerini kullanarak yeni bilgiler elde etmesine ve öğrenilen yeni bilgilerin zihninde anlamlandırılması beklenmektedir (Asan ve Güneş, 2000, s.51). Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen öğrencileri yönlendirir. Öğretmen rehberliğinde bilgilerini düzenleyen öğrenci, öğrendiği bilgilerle kendi oluşturacağı sorulara cevap aramaya başlar.

Öğrencinin merak duygusu açığa çıkarılabildiğinde öğrenci sorduğu soruların cevaplarını araştırır, sorgular, zihninde olası çözümlerini belirleyerek deney ortamları oluşturabilir (Arslan, 2007, s.58). Öğrencilerden sorunların çözümü için oluşturduğu hipotezleri sınyarak doğru cevaba ulaşması ve etkin bir rehber olan öğretmenden öğrencinin öğrenme ortamını düzenleyerek ona kılavuzluk etmesi, öğrenciyi desteklemesi beklenilmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşım bireylerden öğrenme ve öğretme sürecinde bilim adamı gibi düşünmesini, sorgulamasını ve araştırmasını beklemektedir. Yapılandırmacı yaklaşım sayesinde öğrenen zihnindeki bilgileri bilimsel açıdan daha iyi ifade edebilmektedir (Balım, İnel ve Evrekli, 2008, s.199; Akpınar ve Ergin, 2005, s.30). Yapılandırmacı yaklaşım, bir bina inşa eder gibi öğrenenin zihninde bilgileri ilişkilendirmesini sağlar. Bilgi parçaları arasındaki ilişkiyi görebilen birey anlamlı öğrenmenin temellerini atmış olur. Ausubel bilginin anlamlı öğrenilmesi ile başka alanlara aktarabileceği savunmaktadır (Kara ve Özgün-Koca, 2004, s.3). Bu nedenle zihnindeki bilgi şemaları ile anlamlı bütünler oluşturulması bireyin öğrendiği bilgileri farklı alanlara adapte etmesini sağlamaktadır. Kalıcı izli olan bilgiler bireylerin Fen okuryazarı olmasına da yardımcı olmaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşımla kullanılabilen aktif öğrenme yöntemleri ve teknikleri bireylerin araştırmasını ve sorgulamasını desteklemektedir (Arslan, 2007, s.54). Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayımlanmış olduğu Fen Bilimleri müfredatı da sorgulama araştırma eğitim stratejisine dayanmaktadır (MEB, 2018, s.10). Öğrenciyi temele alan sınıf ortamlarında problem çözüme, proje tabanlı öğrenme, argümantasyon ve iş birliğine dayalı öğrenme yöntemleri kullanılırken okulların bahçeleri, planeteryum, bilim merkezleri, alan gezisi, hayvanat bahçeleri müzeler gibi ortamlardan faydalanılmaktadır. Öğrencilerin hazırlaması beklenen proje, model, ürün gibi performansların mümkün olduğu kadar sınıf içinde akranları ile beraber yapması beklenilmektedir (MEB, 2018, s.11). Öğrenme ortamları öğrencilerin ön planda olabileceği şekilde planlanır ve düzenlenirse öğrenmenin anlamlı olacağı düşünülmektedir. Bu süreçte öğrenenin zihninde oluşturduğu bilgiler arası yolları bilgi grafikleri ile daha ilişkili hale getirilebileceği gibi eksik kalan ilişkilerinde bilgi grafikleri ile tamamlayabileceği söylenebilir. Öğrenme ortamında öğrenenin çevrimiçi ücretsiz bilgi grafikleri siteleri veya kendisinin kâğıt kalem ile hazırlayacağı kompozisyonlar da öğrencinin bilgiyi yapılandırmasını destekler niteliktedir.



### 1.1.3. İnfografik (Bilgi grafikleri)

Resim, yazı ve grafiğin harmanlanması ile verilerin hikâyeleştirilmesi yöntemine bilgi grafiği (infografik) denilmektedir (Zedeli, 2014, s.14; Shafipoor, Sarayloo ve Shafipoor, 2016, s.44; Gülrenk, 2015, s.43; Huang ve Tan 2007). İnfografik, dilimize info ‘bilgi’ ve graphics ‘grafik’ kelimeleri şeklinde çevrilmiştir. Bilgi grafikleri, karmaşık bilgi, veri ve fikirleri hızlı ve kolay anlaşılacak bir şekilde hedef kitleye iletilmesini sağlayan görsel araçlardır (Smiciklas, 2012, s.15).

Bilgi grafiklerinin temeli 2012 yılında UNESCO Dünya Miras Listesi’ne alınan Konya’da bulunan Çatalhöyük Antik Kenti’nde milattan önce 7500 yılında çizilen resimlere dayandırılabilir (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2018; Zedeli, 2014, s.26). Smyrna Antik Kenti’nde Kültür ve Turizm Bakanlığı’nın desteklediği Smyrna Agorası Kazılarında Agora Bazilikası ve Graffitoları bulunmuştur. Helenistik dönemden kalma bu duvar yazılarında yazı ve resimler çizilerek dönem hakkında yaşanan olayların görsellerle anlatılmasının bilgi grafiklerinin tarihsel gelişimini başlattığı söylenebilir. Bilgi grafiklerinin tarihi Mısır’da bulunan üç bin yıldan fazla geçmişe sahip hiyerogliflerle ilerleme göstermiştir (Kayaoğlu ve Çetinoğlu, 2013, s.44). Bilgi grafiği 18. yüzyılda İskoç ekonomist ve mühendis olan çizgi, çubuk ve pasta grafiğinin tasarımcısı William Playfaire ile farklı bir bakış açısı kazanmıştır. Playfaire, Osmanlı Devleti ve Avrupalı devletlerin topraklarını gösteren pasta grafikleri hazırlayarak (Greenbaum ve Rubinstein, 2012; Otten, Cheng ve Drewnowski, 2015) bilgi grafiklerinde grafik kullanılmasının önünü açmıştır. Rönesans döneminde yaşamış ressam, anatomi, fizyoloji uzmanı, mühendis ve mimar olan Leonardo Da Vinci de dönemin Papası tarafından yasaklanana kadar anatomi ve fizyoloji alanında çalışmalar yapmaya devam ederken insan anatomisi hakkında çizdiği görsel bilgi haritalarıyla bilgi grafiklerinin gelişimine önemli bir katkı sağlamıştır (Shafipoor, Sarayloo ve Shafipoor, 2016). 1861 yılında Fransız komutan Napolyon’un Moskova’daki yıkıcı yürüyüşünü Charles Joseph Minard ise bilgi grafikleri ile okuyucularına anlatmıştır. Hazırlanan kompozisyonda Napolyon’un ordusunun yenilmesine neden olan dört farklı değişken iki boyutlu tek bir görüntü şeklinde tasvir edilmektedir. Ordunun hareket ettiği yön, bölüğün geçtiği yollar, açlıktan ölen, yaralanma neticesinde ölen ve donarak ölen askerlerin ordudaki sayıları farklı grafikler çizilerek açıklamıştır (Wales, 2017, para. 6).

Yazılarla çeşitli şekiller çizme sanatı olarak adlandırılan tipografi ise 1920 yılında Viyana’da Avusturyalı sosyolog olan Otto Neurath tarafından hazırlanmıştır (Zedeli, 2014,

s.26). Bilgi grafiği hazırlamada resimlerin yetersiz kaldığı yerlerde Neurath'un hazırlamış olduğu tipografi ve illüstrasyonlar da kullanılarak okuyucuyu etkileme yoluna gidilebilmektedir.

Elementlerin belirli bir kural çerçevesinde birleştirilip tablo haline getirildiği periyodik sistemi 1862 yılında Fransız kimyacı Alexandre Beguyer De Chancorutois sıralamıştır. 1865 yılında John Newlands, elementleri artan atom ağırlıklarına göre dizmiştir. Dimitri Mendeleev, Henry Moseley'in ve Seaborg periyodik tablonun hazırlanmasına olumlu katkı sağlamışlardır (Ataş, 2017, s.58-59). Bilgi grafiği şeklinde hazırlanan periyodik tabloda elementin adı, simgesi, atom ağırlığı, proton sayısı ve kütle numarası gibi birçok özelliğe sistemli bir şekilde yer verilmiştir.

Bilgi grafikleri oluşturmayı destekleyen sembollere dayanarak oluşturulan yazı sistemine ise "piktografi" denir. Piktogram, bir nesneyi, bir kavramı resim yoluyla anlatan semboller bütünüdür (Uslu, 2010, s.17). Genellikle trafik işaretleri, otel, hastane gibi ortak kullanım alanlarında kullanılan işaretler, sigara içilmez levhaları, ankesörlü telefon simgesel bir dil olan piktografi ile hazırlanmıştır. Rudolf Modley'in üç binden fazla olarak tasarlamış olduğu piktografik işaretler 1949 yılında Birleşmiş Milletler tarafından uluslararası karayolu işareti olarak kabul edilmiştir. Şekil olarak basit ve kullanışlı olan piktogramlar resimsel anlatım dili kullandığı için farklı milletlerden insanlar için ortak bir lisan oluşturarak insanların hayatını kolaylaştırmaktadır. Bilgi grafiklerinin gelişimine olumlu katkısı olan piktografiler bilgi grafiklerinde bulunan verileri desteklemek için kullanılabilir. Bilgisayarın icadı ile teknolojik anlamda hızlanma yaşanmıştır. Artık bilgiler daha hızlı depolanabilmekte ve bilgisayar sayesinde dijital ortamdaki bilgilere hızlı bir şekilde ulaşılabilir. Bilgisayarlar aracılığıyla görsel ile verilerin bir arada kullanımı sonucu hazırlanan bilgi grafikleri 1960'lı yıllarda hızla yayılmıştır (Shen, 2014). Elle hazırlanması zor olan çizim ve grafikler bilgisayar yardımı ile kısa bir zaman diliminde hazırlanabilmektedir. Bilgisayar ile bilgi grafiklerinin hızlı bir şekilde hazırlanması yazılı ve görsel basında bilgi grafiği ile hazırlanan posterlerin sayısını gittikçe artmıştır.

Sonuç olarak günlük hayatımızda farkına varmasak da bilgi grafikleri önemli bir yere sahiptir. Bilgi grafikleri kullanım alanı çok geniş bir perspektife sahiptir. Yedi yaşındaki bir çocuktan yetmiş yaşında bir yetişkine kadar tüm insanlar için hazırlanabilen bilgi grafikleri bilgi ve verilerin aktarılmasında kullanılabilir. Örneğin; çocuklar için hazırlanmış oyuncak ve çikolatadan oluşan yumurtalarda bilgi grafiğine

rastlanılmaktadır. Yaşı küçük olan bireyin okuma bilgisi olmadığı için oyuncağın yapım aşamaları bilgi grafikleri ile anlatılmıştır. Birey görselde anlatılan aşamaları dikkate alarak oyuncağın parçalarını birleştirebilmekte ve kimseye ihtiyaç duymadan tek başına oyuncağı kullanılabilir hale getirebilmektedir. İnternet üzerinden yapılan alışveriş günümüzde hızla yaygınlaşmaktadır. İnsanlar internet üzerinden bilgisayardan televizyona çocuk oyuncaklarından dolaplara kadar çok geniş bir yelpazede alışveriş yapabilmektedir. Alınan ürünlerin hepsinin servis ağı yeterince yaygın olmayabilir. Aynı zamanda bu ürünlerin hepsinin kurulabilme aşamalarını bilmek de imkânsızdır. Bundan dolayı satılan ürün paketinin içinde nasıl kurulacağı adım adım anlatan bilgi grafiği şeklinde hazırlanmış kurulum kitapçıkları bulunmaktadır. Aldığı ürünün kurulumu hakkında bilgi sahibi olmayan alıcılar belirtilen yönergeler çerçevesinde ilerleyerek ürünü kullanıma hazır hale getirmektedir (Rajamanickam, 2005). Araba satın alırken yine üretici ve satıcı firmalar tanıtım videolarında veya arabanın özelliklerinin anlattığı kataloglarında ürünün parçalarını tanıtırken, arabanın özelliklerini açıklarken bilgi grafiklerinden yararlanmaktadır. Görüldüğü gibi çok yaygın bir kullanım alanı olan bilgi grafiklerinin genel olarak öğrenme ve anlama üzerinde olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Düzgün tasarlanmış bilgi grafiklerinin, mekânsal ve zamansal verileri içeren karmaşık fen konularının öğrenilmesine de yardımcı olacağı düşünülmektedir (Hassan, 2016, s.41). Bilgi grafikleri ile karmaşık yapılar açıklanabilir ve kavramların anlaşılması kolaylaştırılabilir. Ayrıca bilginin görsel sunumunu oluşturmak, bilgiyi görsellerle desteklemek ilgi ve motivasyonu da etkileyen önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Bilgi grafikleri konunun özelliğine ve hitap ettiği kitlenin özelliklerine bağlı olarak farklı çeşitlerde hazırlanabilir. Uygun bilgi grafiklerinin seçilmesinin ve kullanılmasının bu araçların etkililiğini artıracığı düşünülmektedir.

#### **1.1.4. Bilgi Grafikleri Çeşitleri**

Bilgi grafikleri, eğitim, gazete, dergi, tıp gibi alanlarda kullanılmaktadır. Twitter'da yapılan paylaşımlar dikkate alınarak yapılan araştırmalar bilgi grafiklerinin fotoğraf ve makale içeren paylaşımlara göre 8 kat daha fazla yeniden paylaşıldığını göstermektedir (Soydaş ve Yılmaz, 2016, s.116). Bireyler tarafından ilgi gösterilen bilgi grafikleri statik (sabit), hareketli (animasyonlu) ve interaktif (online - çevrimiçi) olmak üzere üç gruba ayrılabilir (Zedeli, 2014, s.16).

• Statik Bilgi Grafikleri: Hazırlanan tüm bilgiyi bir anda sunma imkânı sağlayan bilgi grafikleridir. Kâğıt ve kalemle çizebildiği gibi tabletlerin, telefonların dokunmatik ekran kalemleri ile de hazırlanabilir. Dergilerde, makalelerde, gazetelerde, kitaplarda ve reklamlarda kullanılan bilgi grafikleri sabit bilgi grafiğidir. Tasarımı daha basit yapılmakla beraber öğrenme ortamlarında kullanıma uygundur. Basılı bilgi grafiklerinde renkler uyumlu kullanılırsa mesaj daha etkili bir şekilde iletilebilir (Alyahya ve Nasser, 2019). Anadolu Ajansı'nın Münir ÖZKUL'u tanıtmak için ve Gelir İdaresi Başkanlığı'nın bireylerin vergi ödemelerini ve ödedikleri vergilerin nerelerde kullanıldığını göstermek için hazırlanmış olduğu bilgi grafikleri buna örnektir.



Resim 1. 1 Anadolu Ajansı tarafından hazırlanan bilgi grafiği

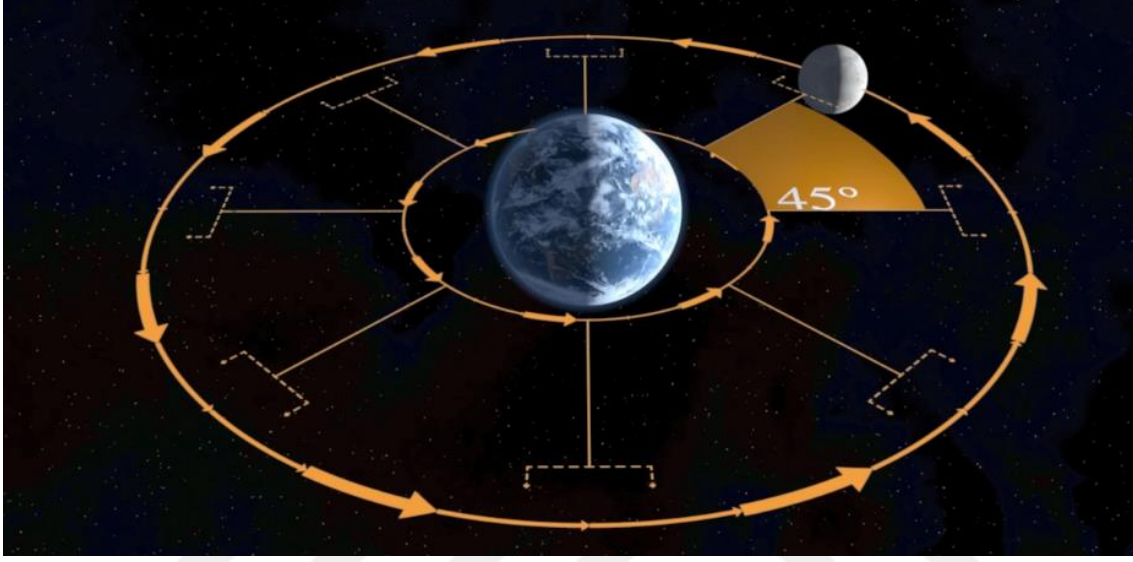


Resim 1. 2 Gelir İdaresi tarafından hazırlanan bilgi grafiği

• Hareketli Bilgi Grafikleri: Görseller ve yazılar ekranda hareket halinde tasarlanmıştır. Birbiri ile bağlantısı çeşitli şekillerde gösterilebilir. İçerik film şeridi gibi akış halindedir. Tek seferde anlatılmayacak kadar fazla bilgi içeren sunumlarda hareketli bilgi grafikleri kullanılabilir. Televizyon reklamlarında, belgeselerde, müze gösterilerinde ve video web sitelerinde genellikle animasyonlu bilgi grafikleri kullanılmaktadır.

• Bilgi grafikleri: İleri-geri alma çubukları, slayt düğmeleri ve benzeri gelişmiş kontrol sistemleri eklenerek oluşturulabilen yazı, resim, grafik, videodan oluşan bilgi grafikleridir. Resimleri hareket ettirebilmenin yanında grafiksel verilerle dikkati anlatılmak istenen konuya odaklanmasını sağlayan bilgi grafikleri videolarla desteklenerek hem görme hem işitme duyu organlarının öğrenme sürecinde kullanılmasını sağlar. Görme ve işitme duyularına hitap eden çevrimiçi bilgi grafiklerinde yer alan bilgilerin kalıcılığının da daha fazla olduğu düşünülmektedir. Hareketli özellikleri sayesinde izleyicilerin ilgilerini toplamada etkili bir iletişim aracıdır. Dijital formdaki bilgi grafiklerinin okuyucular

tarafından daha çok tercih edildiği söylenebilir. Çevre ve araçlardan bağımsız öğrenmeyi sağlamak için, bu bilgi grafiklerinden daha fazla yararlanılması eğitimde başarıyı olumlu yönde etkileyebilir (Shen, 2014; Yıldırım, Yıldırım, Çelik ve Aydın, 2014, s.253; Yıldırım, 2016, s.104-107; Borucu, 2015, s.74). Hassan (2016)'ın <https://vimeo.com/148544718> 'da yayımlanmış olduğu ayın evrelerini açıklayan bilgi grafiği interaktif bilgi grafiklerine örnek olarak gösterilebilir.



Resim 1. 3 İnteraktif bilgi grafiği örneği

### 1.1.5. Bilgi Grafiği Hazırlama İlkeleri

Eğitimde yeni kullanılmaya başlanan bilgi grafiklerinin öğrenmeye olumlu katkıları olacağı düşünülmektedir. İçinde resim, grafik, yazı, animasyon bulundurduğu için öğrenciler tarafından ilgi duyularak kullanılmaktadır. İşitme ve görme duyu organlarına hitap etmesi, öğrenilmek istenen konunun kavramları arasında bağlantının kurulmasını kolaylaştırması gibi özelliklerinden dolayı anlamlı öğrenmeye katkı sağladığı söylenebilir. Öğrenenin zihninde kavramlar arası bağlantı kurmasını kolaylaştırdığı için bütün öğrenme ortamlarında rahatlıkla kullanılabilceği düşünülmektedir. Bilgi grafikleri, ülkemizde gazetelerde okuyucuyu bilgilendirmek ve derste öğretmenler tarafından anlatımı çeşitlendirmek amacı ile kullanılmaktadır. Fakat öğretmenlerin grafik tasarımı eğitimi almamış olması etkili bir bilgi grafiği oluşturmasına engel olabilir. Bilgi grafiği hazırlanmadan önce konunun ana hatları çıkarılmalı, üzerinde vurgu yapılması gereken noktalar belirlenmeli, kavram-görsel kavram-grafik arasındaki bağlantılar açıkça

belirlenmeli ve son olarak tasarım aşamasına geçilmelidir. Plan yapmadan hazırlanan bilgi grafikleri öğrenenin zihninde oluşturması beklenen bağlantıları net bir şekilde ifade edemeyeceği için hazırlanan bilgi grafikleri öğrenmede istenilen düzeyde bir etki sağlayamayabilir. Bilindiği gibi Gestalt kuramına göre bütün parçadan daha farklı anlamlar içermektedir (Koç ve Bulut, 2014, s.10). İnsanlar çevrelerindeki olayları ve durumları parça parça değil bir bütün olarak ele almaktadır. Bir şarkının sözleri veya notaları tek başına bir anlam ifade etmezken peş peşe söylenildiğinde veya çalındığında bir bütünlük oluşturmaktadır. Yapbozun bir parçası tek başına bir anlam ifade etmezken parçaların tamamı yan yana dizildiğinde büyük bir resim oluşturmaktadır. Bilgi grafiklerinde de tek başına resim, yazı, grafik gibi unsurlar fazla bir anlam sunmazken; birlikte kullanıldığında zihinde bilginin anlamlandırılmasını kolaylaştırdığı düşünülebilir. Resim, grafik ve yazı tasarımı yapılırken Gestalt'ın kuramından faydalanılırsa istenilen davranış değişikliğine daha hızlı bir şekilde ulaşılabileceği düşünülmektedir (Scott, Fawcner, Oliver ve Murray,2016). Bilgi grafikleri hazırlanırken şu ilkelerin göz önünde bulundurulması bireyler üzerinde daha etkili bilgi grafiklerinin hazırlanmasına yardımcı olabilir (Borucu, 2015, s.74; Uzunkavak, 2009, s.32; Hançer, 2007, s.65).

#### ❖ **Bütünlük**

Bütünlük ilkesi, oluşturulan bilgi grafiğinin parçalarının bir bütün olarak görünmesini sağlar. Diğer bir ifadeyle, öğrenme ortamlarında kullanılan materyaller birlikte daha anlamlı olmaktadır. Bütünlük, görsel ile anlamayı sağlayarak öğrenilmek istenen bilgiyi analiz etmemizi kolaylaştırır. Gestalt ilkelerinde olduğu gibi bilgi grafikleri tasarımlarında da algısal olarak bütünlük hissini veren durumlar vardır. Aynı ve benzer öğeler birlikte algılandığı için bilgi grafikleri hazırlanırken yazı, resim, grafik, şekil gibi tasarım öğeleri birbirine yakın konumlandırılmalıdır. Yakın olan öğeler birbiri ile bağlantılı olabileceği düşüncesinden dolayı ilişkili kavramları yan yana yazmak öğrenmeyi olumlu etkileyebilir. Öğeler belirli bir yönde ilerliyorsa ve bu ilerleme hızı ve açısı aynı ise parçalar bütünlük gibi algılanabilir. Reklam panolarında lambaların yanıp sönmeye başlaması hareketli gibi algılanması veya trafik ışıklarındaki yeşil yaya işaretinin hareketli olarak algılanması buna örnektir (Koç ve Bulut, 2014, s.9; Gardner, 2004, s.247). Bilgi grafiklerinde kullanılan görsel piktogram ve resim bütünlük ilkesi göz önüne alınarak seçilmelidir. Birbirinden bağımsız görseller kullanılmamalıdır.

### ❖ Vurgu

Bilgi grafikleri tasarımında bir şeklin veya yazının diğerlerinden ayırt edilmesini sağlamak için vurgu kullanılır. Vurgulanmak istenen şekil merkeze alınabilir. Fakat vurgu yapılmak istenen metin veya şekil diğer öğeleri çok fazla gölgede bırakmamalıdır. Sayfanın merkezine almak şekillerin boyutlarını büyütme, puntoyu büyütme ve yazı stilini değiştirmek vurgu yapmada önemli bir yere sahiptir. Vurgu yapılırken sayfanın derinliğine ve tasarımın özelliğine dikkat edilmelidir (Borucu, 2015).

Büyük şekiller ve formlar daha çok dikkat çekme eğiliminde olmakla beraber çok küçük bir nesne daha büyük olan bir nesneyle kullanılırsa zıtlıktan faydalanılarak da dikkat çekebilir. Koyu renge karşı açık renkli, yumuşak renge karşılık sert renkli, parlak renge karşılık mat renkli öğeler kullanılarak da vurgu yapılabilir. Hazırlanan bilgi kompozisyonunda ana fikir vurgu yöntemlerinden biri kullanılarak ön plana çıkarılabilir. Öğrenenin zihninde ana fikir ve ana fikri destekleyen yardımcı fikirler anlamlı şekilde düzenlenebilir.

### ❖ Denge

Denge, görsel ağırlık, bilgi grafiklerini tasarlamada önemli bir yere sahiptir. Denge, bilgi grafiklerinin görselleri ve resimleri arasındaki ahengi sağlamaktadır. Çok büyük ve çok koyu tasarlanan bilgi grafiklerinde uyumu sağlamak zor olduğu için göze yorgunluk verir. Hazırlanacak olan kompozisyonun öğrenen tarafından beğenilmemesine neden olacağı için öğrenmeye olumlu bir katkı sağlamayabilir. Öğrenen tarafından ilgi çekici özellikte olması öğrenmeyi olumlu yönde etkileyebilir. Hazırlanan tasarımda her bir öğenin enerjisi etki gücü ve metin içinde ağırlığı olduğu düşünülmektedir. Koyu renkli ve büyük boyutlu görsel öğelerin diğer öğelere göre daha fazla ağırlığa sahip olduğu bilinmektedir. Siyah beyaz bir tasarımda kullanılan canlı bir renk tasarımdaki dengeyi renkli tarafın bulunduğu yere doğru kaydırabilir. Ana fikri destekleyen diğer bilgiler kompozisyon üzerinde tonlamalar dikkate alınarak yerleştirilmelidir. Denge göz önüne alınmadan yapılan tasarımlarda dikkat farklı yöne kayabilir ve ana fikir yardımcı fikirlerin gölgesinde kalabilir (Buyurgan ve Buyurgan, 2012).



### ❖ **Boşluk**

Boşluk, bilgi grafiği tasarımında hazırlanan kompozisyonun yazı resim grafikler arası mesafelerde, sayfanın kenar ve cilt paylarında kullanılabilir. Bireylerin yaş cinsiyet algı gibi özelliklerine göre boşluk bırakılmalıdır. Öğrenenlerin yaş ortalaması büyükse az boşluk bırakılabilirken küçük yaş ortalamasına sahip gruplarda boşluklar biraz daha fazla olabilir. Posterde bulunan içeriğe göre boşluk kullanımı ayarlanmalıdır. Bilgi grafikleri tasarımında doğru boşluk kullanımı sayfanın düzenine biçimine ve yapısına ahenk katabilir. Bilgi grafiklerinde boşluk yaşa uygun olarak konulmazsa bilgiler iç içe olacağı için gözü yorar ve öğrenmeyi sıkıcı hale getirebilir (Gülrenk, 2015, s.56-67).

### ❖ **Fotoğraf (Resim)**

Resimler, bir fikri karşı tarafa iletmede etkili materyallerdir. “Bir resim binlerce kelimeye bedeldir”, sözü bu fikri destekler niteliktedir (Uslu, 2010, s.20). Tasarım içinde resimler konu ile bağlantılı olduğunda mesaj karşı tarafa daha etkili olarak iletilebilir. Öğrenene gönderilen mesaj resim ile desteklendiği için bireyler tarafından algılanması ve ilişki kurulması daha da kolaylaşabilir. Bunun sebebinin ise fotoğrafların yüksek bilgi sağlaması, teknik olarak kolay işlenebilmesi olduğu söylenebilir. Tasarımlarda görsel kullanılmasının temel amacı, metni tamamlayarak mesajı daha açık hale getirmektir (Başgün, 2012, s.8).

### ❖ **İllüstrasyon**

Görsel olarak fotoğrafların yetersiz kaldığı tasarımlarda illüstrasyon kullanılması iletişimde fiziksel sınırların üzerine geçmemize yardımcı olabilir. Çünkü illüstrasyonların, resmin oluşturamadığı şekil ve duyguları ortaya çıkarabildiği düşünülmektedir. İllüstrasyonlarda kullanılan renkler ile yazı ve görsel öğelerde kullanılan renkler arasında ilişkilendirme yapılarak kompozisyon tasarımı sağlanabilir. Bu yöntemlerin bilgi grafiği tasarlanmasında kullanılması detaylandırılmak istenen mesajın karşı tarafa aktarılmasına olumlu katkı sağlayabilir. Hazırlanan metinler ile okuyucunun kolaylıkla bilgi edinebilmesine yardımcı olunabilir. Bütün olarak verilen bilgi kompozisyonu ile öğrenenin neleri hangi oranda dikkat etmesi gerektiğine yardımcı olunabileceği gibi önemli noktaları unutmamasının da önüne geçilebileceği düşünülmektedir (Borucu, 2015, s.19). Hazırlanan kompozisyonun konusunu gösteren ya da temsil eden illüstrasyonlar kullanılması konuyu

açıklamada etkili olabilir. Örneğin, internetin hızlı olduğunu ifade etmek için ışık hızından veya bir çita illüstrasyonundan yararlanılabilir (Lankow, Ritchie ve Crooks, 2012). Gülrenk (2015) bilgi grafiklerinin tasarımı üzerine yapmış olduğu araştırmasında bütünlük, vurgu, boşluk, denge, illüstrasyon ve resim gibi öğelerin yanında yazının renginin, puntunun büyüklüğünün, yazı stilinin de önemli olduğunu vurgulamaktadır.

#### ❖ Yazı ve Özellikleri

Bilgi grafiği tasarımında diğer tasarımlarda olduğu gibi görsel ve yazı birbirini tamamlayan öğelerdir. Bilgi grafiğinin içeriği metinlerle açıklanmaktadır. Tasarım yapılırken yazı ve resmin hızlı ve anlaşılır şekilde bütünlüğünü sağlayabilmek önemlidir. Tasarımda amaç, fazla bilgi yığımından okuyucuyu kurtararak doğru ve net bilgiyi hızlı bir şekilde vererek konunun ürkütücülüğünü ortadan kaldırıp konuyu keyifli ve anlaşılır hale getirebilmektir.

#### Yazı Karakteri

Şekil-zemin ilişkisine bağlı olarak yazı karakterlerine dikkat edilmelidir. Bilgi grafiklerinde en fazla iki farklı yazı tipi kullanılabilir. Çok fazla farklı tipte yazı kullanılması metni eğlenceli yapma özelliğini kaybettirebilir. Anlaşılır bir yazı tipi ve sade renkli bir zemin birlikte uygulanırsa kompozisyonda göze yorgunluk veren durumların önüne geçilebilir.

#### ❖ Punto (Yazı Ölçüsü)

Punto, bir metinde geçen yazı tipinin (font) büyüklüğünü ölçmek için kullanılan ölçü birimidir. Bir punto yaklaşık olarak 0,376 milimetredir. Kompozisyonun başlığında ve alt başlıklarında kullanılan punto değerinin birbirinden farklı olmasının metnin okunabilirliğini arttıracığı düşünülmektedir. Çok küçük puntolarda yazılan metinleri hem okumak güçleşir (Tabkara, Latifoğlu, Ceran, Çavga, Yaprak ve Altıntop, 2017) hem de okunma isteği azalabilir. Bilgi grafiklerinin kullanım amaçlarından biri bilgi yığını azaltmaktır. Çok küçük puntolu yazılar kullanıldığında okunması zor metinler oluşturulacağı için amaçtan uzaklaşılacağı düşünülmektedir. Puntunun büyüklüğü genel anlatım düzeyini zedelemeyecek şekilde ve okuyucunun yaşı dikkate alınarak düzenlenebilirse bireylerin zihinlerinde iz bırakabileceği söylenebilir.

### ❖ **Yazının Rengi**

Hazırlanan tasarıma bakıldığında seçilen renkler gözü yormamalıdır. Renkler; marka, logo, ambalaj, gibi pazarlama tekniklerinin vazgeçilmezlerindedir. Renklerden tasarıma kimlik kazandırmada iletişim gücünü arttırmada ikna kabiliyetini yükseltmede yararlanılır. Bireylerin yaratıcılık, motivasyon, dikkat ve uyarı düzeyini etkileyeceği düşünüldüğü için kompozisyona rengin katkısının büyük olacağı söylenebilir (Sağocak Duran, 2005, s.79; Gümüştekin, 2013; Alyahya ve Nasser, 2019).

### ❖ **Hizalama**

Metinler sağa, sola, iki yana veya ortaya hizalayabilme özelliklerini içlerinde barındırırlar (MEB, 2013, s.39). Okunabilirliği düşürmediği sürece kâğıdı tasarruflu kullanabilmek amacı ile herhangi bir hizalama kullanılabilir. Hizalamada resmin yanına fazla yaklaşılması yazıyı resmin gölgesinde bırakabileceği için piktogram veya illüstrasyonlara yakın olmaması da önemlidir.

### ❖ **Paragraf Düzenlemeleri (Boşluk)**

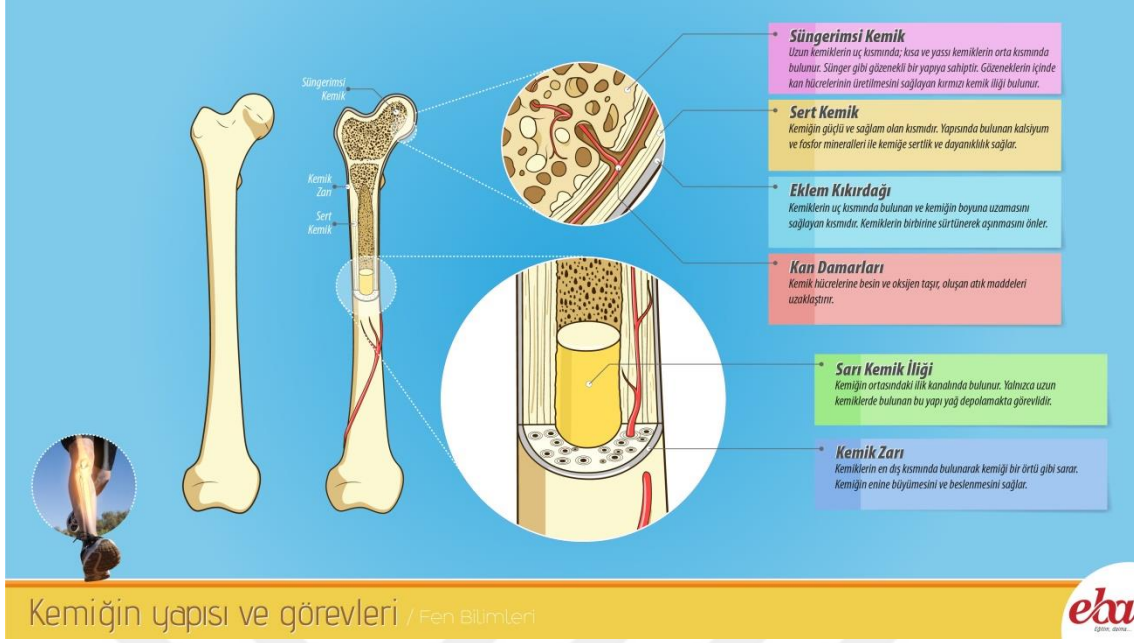
Detaylı bilgiler içeren bilgi grafikleri tasarlanmak istendiğinde çokça yazı kullanılacağından dolayı harfler ve kelimeler arası boşluk kadar paragraflar arası boşluk da, paragraf düzeni de önem kazanmaktadır. Kullanılan bilgi grafiği tasarım programlarında (easel.ly, infogram.com vb.) bu durumu kolaylaştırmak amacı ile yazı tipine uygun boşluk hazır olarak sunulmaktadır (Gülrenk, 2015, s.56-57).

Sonuç olarak tüm hazırlama ilkeleri dışında bilgi grafiklerini oluştururken; amacının belirlenmesine, konunun belirlenmesine, kaynakların güvenilir olmasına ve öğrencilerin seviyesine uygun olmasına dikkat edilmelidir. Bilgi grafiklerinde amacın net olarak belirlenmesi ve konu sınırlarının çizilmesi kompozisyonu oluşturmada ilk aşamadır. Bilgi kompozisyonları hazırlanırken kavram hakkında doğru bilgilere sahip olmanın, bireylerin yaşına zihinsel gelişimine uygun olarak bilgi grafikleri tasarlanmanın bilgi grafiklerinin öğrenciler üzerindeki etkililiği açısından önem taşıdığı düşünülmektedir. Böylece bilgi grafikleri ile bireylerin daha fazla duyu organının algılama sürecine katılması sağlanarak öğrenmenin zenginleştirileceği ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığının artırılacağı söylenebilir (Baki, Gürbüz, Ünal ve Atasoy, 2009, s.239).

### 1.1.6. Bilgi Grafikleri Örnekleri ve Kullanım Alanları

Bilgi grafiklerinin, yaşanan çevreyi daha iyi anlamının ve yaşamı kolaylaştırmanın farklı bir yolu olduğu düşünülmektedir. Karmaşık verilerden elde edilen işlenmemiş bilgileri kolay ve anlaşılır sistemli bilgilere dönüştürerek gelecek nesillere aktarmak için kullanılan bilgi grafikleri ile günlük hayatta sıkça karşılaşılmaktadır. Dijitalleşmenin sonucunda bilgi sürekli artmakta ve hızlı gelişim göstermektedir. Buna bağlı olarak bilgi grafiklerinin önemi daha da artmaktadır (Borucu, 2015, s.62). Bilgi grafikleri; gazete, dergi, reklam ve eğitim alanlarında kullanılabilir. Gazetelerde bilgi grafiklerinin kullanımı 1980'li yıllara kadar uzanmaktadır. Ülkemizdeki gazetelerde bilgi grafiklerinin kullanımı yaygın olmamakla birlikte her geçen gün kullanım oranı artmaktadır. Ulusal çapta yayın yapan gazeteler (Hürriyet, Milliyet, Sabah vb.) bilgi grafiklerini yirmi yıla yakın süredir okuyucularına sunmaktadır (Başgün, 2012, s.60-65). Gazetelerde bilgi grafikleri kullanılmasının nedeni ise hazırlanan haberin okuyucular tarafından sıkılmadan okunmasını sağlayarak okuyuculara haberin özünü rahatça açıklayabilmektir. Bunu yapmak amacı ile grafik tasarımcıları farklı tasarımlar oluşturarak bilgi grafikleri hazırlamaktadır. Tasarımcıların hazırladıkları özet bilgi sayesinde diğer gazetelerden farklı bir bakış açısı ortaya konulmaya ve okuyucu etkilenmeye çalışılmaktadır. Yazılı basının yanında internet üzerinden de yapılan haberlerde de bilgi grafikleri kullanılabilir. Burada kullanılan bilgi grafikleri sabit olabileceği gibi hareketli bilgi grafikleri de olabilir. Hareketli grafiklerin kullanılmasının okuyucuyu daha fazla etkilediği düşünülmektedir.

Gazetelerin yanı sıra dergilerde de bilgi grafiği kullanımı görülmektedir. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'nın hazırladığı Bilim Teknik Dergisi'nin, bilgi grafiklerini genel olarak okuyucularına ek şeklinde sunduğu bilinmektedir. Poster halinde sunulan bilgi grafikleri buz dağlarından bilim adamlarına, dengeli beslenmeden samanyolu galaksisine kadar farklı konularda yayımlanmaktadır. Hazırlanan kompozisyonlardan bazıları İngilizce dili kullanılarak bireylere sunulmuştur. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı <http://www.eba.gov.tr/infografik> internet sitesi üzerinden müfredattaki kazanımlar çerçevesinde bilgi grafikleri yayımlamaya başlamıştır.



Resim 1. 4 EBA'da yayımlanan bilgi grafiği örneği

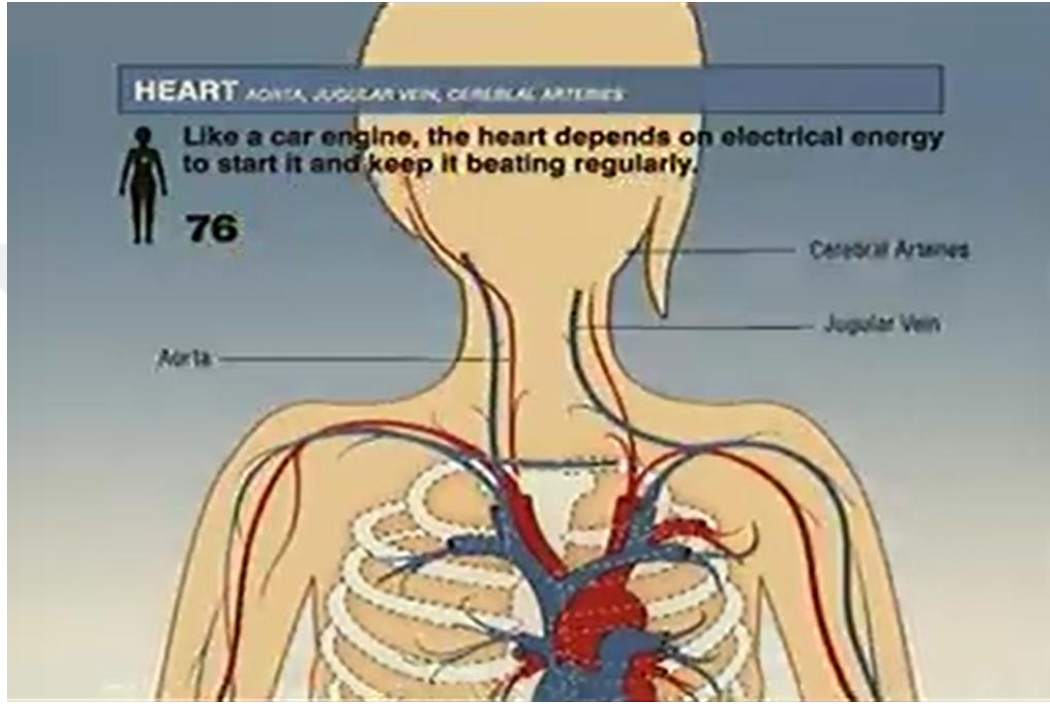
Reklam panolarında, seçim dönemlerinde veya yeni üretilen ürünün tanıtımlarında da bilgi grafiklerinden yararlanılmaktadır. Reklam sektöründe kullanılan bilgi grafikleri gazetelere nazaran daha sadece ve az bilgi içermektedir. Reklam panolarında kullanılan bilgi grafiklerinde yazıdan çok görseller ön planda tutulmaktadır.

Sağlık sektöründe de sık karşılaşılan bilgi grafikleri Sağlık Bakanlığı'nın genellikle hastaları bilinçlendirme ve bakanlığın sağlık alanında yaptığı çalışmalarını anlatma konularında kullanılmaktadır. Sigara kullanımı ve yanlış antibiyotik kullanımı üzerine hazırlanan kompozisyonlar ile halk sağlığının korunması amaçlanmaktadır.

Eğitim alanında kullanılan bilgi grafikleri ise genellikle öğretmenler tarafından derste kullanılmak amacı ile hazırlanmaktadır. Hazırlanan kompozisyonlar grafik tasarımcılar tarafından oluşturulmadığı için gazetelere göre biraz daha basit düzeyde kalmaktadır. Öğrencinin zihnindeki bilgileri açığa çıkarmak ve kavramlar arasındaki ilişkiyi nasıl kurduğunu görebilmek, öğrenilen bilgileri değerlendirmek amacıyla öğrencilerden bilgi grafikleri hazırlamaları da istenebilmektedir. Böylece hem öğrencinin derste daha aktif olması hem de öğrendiklerini pekiştirmesi sağlanabilir. Öğrenci ürünü olan grafikler de öğrencinin derse olan ilgisini etkileyebilir.

Bilgi grafikleri farklı teknikleri kullanarak karmaşık fikirleri net, ilgi çekici ve akılda kalıcı hale dönüştürebilmektedir. Bilgi grafikleri kullanarak tasarım yapmak isteyen

öğretmenler ve öğrenciler bilgi grafiği tasarlama sürecine yönelik araştırmacılar tarafından hazırlanmış kitaplardan da yararlanarak farklı konularda doğru ve güvenilir bilgi grafikleri tasarlayarak kullanabilirler (Heller ve Landers, 2014). Son olarak da Röyksopp'un Remind Me şarkısı için yapmış olduğu klip 2002 yılında MTV Europe Music Awards'da en iyi video klip ödülünü almıştır. Röyksopp'a bu ödülü getiren klipin videosu tamamen bilgi grafiklerinden oluşmaktadır.



Resim 1. 5 Röyksopp'un Remind Me klipinden bir görüntü

### 1.1.7. Bilgi Grafiklerinin Öğrenme Sürecinde Kullanımı

Yaşamın hemen hemen her alanında insanlara bilgiyi anlamlı bir şekilde sunmak için kullanılabilen bilgi grafikleri öğrenme sürecinde de kullanılmaktadır. Öğrenme ortamlarında öğretim süreci izlenirken hazırlanan bilgi grafikleri açık ve anlaşılabilir olmalıdır. Öğrenmenin çabuk gerçekleşmesi ve kolay olmasında öğrenilecek olan materyallerin türü ve özellikleri de çok önemlidir. Öğrencilerin hoşuna giden, ilgi uyandıran ve heyecan veren öğretim materyallerinin öğrenmeyi hızlandıracağı ve bilginin öğrenen bireylerin zihninde daha iyi anlamlandırmasını sağlayabileceği söylenebileceği için (MEB, 2014, s.9) öğretimin sunuş basamağında bilgi grafikleri kullanılarak dersler zenginleştirilebilir. Örneğin; 5. sınıf elektrik ünitesi kazanımları bilgi grafiği ile

zenginleştirilerek sunulabilir. Bilgi grafiklerinde lambanın, iletken telin, anahtarın görevleri yazılır ve görsel olarak hem devre elemanlarının gerçek fotoğrafları hem de basit elektrik devresinde gösterim şekilleri verilebilir. İkinci bir bilgi grafiği de “basit elektrik devresi kurar”, kazanımına yönelik hazırlanabilir. Basit elektrik devresi kurma aşamaları sırası ile verilir öğrencilerin de görselleri ve bilgileri inceleyerek kurmaları beklenebilir. Kurduğu devrelerde lamba parlaklığı ile ampul ilişkisini grafik çizerek göstermesi öğrencilerden istenebilir. Elektrik ünitesinin kazanımlarına ilişkin kavramlar bilgi grafiği ile zenginleştirilerek öğrencilere sunum yapılabilir. Bilgi grafikleri ile öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirilebilir. Kazanımlar doğrultusunda öğretim sürecinin sonunda bireylerden bilgi grafiği hazırlamaları beklenip hem öğrenciler için hangi bilginin önemli olduğu hem de öğrenme seviyesi belirlenebileceği düşünülmektedir.

### **1.1.8. Bilgi Grafiği ile Öğretimde Öğrencinin Rolü**

Fikirleri irdeleyebilen, düşüncelerini ifade edebilen (Çetin, Çakıroğlu, Bayılmış ve Ekiz,2004), tüketmek yerine üretmeyi başaran bireyler yetiştirebilmek için bireylere eğitim verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bilginin, öneminin giderek arttığı günümüzde teknolojinin gelişebilmesi için doğru soru sorabilen meraklı bireylerin sayısının artması gerekmektedir (Sekin, 2008, s.214). Soru sorabilen bireylerin sayısını arttırmak için fen öğretimine gereken önem verilmeli, fen öğretiminde öğrencilerin yaşına ve olgunlaşma düzeyine uygun yöntemlerin kullanılması tercih edilmelidir (Karamustafaoğlu ve Kandaz, 2006; Balım, 2009). Öğrencileri başarılı, kendine güvenen, yaratıcı bireyler olarak aktif ve bilgilendirilmiş şekilde hayata hazırlamak için sunulan bilgileri öğrenci kavrayabilmeli ve yorumlayabilmelidir. Öğrenme sürecinde öğrenen ne kadar daha fazla görev üstlenir ve aktif olursa öğrenmenin de o derece eğlenceli ve kalıcı olacağı düşünülmektedir (Gür ve Seyhan, 2006). Öğrencilerin öğrenme ortamında bilgisayar, tablet ile piktochart, visme, vennage gibi bilgi grafiği hazırlama siteleri üzerinde bilgi grafikleri hazırlayabilmeleri aktif öğrenmeye yardımcı olacağı için bilginin kalıcılığını arttırabilir. Kaptan ve Korkmaz (2001)’a göre gruplar oluşturularak öğrenme bireyler arası ilişkileri olumlu yönde etkilemektedir. Öğrencilerin bilgi grafiklerini küçük gruplar halinde hazırlamalarının işbirlikli öğrenmelerine destek sağlayabileceği gibi bireyler arasında olumlu bir bağlılık oluşturabileceği düşünülmektedir. Bireylerin hazırlayacakları kompozisyonları periyodik olarak düzenlemeleri ve geliştirmeleri istenirse bilginin kalıcılığının artacağı

düşünülmektedir. Kalıcı öğrenmeyi sağlayabilmek için, grupların projeler üzerinde çalışmaları önerilebilir. Bilgi kompozisyonu oluşturabilen öğrenciler bilgilerini ortak fikir etrafında toplayabildikleri için problem çözme, birlikte çalışma gibi grupla çalışma alışkanlıkları kazanabilirler (Şimşek, Doymuş ve Kızıloğlu, 2005). Bireylerin bilgi grafiği hazırlamaları ile derslerde edilgen olmaktan çıkıp etken olmaları sağlanabilir ve bireylerin aktif bir şekilde uygulamanın içinde yer alması sağlanabilir. Kendi bilgileri ile ürün ortaya koyan bireyler güven, özdenetim, gruba ait olma, duyarlı olma gibi özellikleri kazanabilirler (Harmin, 1994, s.3-4).

Bireylere hazır olarak sunulan bilgi grafikleri ile karmaşık bilgi yığınlarını düzenli ve birbiri ile anlamlı bir bütün olarak ifade edildiği için bireyler tarafından bilginin daha kolay öğrenilmesi gerçekleşebilmektedir (Ormancı ve Balım, 2014). Konunun önemli olan kısımları ve bilgiler arası bağlantılar bireylerin elinde hazır halde bulunduğu için bireylerin zihinlerinde anlamlı bir bütün oluşturmalarının kolaylaşacağı düşünülmektedir (Yılmaz ve Çolak, 2012).

### **1.1.9. Bilgi Grafikleri ile Öğretimde Öğretmenin Rolü**

Bilgi grafikleri hazırlanması zaman alıcı ve profesyonel bir eylem olduğu için öğretim süreci içerisinde öğrenciler tarafından hazırlanması güç bir materyaldir (Yıldırım, Yıldırım, Çelik ve Aydın, 2014). Bu güç durumun önüne geçebilmek için öğretmenler bilgi grafiklerini grafik tasarım uzmanlarından yardım alarak önceden kendileri hazırlayabilirler. Bireylerin sorgulayıcı öğrenmelerini desteklemek ve bilgiyi görünür kılabilmek için bilgi grafikleri kullanılabilir. Bireylere kılavuzluk edilerek zihinlerinde bilgilerin anlamlı yapılandırılması sağlanarak öğrenilecek olan konunun parçaları arasındaki ilişkiyi anlamlandırmasına yardımcı olunabilir (Şentürk, 2009). Günümüz eğitim sistemlerinde bilgiyi yapılandırmanın, yeni bilgi üretmenin ve ürün hazırlamanın önemli olduğu düşünülmektedir. Aktif öğrenme ortamını düzenleyen öğretmen öğrencileri isteklendirerek bilgi grafikleri hazırlamalarına destek olabilir (Tezci ve Gürol, 2003).

Bilgi yığınlarını düzenleyen, organize eden, bilgileri sınıflandıran ve bilgiler arası anlamlı ilişkiler oluşturan bilgi grafikleri, zihin haritaları ve kavram haritaları öğrencinin zihninde anlamlı yollar oluşturarak öğrenmeyi kalıcı hale getirebilir (Zedeli, 2014, s.67). Karmaşık bilgiler bilgi grafikleri kullanılarak düzenli ve anlamlı şekilde düzenlenebileceği için mesaj okuyucu tarafından kolay bir şekilde algılanabilir. Kavram haritalarında olduğu



gibi birbiri ile bağlantısı olan bilgi kümeleri yalın bir şekilde aktarıldığı için hızlı bir öğrenme gerçekleşmesi (Durukan ve Maden, 2010) ve istedik davranış değişikliğinin kısa zamanda kazandırılması bilgi grafikleri ile sağlanabilir. Öğretmenler bilgi grafikleri hazırlama ilkelerini öğrencilere iyi bir şekilde aktarabilirse öğrenciler kendi görsel öykülerini oluşturabilirler. Bundan dolayı öğretmenlerin grafik tasarım ilkelerini etkili bir şekilde bilmeleri gerekmektedir (Rajamanickam, 2005).

Yapılandırmacı öğretim sürecinde öğretmenin, bireyleri gruplara ayırarak, işbirliğine dayalı bir öğrenme gerçekleştirme yönünde çaba göstermesi gerekmektedir. Bu amaçla öğretmen, grupları zaman zaman kontrol ederek, yardıma gereksinim duyan bireylerin yanına giderek bireyleri yönlendirebilir. Ayrıca bireylerin etkinliklerine katılarak öğrencilerin öğrenmelerini destekleyebilir (Yaşar, 1998, s.695-698). Öğrenme sürecinde karşılaşılabilecek öğrenci hatalarını öğretmen, bireylere doğrudan söylemek yerine, bireylerin yapmış olduğu hataları grup ortamında kendilerinin bulmasını sağlayacak şekilde bir yol izlemelidir (Çelebi, 2006, s.39). Öğretmen bireylere özerklik tanıyarak öğrencilerin fikir ve kavramlar arasındaki bağlantıyı görmelerini sağlayabilir. Sorulara cevap vermeyi ve analiz etmeyi öğrenen öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenirler ve problem çözme becerisi kazanabilir ve belki de daha önemlisi sorun belirleyici haline gelebilirler (Brooks ve Brooks, 1993).

Bir öğrenme alanı bütün halinde öğrenciye sunulduğundan öğrenen hangi bilgileri öğreneceğini algılayarak kavramlar arasındaki ilişkiyi daha iyi gözlemleyebilir (Yılmaz ve Çolak, 2012). Önceden hazırlanan posterleri öğretmen eşliğinde inceleyen öğrenci kavramlar ve görseller arasında anlamlı ilişkiler kuracağı için etkili bir öğrenme gerçekleşebilir. Eski bilgilerinin gün yüzüne çıkması ve yeni bilgi ile ilişkilendirilmesi hatırlamayı artırabilir (Özerbaş, 2007). Önceden hazırlanan bilgi grafikleri öğrenme için ayrılan sürenin kısılmasını destekleyebilir. Ayrıca bireylere hazır sunulan bilgi grafiklerinde önemli fikirler vurgulandığı için not tutmanın zorluğunun önüne geçileceği düşünülmektedir. Güçlü içeriğe sahip olan tasarımlarda aktarılmak istenen mesaj, çizgi, yazı, resim, piktogram ve renk gibi unsurlar ile somut hale getirilebilir (Denli, 2016, s.1479).

Öğretmenler, öğrencilerle güçlü bir iletişim kurmak için bilgi grafiklerinden yararlanabilir. Öğrencilerin konuya olan ilgisini artırmak, öğrencilerin kavramları anlamasına ve öğrenmelerine yardımcı olmak amacıyla bilgi grafiklerinden yararlanabilirler. Bilgi grafikleri öğrenme ortamlarında içerik kullanımı, öğrencilerle

iletişim kurma, öğrenme etkinliklerini düzenleme gibi konularda öğretmenlerin sorun yaşamalarını önleyebilir. Ancak unutulmamalıdır ki bilgi grafiklerini etkili bir şekilde kullanabilmek için öğretmenlerin planlayarak tasarım yapmaları gerekmektedir (Vanichvasin, 2013, s.140).

#### **1.1.10. Bilgi Grafikleri ile Ölçme ve Değerlendirme**

Öğretimin olduğu her dönemde ölçme ve değerlendirmeye gereksinim duyulmuş; KPSS LGS gibi ulusal çapta yapılan sınavların yanı sıra etkinliklerin arkasından öğretmenlerin yapmış olduğu sınavlar ile de, bireylerin başarıları ortaya konulmaya çalışılmıştır (Başol, 2015, s.3). Ölçme yapılarak bireylerin kazanamadıkları veya ifade edemedikleri davranışları belirlenebildiği gibi bireyin kazanımlar çerçevesinde eksik, hatalı ve doğru yaptığı noktalar da tespit edilebilir. Ölçme sonuçlarına göre öğrenene geri bildirimler verilerek (Yıldız ve Uyanık, 2004; Erman-Aslanoğlu, 2003) öğrenmeleri desteklenebilmektedir. Başarı testlerinin kullanıldığı sınavlar haricinde zihin haritaları, kavram haritaları gibi grafiksel teknikler kullanılarak öğrencilerin öğrenmeleri değerlendirilebilir. Söz konusu değerlendirme sürecinde haritalarda yer alan ifadeler belirlenen kriterlere dayalı olarak incelenebilir. Literatürde bu araçlarının değerlendirilmesine yönelik kriterler sunan çeşitli araştırmalarla karşılaşmaktadır. Goodnough ve Long (2002) bireylerin hazırlayacakları zihin haritalarının değerlendirilmesinin aşağıdaki puanlamaya göre olabileceğini belirtmektedir.

Tablo 1. 1. 3. Zihin haritalarının değerlendirme kriterleri (Goodnough ve Long, 2002)

<i>Kelime Hazinesi</i>	
<b>4 Puan</b> ----	Tüm kavramlar / terimler zihin haritasına dâhil edilmiştir.
<b>3 Puan</b> ----	Çoğu kavram / terim zihin haritasına dâhil edilmiştir.
<b>2 Puan</b> ----	Zihin haritasına birkaç kavram / terim dâhil değildir.
<b>1 Puan</b> ----	Zihin haritasına çok sayıda kavram / terim dâhil değildir.
<i>Bilimsel Terimlerin ve Kavramların Doğruluğu</i>	
<b>4 Puan</b> ----	Öğrenci kavram ve terimleri daha iyi anlar.
<b>3 Puan</b> ----	Öğrenci kavram ve terimleri kabul eder.
<b>2 Puan</b> ----	Öğrenci kavram ve terimlerin yüzeysel anlayışına sahiptir.
<b>1 Puan</b> ----	Öğrenci kavram ve terimler hakkında sınırlı bir anlayışa sahiptir.
<i>Bilgi Organizasyonu ve Kavramlar Arasındaki İlişkileri Gösterme</i>	
<b>4 Puan</b> ----	Fikirler arasındaki detaylar, kelimeler ve semboller ile bağlantılıdır.
<b>3 Puan</b> ----	Fikirler arasındaki detaylar, kelimeler ve semboller çoğunlukla bağlantılıdır.
<b>2 Puan</b> ----	Dallanma ayrıntılı değildir. Fikirler arasındaki bağlantıları kelimeler ve semboller sınırlı ölçüde destekler.
<b>1 Puan</b> ----	Dallanma ayrıntılı değildir. Fikirler arasındaki bağlantılar, kelimeler ve semboller büyük ölçüde eksiktir.

Kavram haritaları da zihin haritalarına benzer şekilde değerlendirme ölçütleri kullanılarak değerlendirilebilir. Novak ve Gowin (1984) kavram haritalarının değerlendirmenin önemli olduğunu belirterek iki farklı değerlendirme yöntemi sunmuşlardır. Kavram haritaları değerlendirilirken her bir doğru örneğe 1 puan, kavramlar arası her doğru bağlantıya 1 puan, doğru hiyerarşilere 5 puan ve her bir doğru ikili (çapraz) bağlantılara ise 10 puan verilerek değerlendirme yapılabilir. Ayrıca değerlendirme yapacak olan bireyler önceden hazırlayacakları kavram haritaları ile öğrenciler tarafından hazırlanan kavram haritalarının benzeşim oranına göre 100 puan üzerinden öğrencileri değerlendirebilirler. Bilgi grafiklerinin zihin haritalarına ve kavram haritalarına benzer yapıda olduğu düşünülürse hazırlanan değerlendirme ölçütleri doğrudan veya geliştirilerek bilgi grafiklerinin değerlendirilmesi amacı ile kullanılabilir. Özellikle easel.ly, visual.ly gibi bilgi grafiği

hazırlama araçları kullanılarak önceden hazırlanan bilgi grafikleri ile yine bu ve benzeri araçlar kullanılarak öğrenen bireylerin hazırlayacakları bilgi grafiklerinin birer basılı örneği alınıp uyuşum yüzdelerine bakılarak değerlendirme yapılabilir.

Öğretim sürecinde hedeflerin kazanım şeklinde ifade edilmesinin ardından, öğretmen etkinlikleri seçerek öğretim faaliyetlerini düzenler. Öğretim süreci planlanıp plan doğrultusunda kazanımlara uygun şekilde tasarlanmış ölçmeye dönük sınavlar gerçekleştirilebilir (Birgin ve Gürbüz, 2008, s.174). Yapılandırmacı eğitimin felsefesinin sadece öğretim sürecini değil, ölçme değerlendirme süreçlerini de etkilediği düşünülmektedir. Ayrıca ürünün yanında sürecin ve süreç içinde bireylerin edindikleri bilgi, beceri, tutum, motivasyon gibi özelliklerinin değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir (Kan, 2007; Öztürk ve Güdek, 2016). Kazanımlara ve hedef davranışlara uygun şekilde canva gibi bilgi grafiği hazırlama araçlarında hazırlanan bilgi grafikleri basılarak öğretim süreci değerlendirilebilir. Hazırlanan bilgi grafiğini değerlendirmek için dereceli puanlama anahtarları kullanılabilir. Rubriklerin kullanılması objektif, nesnel bir değerlendirme yapılmasına yardımcı olmasının yanında bireylerin de kendini değerlendirme sürecine katılmasını sağlamaktadır (Erman-Aslanoğlu, 2003). Bilgi grafiklerinin öğrenen bireyler tarafından oluşturulabileceği düşünüldüğünde dereceli puanlama anahtarları ile değerlendirmek etkili ve doğru kararlar vermemize yardımcı olabilir. Kos ve Sims (2014) bilgi grafiklerini değerlendirmeyi iki aşamalı olarak planlamışlardır. İlk aşamada aktarılmak istenen bilgilerin doğruluğu, ikinci aşamada ise hazırlanan posterin şekil olarak uygunluğu değerlendirilmektedir. Kos ve Sims (2014) hazırladıkları dereceli puanlama anahtarı ile yapılan değerlendirmelerin daha nesnel olacağını düşünmektedirler. Ayrıca Turan-Güntep ve Dönmez-Usta (2017) hazırladıkları bilgi grafikleri değerlendirme rubriği ile bilgi grafiklerini değerlendirilebileceğini belirtmektedirler. Hazırlanan dereceli puanlama ölçekleri bilgi grafiğinin yapısını ve bilgilerin doğruluğunu ölçme ve değerlendirmeyi kolaylaştırabilir. Bilgi grafikleri incelenerek, hazırlayan bireylerin zihinlerinde öğrendiği bilgileri nasıl ilişkilendirdiği ve hangi bilgilerin birey açısından önemli olduğu görülebilir. Bireyler kelimeler ile ifade edemediği zihinsel imgelerini fotoğraf, illüstrasyon, resim vb. görseller ile daha kolay açıklayabilir. Grup halinde hazırlanan bilgi grafiklerinin değerlendirme süreci zor olabilir fakat grup olarak bilgi grafiklerinin hazırlanması işbirlikli öğrenmeyi destekleyeceği için bireyler arasında olumlu bir iletişim ortamı oluşturabilir (Yılmaz, 2007).

## **1.1.11. Bilgi Grafikleri Hazırlama İlkeleri Yönteminin Yararları ve Sınırlılıkları**

### **1.1.11.1.Yararları**

Türk Dil Kurumu Türkçe sözlüğünde öğrenmeyi bilgi edinmek ve beceri kazanmak olarak tanımlamaktadır (TDK, 2018). Bireylerin istedikleri bilgi ve becerileri öğrenebilecek donanıma sahip olduğu düşünülmektedir. Öğrenme, zihinsel bir süreç olduğu için öğrenenin zihninde meydana gelen değişimler açığa çıkarılabilirse kalıcı öğrenmesine de yardımcı olunabilir. Öğrenmede amaç, bireyin çevresi ile uyumlu (Senemoğlu, 2012) kendi sorunlarına çözüm üretebilen kalıcı izli davranış değişikliği oluşturabilmektir. Öğrenmeyi etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bunlardan bir kısmının öğrenen ile ilgili, bir kısmının da öğrenmede kullanılan yöntem ile ilgili olduğu düşünülmektedir (Bacanlı, 2005). İnsan zihninin öğrendiği bilgileri unutmasının birden fazla sebebi olduğu düşünülmektedir. Konu içeriğinin zorluğu, konunun öğrenci açısından anlamlılığı, konunun işlenişi, konunun tekrar edilme ve günlük hayatta kullanılma sıklığı, stres, kaygı gibi bozukluklar öğrenmeyi olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Hassan, 2016). Bireylerin öğrenmeleri düzenlenirken bu verileri dikkate almak gerekmektedir. Öğrenilen bilginin unutulmasının önüne geçmek veya zihinde daha uzun süre saklanmasını sağlamak için öğrenme öğretme süreçleri bireylere göre planlanmalıdır. Öğretme süreci materyallerle desteklenirse öğrenenin sürece daha fazla katılacağı düşünülmektedir. Öğretim sürecinde portfolyo hazırlamanın, istasyon yönteminin kullanılmasının (Genç, 2013; Benek ve Kocakaya, 2012) kavram karikatürlerinin hazırlanmasının (Uğurel ve Moralı, 2006; Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013), bilgi grafiklerinin kullanılmasının öğrenmeyi (Vanichvasin, 2013) olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Bilgi grafikleri; görsel, metin ve grafiği harmanlayarak sunmaktadır. Birden çok duyu organına hitap ettiği için zihinde oluşturulan şemanın daha ayrıntılı olduğu düşünülebilir. Şemaya yerleştirilen bilgilerin görsellerle beslenmesi kalıcılığı etkilemektedir (Özyılmaz Akamca, 2008). Ayrıca dijital hareketli bilgi grafiklerinin kullanılmasının karmaşık bilgi yığınlarını etkileyici hale getirebileceği için bellekte bilginin kalıcılığını arttırabileceği düşünülmektedir. MacQuarrie (2012) ve Brister (2017) görsel öğelerle işlenen konu içeriklerinin bireyin dikkatini çekerek konunun kavram ve ilkelerini öğrenmelerine katkı sağlayabileceğini belirtmişlerdir.

Bilgi grafiklerinin, öğretimde bilgi, fikir ve kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlarken, eleştirel düşünme yeni fikir geliştirme, düşünceleri düzenleme, yeteneğinin geliştirilmesi, bilgilerin saklanması ve hatırlanmasında da yararlı olduğu düşünülmektedir. Eleştirel düşünce becerisini arttıran bir bilgi grafiği okuyucular görsel bir yolculuğa çıkararak yol boyunca bir hikâye anlatmaktadır (Huang ve Tan 2007). Byrne, Angus ve Wiles (2015)'a göre görselleştirmelerde özgünlük, güzellik ve hedeflere uygunluk önemlidir. Güçlü bilgi grafikleri, kullanıcıların dikkatini ilk birkaç saniyede güçlü bir başlık ve görsel imge ile yakalayabilir. Dikkati üzerinde toplayan bilgi grafiklerinin aynı zamanda tüm mesajı sindirmek için bilgileri bir odakta toplayabildiği de düşünülmektedir. Bilgi grafikleri içerik hazırlayanlar için eş zamanlı bilgi ve görüntü aktarma imkânı sunmaktadır (Hamad, 2018, s.79).

Bilgiyi saklama, başarılı öğretim sürecinde çok önemli bir etmendir. Öğretmenlerin, sınıf içinde çeşitli öğretim yöntemleri ve teknikleri kullanarak daha yüksek bir bilgi tutma yüzdesi elde etmek için sürekli gelişim içinde olduğu düşünülmektedir (Duman, 2015). Bilgi kısa ve uzun süreli belleklerde depolanabilmektedir. Kısa süreli belleğin bilgiyi tutma süresi yaklaşık yirmi saniyedir. Sözlü anlatıma dayalı derslerde kısa süreli hafızanın kapasitesi az olduğu için öğretmenin anlatmış olduğu bilgilerden büyük bir kısmı işlenmeden unutulmaktadır (Aral ve Duman, 2017, s.440-445). Unutmanın önüne geçebilmek için derslerde görsellerden yararlanılabilir. Kısa süreli belleğin kapasitesi sınırlı olmasından dolayı yazı tahtasının, etkileşimli tahtaların, tabloların, grafiklerin, haritaların, slâytlerin, bilgisayarların, resimli kart oyunlarının öğretim sürecinde kullanılmasının, öğrencinin kısa süreli belleğini daha etkili kullanabilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir (Candan, Türkmen ve Çardak, 2006; Turan, 2004). Örneğin; yazının icadını, ateşin bulunmasını ve çağları gösteren tarih şeritleri, insanlığın gelişimini kronolojik olarak sunmamıza yarayan görsel araçlardır. Görsel yazı ve verilerle desteklenen tarih şeritlerinin bilginin geçici olarak saklandığı kısa süreli bellekten kalıcı olarak saklanacağı uzun süreli belleğe geçişini kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Ayrıca ilkökul öğrencilerinin mevsimleri öğrenmesi için hazırlanmış mevsim panoları basit şekilde hazırlanabilen etkili bilgi grafiklerine örnek olarak gösterilebilir. Bilgi, deneyim ve ilişkili duyguları depolayan kalıcı hafızaya uzun süreli hafıza denir (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007, s.95). Kısa süreli bellekte depolanan bilgilerin tekrar etme ve kodlama ile uzun süreli belleğe aktarılabilceği bilinmektedir. Kapasitesi sınırsız olduğu düşünülen

uzun süreli bellek bilgisayara benzetilebilir. Bilgisayarda resimler, müzikler ve diğer dosyalar uygun klasörlerde depolanırsa ulaşılması kolay olacaktır. Uzun süreli belleğe depolanan bilgiler resim, grafik ve metinden oluşan kompozisyonlar şeklinde zihinde kodlanırsa bu bilgelere ulaşmanın daha kolay olacağı düşünülmektedir. Bilgi grafikleri de resim, grafik ve yazının birlikte kullanması ile oluşturulduğu için biliş ve algılamayı iyileştirebilir. Güçlü bilgi grafikleri uzun süreli bellekte depolanan bilgileri anlamlı şekilde depolamamıza yardımcı olabileceği için bilginin geri çağrılmasına ve çağrılan bilginin daha fazla ayrıntısının hatırlanmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Hatırlanan ve geri kısa süreli belleğe hızlı bir şekilde çağrılan bilgiler de öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olduğunun bir göstergesidir (Keleş ve Çepni, 2006, s.80; Senemoğlu, Gömleksiz ve Üstündağ, 2001, s.18).

Öğrenme sürecinin sonucunda zihinde meydana gelen fizyolojik farklılıkların anlaşılması bilim insanlarının uzun yıllardır cevabını aradığı sorulardan biridir. Bu çerçevede nöron hücrelerinin genel yapısı, akson, dendrit ve bilginin zihinde nasıl iletiildiği gibi kavramlar açıklanmaya çalışılmıştır. Daha sonra beynin temel yapısı, beynin bölümleri ve temel işlevleri irdelenmiştir. Bunlara bağlı olarak etkili öğrenmeye ve hatırlamaya katkı sağlayacağı düşünülen harf tekniği, öykü tekniği, anahtar kelime tekniği gibi bellek destekleyici teknikler ortaya atılmıştır (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007, s.99-102). Dershanelerde bulunabilecek yazı tahtası, kitap, defter, video, televizyon, slâyt, bilgisayar, etkileşimli tahta, projeksiyon gibi görsel araçların doğru ve etkili kullanılması sonucu öğrenciler zihinlerinin iki yarım küresini etkili olarak kullanabilirler. Görsel uzamsal zihinsel süreçleri etkili kullanan bireyler öğrenmeyi de etkili bir şekilde gerçekleştirebilir (Senemoğlu, Gömleksiz ve Üstündağ, 2001, s.14). Nitelikli bilgi grafikleri ile öğrencilerin zihinsel gelişimleri desteklenebilir (Davis ve Quinn, 2013). Ayrıca bilgi grafikleri bireylerin sorunlara karşı özgün çözüm yolları bulmalarını ve grup halinde yapılan etkinliklerde uyum ve işbirliği halinde çalışmalarını desteklemektedir (Uyan-Dur, 2014). Bireylerin kritik düşünme (Dyjur ve Li, 2015), analitik düşünme becerilerini (Çıfci, 2016), yaratıcı düşünme becerilerini ve eleştirel düşünme becerilerini destekleyen bilgi grafikleri ders içeriğinin zenginleştirilmesine katkı sağlayarak (Haşlaman, 2018; Krauss, 2012) bireyler arasında hızlı ve etkili iletişim kurmaya yardımcı olabilir (Siricharoen, 2013) . Bilgi grafiklerinin öğretim süreçlerine dâhil edilmesinin öğrenmeyi olumlu yönde katkı sağlamasının ve bireyler arası işbirliğini arttırmasının yanında bireylerin derse karşı olan

ilgilerine ve motivasyonlarına da olumlu yönde katkı sağladığı düşünülmektedir (Çifçi, 2016; Vanichvasin, 2013).

## **1.2.Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Literatür taraması yapıldığında öğretim yöntemlerinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisini araştıran çok sayıda çalışma ile karşılaşmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme üzerine etkisinin (Saygın, Atılboz ve Salman, 2006), projeye dayalı laboratuvar çalışmalarının öğrenme üzerine etkisinin (Sezgin, Çalışkan, Çallica ve Erol, 2002), probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrenci başarısına etkisinin (Akınoğlu ve Özkardeş-Tandoğan, 2006), aktif öğrenmenin fen öğretimine etkisinin (Aydede ve Matyar, 2009) ve kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin (Balım, İnel ve Evrekli, 2008) araştırıldığı çalışmalar eğitim alanında yapılan bilimsel incelemelerin büyük bir kısmının öğretim yöntem teknikleri ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik olduğunun bir göstergesidir. Bilgi grafikleri ve öğrenme arasındaki ilişkiyi açıklamak amacı ile de çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Yıldırım ve arkadaşlarının (2014) bilgi grafiği oluşturma sürecine yönelik öğrenci görüşlerini araştırdıkları çalışmada bilgi grafiklerinin diğer görsel ders materyallerine göre avantajlı olduğu ortaya koyulmaktadır. Ayrıca Alshehri ve Ebaid (2016) ile Yeşiltaş ve Toros (2016)'un ayrı ayrı yapmış oldukları çalışmalarda bilgi grafiklerinin öğrenmeye olumlu katkısı olduğu görülmektedir. Zihin haritalarının ve kavram haritalarının öğrenme üzerine olumlu katkısı olduğu bilinmektedir. Bilgi grafikleri içerisinde bu materyallerin kullanılabilmesi, bilgi grafiklerinin öğretim süreci içerisinde kullanımın daha kolay olması zihin haritaları ve kavram haritaları yerine bilgi grafikleri tercih etmeye hazırlayıcıları yönlendirdiği düşünülmektedir.

Bilgi grafiklerine ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde yayımlanan USA Today gazetesinde rastlanılmaktadır (Başgün, 2012, s.25). Uzun ve sıkıcı metin içeriklerinden okuyucularını kurtarmak isteyen Today gazetesi editörleri, bilgi grafiklerine gazetelerinde yer vermeye başlamışlardır. Güçlü bilgi grafikleri, başlık veya görsel imge ile bireylerin dikkatini çekerek bireyleri hızla etkisi altına alabilir. Konu ile ilgili bilgi ve görselleri en faydalı biçimde ilişkilendirmemizi sağlayan bilgi grafikleri mesajların okuyucuya daha kolay iletilmesini sağlamaktadır (Albers, 2015). Gazetelerde olduğu gibi öğrenme sürecinde de bireylerin ilgisini çekmenin ve bireyleri etkilemenin önemli olduğu düşünülmektedir. Bireylerin öğrenme sürecinde dikkatlerini derse çekebilecek problemlere



odaklanmasını sağlayabilecek, bireylerin sorgulama, analiz yapma, araştırma yapma gibi becerileri kazanmalarına yardımcı olabilecek yöntem ve tekniklerin kullanılmasıyla öğrenmenin daha hızlı gerçekleşebileceği düşünülmektedir. Eğitim ve öğretim faaliyetlerini zenginleştirmek amacı ile okullarda kullanılan bilgi grafiklerinin (Borucu, 2015, s.19; Çifçi, 2016, s.160) ve Milli Eğitim Bakanlığı'nın öğrenciler için yayımlamaya başladığı bilgi grafiklerinin sayısı da hızla artmaktadır. Özellikle öğrenmeyi olumlu yönde etkilemesi nedeni ile bilgi grafiklerinin ilköğretim, orta öğretim ve yükseköğretim kademelerinde kullanımının yaygınlaştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmaların büyük bir kısmının daha çok öğrenme ve bilgi grafiği arasındaki ilişkiyi açıklamaya odaklanması nedeni ile bu çalışmanın yapılmasına gereksinim duyulmuştur. Bu çalışma yarı deneysel model olarak tasarlanmış ve araştırmacı bilgi grafikleri ile zenginleştirilen Fen Bilimleri derslerinde kavramsal anlama testi ve motivasyon ölçekleri ile nicel veriler toplamıştır. Nicel verilerle elde edilen araştırma sonuçlarının öğrencilerde meydana gelen bilişsel değişimleri açıklamada yetersiz kaldığı düşünülmektedir. Bundan dolayı söz konusu öğrenme sürecinde elde edilen nicel veriler nitel veri toplama yöntemlerinden görüşme yöntemi kullanılarak zenginleştirilmektedir. Bu araştırmada da bireylerle görüşme yapılmasının amacı bilgi grafikleri hakkındaki görüşlerini derinleştirmektir. Benzer şekilde İslamoğlu ve arkadaşları (2015) yapılan çalışmalarda çoğunlukla bilgi grafiklerinin öğrenmeye etkisinin araştırıldığını bireyler üzerindeki duyuşsal etkilerinin araştırılmadığını ifade etmektedirler. Bu nedenle bu çalışmada Fen öğrenme ortamlarında bilgi grafiği kullanımının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin Fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Gazetelerde sıkça kullanılmakta olan ve gazetelerde yer alan metinlere farklı bir bakış açısı getiren bilgi grafiklerinin öğrenme sürecinde kullanılmasını arttırarak öğretim yöntemlerine çeşitlilik kazandırılabilir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların fen öğrenme ortamlarında bilgi grafiği kullanılmasının bireyler üzerindeki etkisine ilişkin literatüre katkı sağlayacağı ve yapılan araştırma sonucunda elde edilen sonuçlara dayalı olarak Milli Eğitim Bakanlığı'nın yeni hazırlayacağı fen öğretim programlarında bilgi grafiklerine daha fazla yer verilebileceği düşünülmektedir.

### 1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi

Fen öğrenme ortamlarında bilgi grafiği kullanımının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve kavramsal anlama düzeyleri üzerindeki etkisi var mıdır?

### 1.4. Araştırmanın Alt Problemleri

- I. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinden almış oldukları ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- II. Deney grubundaki öğrencileri ile kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal anlama testinden almış oldukları ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- III. Deney grubundaki öğrencilerin, bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş Fen öğrenme ortamlarına yönelik görüşleri nelerdir?

### 1.5. Araştırmanın Sayıtları ve Sınırlılıkları

#### 1.5.1. Sayıtlar

Yapılan deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin uygulanan ölçme araçlarına içtenlikle cevap verdiği varsayılmıştır.

#### 1.5.2. Sınırlılıklar

- Araştırmadan elde edilen bulgular deneysel uygulamanın gerçekleştirildiği çalışma grubuyla sınırlıdır.
- Yapılan çalışmada deney grubu öğrencilerine 4 haftalık bir uygulama yapılmıştır.
- 8. sınıf Fen Bilimleri dersi ‘Canlılar ve Enerji İlişkileri/Canlılar ve Hayat’ ünitesi ile sınırlıdır.
- Araştırma, deney grubu ve kontrol grubuna uygulanan kavramsal anlama testi, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanan motivasyon ölçeği ve tesadüfi yöntem ile deney grubundan seçilen öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme ile sınırlıdır.

## 2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Literatürde bilgi grafiklerinin öğrenme ortamlarında kullanılmasına ilişkin ulusal ve uluslararası dergilerde yayımlanmış olan deneysel ve tarama türü çalışmalar yer almaktadır. Ayrıca bilgi grafikleri yeni bir öğretimsel araç olduğu için bireylerin derinlemesine bilgi edinmelerini sağlamaya yönelik bilgi grafiklerinin özelliklerinin tanıtıldığı çalışmalar da gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde bilgi grafikleri ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında gerçekleştirilen çalışmalar kısaca anlatılmıştır.

### 2.1. Bilgi Grafiklerine Yönelik Yurtdışında Yayımlanmış Çalışmalar

Utt ve Pasternack (1993), Amerika’da yayımlanan gazeteleri incelemiştir. 125 gazeteden neredeyse yarısının, haftalık ortalama altı tane bilgi grafiğine yer verdiklerini belirtmiştir. Gazete editörleri ile yapılan görüşmelerde editörlerin büyük bir kısmı grafiklerin başlıca rolünün metin içerisindeki bilgileri görsellerle tamamlamak olarak ifade etmişlerdir. Aynı zamanda, bilgi grafiği kullanılmasının gazeteleri daha cazip hale getirebileceğini ifade etmişlerdir.

Schroeder (2004) on beş ülkede yayımlanan 67 gazeteyi incelemiştir. Etkileşimli bilgi grafikleri ile animasyonlu bilgi grafikleri arasındaki farklı ve ortak özellikleri ortaya koyarak incelenen gazetelerden sadece yedi tanesinin ((İspanya’da El Pais, El Mundo, A.B.C, La Vanguardia, El Periodico de Catalunya ve El Correo, Fransa’da Le Monde) araştırmacının beklediği kriterleri açıkça karşıladığı belirlenmiştir. Gazetelerin çevrimiçi haber kanalları incelenerek bilgi grafiklerini sitelerinde hangi bağlantıda yer verdiklerini, hangi konularda bilgi grafiği ve kaç tane bilgi grafiği hazırladıklarına çalışmasında yer vermiştir.

Huang ve Tan (2007) yayımlanan iki yüz tane bilgi grafiğini araştırmalarında incelemişler ve bilgi grafiklerinin tanımlanması, yorumlanması için bir sistem ortaya koyarak bilgi grafiklerini grafiksel açıdan incelenebilir hale getirmişlerdir. Bilgi grafikleri kullanım sayısı gün geçtikçe arttığı için bilgi grafiklerini inceleyen yeni çalışmaların yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Bekhit (2009) çalışmasında bilgi grafiklerinin gazetelerde kullanılmasında ilişkin bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında Birleşik Arap Emirlikleri gazetelerinde yer alan bilgi grafiklerinin sayısının genel olarak arttığı ve gazetelerde farklı türlerde bilgi grafiği kullanıldığı belirtilmiştir. Birleşik Arap Emirlikleri'nde yayımlanan gazetelerde bilgi grafiklerinin güncel kullanımlarını, bilgi grafiklerinin kullanımını etkileyen faktörleri ve gazetecilerin bilgi grafiği hakkındaki algılarını araştırmak için altı farklı gazetenin baş editörü ile röportaj gerçekleştirilmiştir. Editörler yayımlanan gazetelerin hala bilgi grafiği kullanımında yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Gazetelerin bilgi grafiklerini hazırlayan uzman personelleri bulunmadığı için dışarıdan hazır olarak bilgi grafiği aldığı belirlenmiştir. İngilizce yayımlanan gazetelerde daha fazla bilgi grafiği kullanıldığı ortaya konulmuştur.

Krauss (2012) çalışmasında bilgi grafiklerinin öğrenme deneyimleri üzerinde etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak; öğrenme ortamlarının öğrencilerin duygularını yorumlamak ve ifade etmek için bireyleri okumaya ve yazmaya yönlendirdiğini, okumaya ve yazmaya yönelen bireylere görsel ile desteklenen metinler hazırlanırsa kelime ile anlatılmak istenen fikrin daha kolay aktarılabilirdiğini vurgulamıştır. Ayrıca, bilgi grafiklerinin görsel ve sözel bilginin harmanlanması ile oluşturulması nedeniyle bireylerin zihinlerinde birden fazla noktaya etki ederek öğrencilerin düşüncelerini farklılaştırdığını ve eleştirel düşünme becerilerini ve yorumlama yeteneklerini geliştirilebildiğini belirtmiştir.

Vanichvasin (2013), üniversite dördüncü sınıf öğrencileri ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Vanichvasin bilgi grafiklerinin öğrenme kalitesini artırmada yüksek bir potansiyele sahip olduğunu belirlemiştir. Ayrıca entegre edilip öğrenme ortamlarında kullanılırsa, görsellerin bireyler üzerindeki etkisinden dolayı öğrenmenin kalitesini de bilgi grafiklerinin arttıracağını belirtmiştir. Çalışmanın sonucunda bireylerin öğrenmesinde bilgi grafiklerinin katkı sağladığını ve konuları hatırlamayı kolaylaştırdığını vurgulamıştır. Bu durumu iyi ilişkilendirilmiş ve anlamlı öğeler içeren görsellerin öğretimde verimliliği olumlu yönde artırmasına bağlamıştır.

Siricharoen (2013) gazete ve dergi gibi yazılı basında bilgi grafiği kullanımın oranlarını incelemiş ve yazılı basında bilgi grafiklerinin kullanımının yaygın olduğunu belirlemiştir. Gazete sayfalarında kullanılan bilgi grafiklerinin haberlere dikkat çekici bir özellik kazandırdığını ve zihinde haberlerin kalıcılığının artırdığını belirtmiştir. Ayrıca,

görsel iletişim aracı olan bilgi grafiklerini hazırlamak isteyen bireylere doğru ve etkili bir tasarım için yönergeler vermiştir.

Toth (2013) çalışmasında öğrencilere bilgi grafikleri hazırlama yöntemlerini göstererek öğrencilerin kendi belirledikleri bir konu ile ilgili bilgi grafikleri hazırlamalarını istemiştir. Öğrencilerin hazırladıkları bilgi grafikleri değerlendirildikten sonra öğrencilerden dönemi değerlendirmeleri istenmiştir. Öğrenciler analiz etme ve üretme deneyimleri yaşadıkları için bilgi grafikleri ile çalışmaktan memnun kaldıklarını belirtmişlerdir. Çalışmada çok sayfadan oluşan düz yazı ile yazılmış bir rapor kullanmak yerine bilgi grafikleri ile hazırlanan bir rapor kullanmanın hem daha sade hem de daha akılda kalıcı olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca bireyler arasında oluşan olumsuz iletişimlerin bilgi grafikleri kullanılarak kolayca aşılabildiği belirtilmiştir.

Dick (2013) İngiltere'de çevrimiçi haberlerde etkileşimli bilgi grafikleri oluşturma süreçlerini incelemiştir. İngiltere ulusal medyasından görsel haber gazetecileriyle bir dizi açık uçlu soruyla derinlemesine görüşme ve kısa süreli olarak gözlem yapmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarına göre bireylerin çevrimiçi hikâye yayıncılığının bir aracı olarak bilgi grafiklerinden daha fazla yararlanmaları gerektiğini belirtmiştir.

Claes ve Moere (2013) çalışmalarında sokaklarda kullanılan bilgi grafikleri yoluyla yerel sorunları ortaya çıkarmayı ve bu sorunlara yönelik çözüm bulmayı amaçlamışlardır. Çalışmada kentsel görselleştirme tasarım özelliklerine dayanarak altı özel tasarım ilkesi çerçevesinde bir sokak levhasını bilgilerle ve görsellerle zenginleştirerek yeniden tasarlamışlardır. İnsanları bilgi kazanmaya, düşüncelerini ifade etmeye ve sosyal etkileşime geçmeye teşvik etmişlerdir. Sokaklarda kullanılan bilgi grafiklerinin mahalle sakinleri üzerindeki etkisini tanımlamaya çalışan araştırmacılar, yerel halkın bilgi grafiklerine yönelik olumlu bakış açısı geliştirdiklerini belirlemişlerdir.

Kos ve Sims (2014) çalışmalarında 8. sınıf öğrencilerine meslekler hakkında bir liste hazırlamışlar ve öğrencilerden seçtikleri bir mesleği derinlemesine araştırıp bilgi grafikleri kullanarak rapor haline getirmelerini istemişlerdir. Öğrencilere mesleklerle ilgili hazırlanmış çeşitli bilgi grafiği örnekleri sunmuşlardır. Sunumdan sonra öğrencilerden seçtikleri meslek ile ilgili kullanışlı bilgi grafikleri hazırlamaları beklenilmiştir. Öğrencilere bilgi grafikleri hazırlamaları için kullanabilecekleri çevrimiçi araçlar tanıtılmıştır. Öğrencilere iyi bir bilgi grafiğinin nasıl oluşturulacağı ve yasal olarak kullanabilecekleri resimleri nasıl bulabilecekleri hakkında derinlemesine bilgi verilerek

bilgi grafikleri hazırlamalarına yardımcı olunmuştur. Öğrenciler akran değerlendirmesi yolu ile birbirlerine dönütler vermelerinin ardından hazırladıkları bilgi grafiklerini sunmuşlardır. Eğitimci içerik ve bilgi değerlendirme için hazırladıkları iki rubrik ile öğrencilerin hazırlamış olduğu bilgi grafiklerini değerlendirmişlerdir. Bilgi grafikleri ile öğrenciler keyifli zaman geçirdiklerini belirtmişlerdir.

Ferreira (2014) bilgi grafiklerinin oluşturulması hakkında bilgiler içeren çalışmada farklı öneriler sunmuşlardır. Hikâyeleri anlatmak, fikirleri aktarmak veya sorunları belirlemek için farklı şekillerde hazırlanan bilgi grafikleri bulunduğunu belirtmişler ve bilgi grafikleri ile temaların, hikâyelerin veya mesajların netleştirilebileceğini aynı zamanda hedef kitleye göre görsel olarak sadeleştirilerek çekici hale getirilebileceğini vurgulamışlardır. Ferreira'ye göre iyi bir bilgi grafiği oluşturmak için taslak hazırlanmalı, dikkat çekici bir başlık seçilmeli, basit bir tasarım seçilmeli, çok fazla sayıda farklı yazı tipi kullanılmamalı, az metin olmalı, veriler basit grafiklerle ifade edilmelidir.

Matrix ve Hodson (2014) bilgi grafikleri üzerine iki farklı grup ile çalışma yapmışlardır. İlk çalışma çevrimiçi 500 öğrenci ile yapılmıştır. Bireylere bilgi grafiği hazırlamaları bir haftada öğretilmiş ve seçtikleri bir konu ile ilgili bilgi grafiği hazırlamaları istenmiştir. İkinci çalışma ise üniversitede öğrenim gören 120 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bireylerden piktochart kullanarak bir bilgi grafiği hazırlamaları beklenmiştir. Bir ölçekte bireylerin hazırlamış olduğu bilgi grafikleri değerlendirilmiştir. Her iki öğretim senaryosundan elde edilen bilgiler bilgi grafiklerinin öğrenmeye olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin bilgi grafiklerini hazırlayabilecekleri ortamlar oluşturmak derslere çeşitlilik katmıştır. Öğrencilerin okuryazarlık becerilerini arttıracak düşünülen bilgi grafiklerinin bireyleri görsel ve dijital becerilerini geliştirmeye yönlendireceği ve böylece bireylerin dijital çağın kültürel ve eğitsel etkinliklerine aktif olarak katılabileceği vurgulanmıştır.

Ru ve Ming (2014) çalışmada bilgi grafiklerinin hazırlama aşamalarını belirtmişlerdir. Bilgi grafiklerini veri görselleştirme, bilgi tasarımı veya bilgi mimarisi olarak da tanımlamışlardır. Verilerin görselleştirilmesi olarak tanımladıkları bilgi grafikleri ile grafik tasarım arasındaki ilişkiyi açıklayarak eğitiminde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Bilgi grafikleri bilgi, içerik ve görsel olmak üzere üç temanın birleşmesinden oluştuğunu ve tasarım eğitimi derslerinin keyifli, kendine özgü, sanatsal, zevkli ve

bilgilendirici bileşenlerini kaybetmeden bilgi grafikleri ile desteklenebileceği belirtmişlerdir.

Abilock ve Williams (2014) bilgi grafiği hazırlama tablosu oluşturarak bilgi grafiği oluşturmak için soru sorma, alt soruları oluşturma, bilgileri organize etme, görselleştirme ve tasarımını yapma aşamalarının sırası ile gerçekleştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bilgi grafiği hazırlama ilkelerinin yanında bireylerin hazırlayacakları bilgi grafikleri için anında dönüt verilmesi ile bireylerin daha iyi bilgi grafiği hazırlayabileceğini belirtmişlerdir.

Sudakov, Bellsky, Usenyuk ve Polyakova (2015) matematik ve doğa bilimleri alanında öğrenim gören otuz sekiz öğrenciye uyguladıkları anketten elde ettikleri sonuçlara göre öğrencilere bilgi grafiği kullanımının faydalı olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmanın sonucunda bilgi grafiği kullanımının öğrencilerin ders başarılarına olumlu yönde katkı sağladığı, aynı zamanda bilgi grafiklerinin matematik ile doğa bilimleri arasında bağ kurmayı pozitif yönde desteklediği görülmüştür. Araştırmacılara göre öğrenme öğretme sürecinin bilgi grafikleri ile desteklenmesi ile bireylerin öğrenmelerine olumlu katkı sağlanabilmektedir.

Misuan ve Sula (2015) 147 öğrenciye bilgi grafiklerinin etkilerine ilişkin sorulardan oluşan bir anket uygulamışlardır. Çalışmada öğrenciler bilgi grafiklerinin bilgileri hızlı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğunu, resimlerin ise hatırlamalarını kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenciler bilgi grafikleri kullanımı sonucunda başarı düzeylerinin yükseldiğini ifade ederek, bilgi grafikleri ile hazırlanan içeriğin kendilerine faydalı olabileceğini belirtmişlerdir.

Siricharoen (2015) sağlık alanında bireyleri bilgilendirmek ve bilgi grafikleri etkisini belirlemek için posterler hazırlamıştır. Yeni Zelanda sağlık bakanlığı hazırlamış olduğu bilgi grafiklerinin sağlık alanında hazırlanan en iyi bilgi grafikleri arasında yer aldığını belirtmiştir. Yeni Zelanda'daki bir kabile ile yaptığı çalışmada kabile üyelerinin sağlık hakkındaki düşüncelerinin değiştiğini ve devletin sağlık politikaları hakkında derinlemesine bilgiler edindiklerini belirtmiştir.

İslamoğlu, Ay, Ilic, Mercimek, Dönmez, Kuzu ve Odabaşı (2015) öğretmen adaylarına bilgi grafiklerinin üniversitede yeni bir ders adı altında verilmesi yerine materyal tasarımı veya bilgisayar dersleri içerisinde verilebileceğini çalışmalarında vurgulamışlardır. Ayrıca üniversitelerin eğitim fakültelerinin hizmet içi kurs vererek

öğretmenlerin bilgi grafiklerinin yararlarını ve hazırlama ilkelerini öğrenmelerine yardımcı olmalarının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bilgi grafikleri ile ilgili çalışma yapmak isteyen araştırmacılara bilgi grafiklerinin öğrencilerin duyuşsal özelliklerini nasıl etkilediğine yönelik çalışmalar yapmalarını önermişlerdir.

Siricharoen ve Siricharoen (2015) bilgi grafiklerini değerlendirmek için hazırladıkları soruları metin, fotoğraf, nesne ve renk estetiği ile ilgili sorular, bilgi hakkında sorular, grafikler-grafik türleri hakkında sorular ve genel değerlendirme olmak üzere dört başlık altında toplamışlardır. Bilgi grafiklerinin değerlendirilmesine yönelik hazırlamış oldukları soruların anket haline dönüştürülerek de kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

Noh, Shamsudin, Nudin, Jing, Daud, Abdullah ve Harun (2015) demografik özellikleri aynı olan grafik tasarım ve dijital medya öğrencilerinden oluşan doksan kişilik bir gruba geçerlilik ve güvenilirlik testi yüksek olan bir anket uygulamışlardır. Görsel okuryazarlığı yüksek olan bireylere grafik, metin, çizelge ve şema içeren bilgi grafikleri hazırlanıp öğretim süreci çeşitlendirildiğinde bireylerin öğrenmelerinin olumlu yönde arttığı belirlenmiştir.

Dyjur ve Li (2015)'nin çalışmalarında yüksek lisans öğrencileri piktochart aracını kullanarak bilgi grafikleri hazırlamışlardır. Eğitimciler bireylere hazırlama sürecinde geri bildirimler vererek etkili bilgi grafikleri hazırlamalarına yardımcı olmuşlardır. Hazırlanan bilgi grafiklerini açıklık, netlik, görsellerin kavramları açıklamadaki başarı düzeyi, metin içeriği, grafik kullanımı ve detaylara dikkat edilmesi değerlendirmede etkili olan faktörlerden bazıları olarak belirlenmiştir. Çalışmada kritik düşünme, problem çözme yaratıcılık ve medya okuryazarlığı gibi 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine bilgi grafiklerinin olumlu katkı sağladığı görülmüştür 21. yüzyıl becerilerini geliştirmede etkili olan bilgi grafiklerinin öğrenme ile ilişkisini araştıran çalışmaların artması gerektiği belirtilmiştir.

Otten, Cheng ve Drewnowski (2015) çalışmasında bilgi grafikleri hakkında bilgilere yermişlerdir. Bilgi grafiklerinin çeşitli şekillerde veriler ve görsellerle birleştirilebileceğini belirten araştırmacılar bilgi grafiklerini statik, animasyonlu ve etkileşimli bilgi grafikleri olmak üzere üç gruba ayırmışlardır. Bilgi grafiklerinin, haritaların, şemaların, şekillerin, metinlerin genel bir görsel bileşimi olduğunu ifade



etmişlerdir. Ayrıca bilgi grafiklerinin açıklayıcı, nesnel, ikna edici ve keşfedici özellikleri olduğunu belirtmişlerdir.

Lee ve Cavanaugh (2016) bireylerin özgeçmişlerini bilgi grafikleri ile ifade etmenin önemini incelemişlerdir. Araştırmacılara göre bilgi grafikleri kişisel bilgileri veya verileri görsel olarak ilgi çekici bir formatta iletmek için etkili bir araç olduğundan dolayı çeşitli formatlarda hazırlanabilmektedir. Çalışmada bireylerin anket sorularına verdiği cevaplar incelendiğinde bilgi grafiklerinin öğrencilerin güçlü yönlerini ve kendilerini daha iyi anlamalarına yönelik yansıtıcı düşüncelerini geliştirdiği görülmüştür.

Lyra, Isotani, Reis, Marques, Petro, Jaques ve Bitencourt (2016) 14 öğrenciye bilgi grafikleriyle, 13 öğrenciye ise grafik ve metin şeklinde çevrimiçi olarak gerçekleştirilen bir örnek olay çalışması yapmışlardır. Çalışmada, bireylerin motivasyon ve öğrenme stillerini kıyaslamak için her iki gruba da test uygulanmıştır. Bireylere uygulanan ön testin ve son testin puanları incelendiğinde aralarında korelasyon olmadığı sonucuna ulaşarak grafik ve metin ve bilgi grafikleri kullanan öğrenciler arasında öğrenme konusunda anlamlı bir fark olmadığını ortaya çıkarmışlardır. Fakat bilgi grafikleri kullanan öğrencilerin motivasyonlarında pozitif yönlü bir gelişim olduğu gözlemlenmiştir.

Hassan (2016), bilgiyi başarılı ve etkili bir şekilde ileten nitelikli bilgi grafikleri tasarlamak için bazı kuralların bulunduğunu ortaya koymuştur. Aynı evrelerini öğretmek için sabit bilgi grafikleri ve interaktif bilgi grafikleri hazırlayan Hassan, bilgi grafikleri ile zenginleştirdiği derslerde hareketli bilgi grafiklerinin bireylerin öğrenmeleri üzerinde daha fazla olumlu etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Shafipoor, Sarayloo ve Shafipoor (2016) bilgi grafiklerini statik bilgi grafikleri, dinamik bilgi grafikleri ve etkileşimli bilgi grafikleri olarak gruplandırmıştır. Grafiksel içeriklerin ve görsel verilerin bilgi grafiklerinden herhangi bir çeşidi ile geniş kitlelere etkili bir şekilde ulaştırılabileceğini ifade etmişlerdir. Sayısal bilgilerin, sözel bilgilerin ve görsellerin kullanılarak hazırlandığı 21. yüzyıl bilgi ve becerilerine sahip olduğu düşünülen bilgi grafikleri ile öğrencilerin bilgileri daha iyi ve daha kalıcı öğrenebileceğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca öğrenme için ayrılan sürenin bilgi grafikleri kullanılarak kısaltılabileceğini vurgulamışlardır.

Alshehri ve Ebaid (2016) ikinci kademe öğrencilerin matematik öğreniminde interaktif bilgi grafikleri kullanımının etkinliğini araştırmışlardır. Ön test ve son testler yoluyla yarı deneysel bir yaklaşım planlayan araştırmacılar, interaktif bilgi grafikleri

kullanarak matematik dersini öğretmek amacı ile bir öğretim modeli geliştirmişlerdir. Geliştirilen matematik öğretim modelinin bilgi grafiklerinin öğrencileri öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ortaya koyan araştırmacılar, matematik öğretiminde bilgi grafiklerinin kullanılması gerektiğini düşünmektedirler.

Davidson ve Hargis (2016), iki oturumdan oluşan çalışmalarının ilk oturumunda öğrencilere bilgi grafikleri oluşturmaları için powerpoint, canva ve piktochart programlarını tanıtmışlar ve bilgi grafiğini hazırlama ilkelerini öğretmişlerdir. Bireylerden Amerika'daki kanunlar hakkında bilgi grafiği hazırlamaları istenmiş ve bireylerin hazırladıkları bilgi grafikleri incelenmiştir. İkinci defa yapılan oturumda öğrencilerden ABD'de bulunan hapishaneler hakkında halkı bilgilendiren bir bilgi grafiği ve şartlı tahliye hakkında kamuoyunu bilgilendiren bir bilgi grafiği olmak üzere iki poster hazırlamaları istenmiştir. Ayrıca ikinci oturumdan sonra eğitime yardımcı olması için, bilgi grafikleri çalışmalarını beş açık uçlu soru ile değerlendirmeleri istenmiştir. Çalışmanın sonunda bilgi grafiklerinin bilgiyi elde etmek, sentezlemek ve nihai olarak bilgileri ifade etmek için anlamlı bir yol olduğunu ortaya koyarak bilgi grafikleri kullanımının öğrenci başarısına pozitif yönde katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Yearta ve Mitchell (2016) çalışmasında K-12 sınıflarında bilgi grafiği kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin yaratıcı fikirlere sahip olmalarının, öğrencilerin birbirleriyle işbirliği yapmalarının ve öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak için bireylere yeni fırsatlar vermenin önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Bilgi grafikleri ile bireylerin edindikleri bilgileri geniş kitleler ile paylaşabileceklerini belirtmişlerdir.

Al-Dairy ve Al-Rabaani (2017) eğitim alanında bilgi grafikleri ile yapılan 42 çalışmayı içerik analizi yöntemi ile incelemişlerdir. Konu alanına (İngilizce, Matematik gibi), ülkelere ve yıllara göre bilgi grafiklerinin frekans dağılımına grafiksel olarak çalışmalarında yer vermişlerdir. Konu alanına göre en fazla çalışma özel eğitim derslerinde yapılırken en az çalışma ise matematik dersinde yapılmıştır. Fen Bilimleri dersinden ise 3 çalışma gerçekleştirilmiştir. Ülkeler bazında incelendiğinde Amerika Birleşik Devletleri en fazla bilgi grafiği üreten ülke konumunda iken bilgi grafikleri ile ilgili çalışmayı en az yapan ülke ise Filistin'dir. İçerik analizinin sonucunda eğitim alanında bilgi grafiği kullanımının arttığı ve farklı derslerde bilgi grafiklerinin uygulandığı görülmüştür. Ayrıca, yıllara göre bilgi grafikleri üzerine yapılan çalışmaların arttığını ifade ederek bilgi

grafikleri uygulamalarının öğrencilerin bilgi, beceri ve tutumlarını olumlu yönde geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Singh ve Jain (2017) özel eğitim ihtiyacı olan bireylerin matematik öğrenmeleri üzerine araştırma yapmışlardır. Yapılan çalışmaya özel eğitime ihtiyacı olan 48 öğrenci katılmıştır. Bu öğrenciler iki gruba ayrılmış ve bir grup geleneksel öğrenme yöntemi ile diğer grup ise bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş matematik dersi yöntemi ile öğrenim süreçlerine devam etmişlerdir. Bireylerde meydana gelen değişimleri belirleyebilmek için matematik dersi akademik başarı testi, matematik dersi anlama ölçeği, görüntü işleme yetenek testi ve motivasyon ölçekleri ile veriler toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara dayanarak, bilgi grafikleri tabanlı öğretimin öğrencilerin öğrenme ilgisini arttırdığı tespit edilmiştir. Öğrencilerinin görüntü işleme yeteneğini ve motivasyonlarını bilgi grafikleri tasarım temelli öğretimin olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Veli, okul yönetimi ve öğretmenler için çeşitli tavsiyeler sunan araştırmacılar öğretmenlerin matematik dersi akademik başarıları zayıf olan bireylere bilgi grafiklerini uygulayarak bireylerin matematik öğrenmeye karşı olan ilgilerini arttırabileceklerini vurgulamışlardır.

Locoro, Cabitza, Actis-Grosso ve Batini (2017) farklı yaş, cinsiyet ve eğitim geçmişine sahip insanların günlük yaşamlarında bilgi görselleştirmeyi nasıl algıladıkları üzerine yaptıkları araştırmalarında hava durumu, ders çalışma ve iş konularını içeren üç farklı bilgi grafiği hazırlamışlardır. Locoro ve arkadaşları her konu için bir tane örnek tasarlayarak iki gruba ayrılan bireylere anket uygulamışlardır. Birinci grupta yer alan bireylerle sabit bilgi grafikleri ile ikinci grupta yer alan bireylerle ise tamamen yapılandırılabilir bilgi grafikleri ile çalışmışlardır. Bilgi grafiğinin kalitesini ve kullanıcılar üzerinde etkilerini inceleyen bu çalışmada bireylerin interaktif bilgi grafiklerini daha karmaşık olarak algılamalarına rağmen, interaktif bilgi grafikleri ile yaşadıkları deneyimin daha iyi olduğu ortaya konulmuştur.

Bağlama, Yücesoy, Uzunboylu ve Özcan (2017) çalışmalarında matematik öğretiminde bilgi grafiklerinin kullanılmasına ilişkin literatür taraması gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada bilgi grafiklerinin öğretimin amaçları doğrultusunda konuların anlaşılmasını ve öğrenilmesini görsel yöntemlere dayalı olarak gerçekleştirebileceği vurgulanmıştır. Matematik dersinde kullanılan bilgi grafikleri ile toplama işleminin, çıkarma işleminin, şekillerin, sayıların görselleştirilerek sunulabileceği, bilgi grafikleri ile kavramların öğrenciler tarafından kolayca anlaşılacağı belirtilmiştir.

Matematik dersinde öğrenme güçlükleri yaşayan bireylerin bilgiyi akıllarında tutabileceğini, konuyu anlayabileceğini ve karmaşık bilgileri düzenleyebileceğini ifade etmişlerdir.

Mahmoudi, Mojtahedi ve Shams (2017) artırılmış gerçeklik temelli bilgi grafikleri ile yapılan deneysel çalışma gerçekleştirmişlerdir. Akıllı telefon ve tabletler kullanarak hazırlanan bilgi grafikleri metin, resim, animasyon, 3D nesnelere ile bilgileri görselleştirerek bireylerin ilgisini çekme potansiyeli sahiptir. Artırılmış gerçeklik temelli bilgi grafikleri ile yapılan deneysel çalışmada bilgi grafiklerinin bireylerin öğrenmeleri üzerine olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür.

Taşpolat, Kaya, Sapanca, Beheshti ve Özdamlı (2017) çalışmasında hazırlayıcılara bilgi grafiklerinin eğitsel açıdan önemini belirterek tasarım ilkeleri hakkında bilgiler vermişlerdir. Bilgi grafiklerinin yazı, fotoğraf, çizim, grafik, video ve ses gibi çeşitli görseller yardımıyla hazırlanarak bilgi aktarımlarında kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca bilgi grafiklerinin planlama yapma, tasarlama, kontrol etme ve bitirme olmak üzere dört aşamada oluşturulabileceğini ifade etmişlerdir. Eğitim alanında bilgi grafiklerinin yaygınlaştırılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Bicen ve Beheshti (2017) çalışmasında bilgi grafikleri hakkında lisans öğrencilerinin algılarını araştırmışlardır. 163 lisans öğrencisinin algılarını inceleyen araştırmacılar, hemen hemen tüm öğrencilerin bilgi grafikleri hakkında olumlu bir görüşe sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Kitap ya da diğer geleneksel materyallerden ziyade görsel materyallerle çalışmayı tercih eden öğrencilerin, bilgi ve öğrenme becerilerini verimli bir şekilde artırmak için eğitimde bilgi grafiklerinin kullanılmasından memnun oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Tymchenko, Vasiuta ve Khamula (2018) bilgi grafikleri hazırlamada en önemli olan faktörün yazı stili olduğunu ve en az önemli olan faktörün ise renk aralığı olduğunu belirtmişlerdir. Yüksek seviyeli bilgi grafikleri tasarımı sağlanmasına bağlı olarak, iyi derecede bilgi grafikleri üretilebileceğini ifade etmişlerdir.

Wibisono, Saputro ve Sukardani (2018), Endonezya'da yanardağ çevresinde yaşayan kişileri bilinçlendirme amacı ile bilgi grafikleri oluşturmuşlardır. Hazırladıkları bilgi grafikleri ile yanardağ çevresinde yaşayan kabile üyelerine bilgilendirme yapmışlardır. Bilgi grafiği oluşturma aşamalarını ve ilkelerini açıklayarak, yanardağ patlamalarını gösteren video bilgi grafikleri ve patlamadan sonra bireylerin yapması

gereken bilgilerin yer aldığı statik bilgi grafiklerini hazırlamışlardır. Hazırladıkları bilgi grafikleri ile kabile üyelerini bilgilendirmeyi amaçlayan araştırmacılar bilgi grafiklerinin bu amaçla kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

Zukarnam, Hashım, Muhammad, Mansor ve Wan Azıb (2018) interaktif bilgi grafiklerinin bireylerin siber güvenlik hakkında bilgilendirilmesi üzerinde etkisinin olup olmayacağını araştırmışlardır. Çalışmada pornografi, pedofili, çevrimiçi oyun bağımlılığı gibi konularda bilgi grafikleri hazırlanmıştır. Bireylere siber güvenlik konularının açıklanmasında kullanılan bilgi grafiklerinin olumlu etkisi olduğu ve siber güvenlik konularını anlatmada interaktif bilgi grafiklerinin kullanılmasının yararlı olduğu görülmüştür.

Kelly, Croucher. Sandel ve Yu (2018) Yeni Zelanda, Çin Halk Cumhuriyeti ve Amerika birleşik Devletleri'nden 338 üniversite öğrencisi ile yabancı bir dilde hazırlanan bilgi grafiklerinin bireyler tarafından nasıl algılandığını araştırmışlardır. Fransızca olarak hazırladıkları bilgi grafiklerini Fransızca bilmeyen bireylere sunan araştırmacılar, veri toplama aracı olarak anket kullanmışlardır. Üniversite öğrencileri bilgi grafiklerinin faydalı bir iletişim aracı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, toplanan veriler, bilgi grafiklerinin kültürler arası iletişimi basitleştirmek için kullanılacak etkili görsel iletişim araçları olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, üniversite öğrencilerinden elde edilen veriler ışığında iletişim derslerinde bilgi grafikleri kullanılmasının faydalı olduğu belirlenmiştir.

Fadzil (2018) çalışmasında üniversite üçüncü sınıfta öğrenim gören 40 fen bilimleri öğretmen adayının bilgi grafikleri hakkında düşüncelerini belirlemiştir. Bilgi grafikleri hazırlamaları istenen bireylere canva gibi bilgi grafiği hazırlama araçları tanıtılmış ve bireylere bilgi grafikleri hazırlayabilmeleri konusunda destek olunmuştur. Bireyler bu deneyimden sonra bilgi grafiklerinin aktif öğrenimlerine etkisi olduğunu ve özgürce materyal oluşturabildiklerini ifade etmişlerdir. Hazırlanan bilgi grafikleri akran değerlendirme yöntemi ile ve iki uzman tarafından değerlendirilmiştir. Fadzil, öğretmen adayları ile yaptığı bu çalışmasında bilgi grafiklerinin öğretimde yenilikçi harekete destek olduğunu ve öğretmen adayları tarafından bağımsızca hazırlanan bilgi grafiklerinin bireyler üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ifade etmiştir.

Balkaç ve Ergun (2018) sağlık hizmetleri alanında bilgi grafiklerinin önemini araştırmışlardır. Bilgi grafikleri ile ilgili yapılan çalışmalarını inceleyerek, bilgi grafiklerinin basit, yalın ve net olması gerektiğini belirlemişlerdir. Bilgi grafiklerini çok miktarda bilgiyi

kolay bir şekilde aktarabilen görsel tasarımlar olarak tanımlamışlardır. Bilgi grafiklerinin hastalar için önemli olduğunu herhangi bir hastalığın nedenlerini ve hastalığın risklerini bireylere anlatmada etkili olduğunu belirlemişlerdir. Hastalıklar hakkındaki bilgileri görsel olarak aktardığı için bireyleri ikna etmek ve hastalık hakkındaki bilgilerin bireylerin zihinde kalıcı olmasını sağlamak için bilgi grafiklerinin kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

## **2.2. Bilgi Grafiklerine Yönelik Yurtiçinde Yayınlanmış Çalışmalar**

Başgün (2012), çalışmasında kadına ve sağlık çalışanlarına yönelik şiddeti açıklayan bilgi grafikleri hazırlamıştır. Literatür taraması yaptıktan sonra ulusal çapta yayın yapan gazetelerin grafik tasarımcıları ve görsel tasarım yönetmenleri ile yarı yapılandırılmış sorularla görüşme gerçekleştirmiştir. Ulusal çapta yayın yapan gazetelerde uzun süredir bilgi grafiği kullanıldığı, özellikle yazılı basının ekonomi haberlerinde bilgi grafiği kullanımının yüksek olduğu belirlenmiş ve bazı gazetelerin ilk sayfalarında yer alan haberleri de bilgi grafikleri ile okuyucuya sunduğunu ortaya koymuştur. Editörlerin dikkat çekmek, okuyucuyu sıkmamak, okuyucunun bilgiyi rahatça anlamasını sağlamak gibi amaçlarla bilgi grafiklerini gazetelerde yaygın bir şekilde yer verdiğini belirtmiştir. 2011 yılı Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında yayınlanan beş gazetenin sayıları incelenerek gazetelerdeki bilgi grafiklerinin kullanım oranları da çalışmada belirlenmiştir.

Uyan-Dur (2014) çalışmasında bilgi grafiği kullanımının öğrenciye birçok yararı olduğunu, bireylere bilgi aktarımı yapılırken görsel verilerden yararlanmanın daha verimli olacağını ve bilgi grafiği kullanımının çağımızın bir gerekliliği haline geldiğini belirtmiştir. Veri görselleştirme ile bilgi grafikleri arasındaki ilişkiyi açıklayarak çeşitli konular hakkında bilgi grafiklerine çalışmasında yer vermiştir. Bilgi grafiği ile veri görselleştirmenin benzer ve farklı yanlarına dikkat çekerek veri görselleştirmenin bilgi grafiklerinin gelişimine katkı sağladığını belirtmiştir. Bilgi grafiklerinin değerlendirilmesi, bilgi grafikleri hazırlama araçları, görsel iletişim tasarımında bilgi grafiklerinin yeri ve önemi hakkında detaylı bilgiler vererek bilgi grafiklerini tanıtmayı çalışmıştır.

Gülrenk (2015), yapmış olduğu çalışmasında farklı alanlardan örnekler vererek bilgi grafiklerinin yaşamımızda sıkça kullanıldığını ifade etmiştir. Bilgi grafiklerinin hazırlanması ve kullanılmasının kolay olduğuna vurgu yaparak öğrenenleri uzun cümlelerle sıkmanın önüne bilgi grafikleri ile geçilebileceğini belirtmiştir. Çalışmasında bilgi grafiklerinde fotoğrafın yetersiz kaldığı durumlarda illüstrasyon kullanmanın yararlı

olacağını belirterek görsel ve içerik açısından bir bütünlük oluşturulduğunda bilgi grafiklerinin amacına daha fazla hizmet edeceğini vurgulamıştır. Çalışmada, bilgi grafiklerinin hazırlanması ve bilgi grafiklerinde kullanılan araçlarla ilgili bilgiler sunularak bilgi mimarisi ile bilgi grafikleri arasındaki ortak ve farklı özellikler açıklanmıştır. Bilgi mimarisinin estetik, anlaşılır ve açık olması gibi özellikleri bulunduğu, bu özelliklerin bilgi grafiklerinde de yer aldığı belirtilmiştir.

Borucu (2015) çalışmasında logo tasarlanmasının aşamalarını üç farklı bilgi grafiği ile göstermiştir. Bilgi grafikleri hazırlarken karşılaştığı güçlüklerle de yer veren araştırmacı bilgilendirme posterleri hazırlanırken grafik tasarımcılarından yardım alınması gerektiğini vurgulamıştır. Bilgiyi düzenleme, bilgiyi görünür yapma, içerik oluşturma, bilgiyi basite indirgeme, çoklu vurgu ekleme, sebep-sonuç ilişkisini gösterme, tümleşik grafikler oluşturma ilkelerine uyulursa tasarımcıların iyi bir bilgi grafiği hazırlanacağını belirtmiştir. Hazırladığı bilgi grafiklerinden yola çıkarak bireylerin istedikleri takdirde diğer alanlarda da bilgi grafikleri hazırlayabileceğini vurgulamıştır. Ayrıca öğretim sürecinde basit ve istenilen yerlere vurgu yapıldığında öğrenmenin olumlu yönde etkilenebileceğini belirterek öğretim süreci içinde bilgi grafiği kullanımının yaygınlaştırılması gerektiğini ifade etmiştir.

Pektaş-Turgut (2016) yapmış olduğu çalışmada tasarım tarihi eğitiminde yeni yöntem ve yaklaşımları araştırmıştır. Görsel tasarım tarihi dersinin işleniş yöntemini öğrenen bireylerin değerlendirmesini amaçlayan bu çalışmada nitel veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Bireylere 17 kapalı uçlu soru yöneltilmiştir. Bireylere yöneltilen kapalı uçlu sorularda biri de “Konu anlatımı sırasında infografik elemanların kullanımı öğrenme hızında etkilidir” şeklindedir. Bireylerin %90’ından fazlası evet yanıtını verirken geriye kalan %9,5’lik kısmı kararsızım şeklinde düşüncesini ifade etmiştir. Çalışmada sonuç olarak, hazırlanan konu anlatımlarının beraberinde bilgi grafiklerine, hareketli görsellere, animasyonlara yer verilirse aktarılmak istenen içeriğin hızlı ve etkili bir şekilde karşı tarafa iletilebileceği ve bilginin bireylerin zihinde kalıcılığının olumlu yönde etkileneceği vurgulanmıştır.

Özdamlı, Koçaklar, Şahin ve Akdağ (2016), bilgi grafiği hakkında 140 tane üniversite öğrencisi ile vaka çalışması yapmışlardır. Üniversite öğrencilerine bilgi grafikleri ile ilgili dokuz farklı soru yöneltilmiştir. Bireylerin verdiği cevaplar doğrultusunda öğrenciler tarafından bilgi grafiklerinin sevildiği ve konuyu anlamalarına yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Konunun anlaşılmasını kolaylaştıran bilgi

grafiklerinin kalıcı öğrenme içinde yararlı olduğu belirtilmiştir. Bireyler tarafından algılanması zor olan bilgilerin grafik ve resim içerebilen bilgi grafikleri ile öğrenen bireylere sunulmasının zamanın daha verimli kullanılmasına katkı sağlayacağı vurgulanmıştır.

Nuhoğlu-Kibar ve Baş (2017) öğretmenler için öğretim süreçlerinde, kazanımlar bağlamında teknoloji entegrasyonunun nasıl sağlanabileceğine yönelik beş farklı modül oluşturmuştur. Öğretmenlerin öğretim süreçlerinde kullanabilecekleri modüllerden biri de bilgi grafikleridir. Öğretmenler için bilgi grafiği kullanımının yararlarını araştıran Nuhoğlu-Kibar ve Baş, öğretmenlerden bilgi grafiklerini incelemelerini ve derste kullanabilecekleri bilgi grafiklerini piktochart ile hazırlamalarını istemişlerdir. Öğrenme ortamında aktif olarak kullanılan bilgi grafiklerinin düşünsel faaliyetlerin ortaya konulmasına fayda sağladığı ifade edilmiştir.

Turan-Güntepe ve Dönmez-Usta (2017) öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri araştırmada felsefenin ilgilendiği alanlar, felsefe ile ilgili akımlar ve eğitim felsefesi akımları başlığı altında öğretmen adaylarının geliştirdikleri bilgi grafiklerini hazırlamış oldukları bilgi grafiği değerlendirme rubriği ile incelemişlerdir. Çalışmanın ilk iki haftası bilgi grafiklerinin nasıl geliştirileceği ile ilgili örnek uygulamalar, son iki haftası ise öğretmen adaylarının hazırladıkları bilgi grafiklerine geri dönütler verilmesi ile tamamlanmıştır. Rubriklerin değerlendirilmesi sonucunda öğretmen adaylarının okuyucuları etkileyecek düzeyde bilgi grafiği tasarlayamadığı görülmüştür.

Yeşiltaş ve Cevher (2018) Sosyal Bilgiler dersi öğretiminde interaktif bilgi grafikleri kullanımının bireylerin akademik başarılarına etkisi olup olmadığını araştırmışlardır. Deney grubundaki öğrencilere Adobe Captivate 7 programı ile hazırladıkları bilgi grafiklerini sunmuşlar ve 4 haftalık bir öğrenim süreci tasarlamışlardır. Hazırladıkları 20 soruluk başarı testini her iki çalışma grubuna deneysel işlem öncesinde ve deneysel işlem sonrasında uygulayarak bireylerdeki gelişimi izlemişlerdir. Araştırmadan elde edilen verilerin analiz sonucuna bağlı olarak sosyal bilgiler öğretiminde interaktif bilgi grafikleri kullanımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını olumlu yöne etkilediğini belirlemişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının interaktif bilgi grafikleri materyalleri hazırlama ve kullanma konusunda bilgilendirilmesi ve araştırmanın sosyal bilgiler derslerinin diğer temaları ile de gerçekleştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.



Haşlaman (2018) 21 öğretmen adayı ile gerçekleştirdiği çalışmasında, öğretmen adaylarından nitel veriler toplamış ve bilgi grafikleri ile zenginleştirilen öğrenme ortamlarında bireylerin öz düzenlemelerinde anlamlı bir farklılık olduğunu belirlemiştir. Çalışmada bireylerin kendi öğrenme yöntemlerini yansıttıkları bilgi grafiklerinin öz düzenleme süreçlerini kapsadığı tespit edilmiş ve öz düzenleyici öğrenme süreçleriyle bilgi grafikleri etkinliğinde değerlendirilen öz düzenleme becerileri arasında yüksek oranda ve pozitif yönde bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Nuhoğlu-Kibar ve Akkoyunlu (2018) 7. Sınıf öğrencileri ile bilgi grafiği hazırlamak için analiz-keşif, tasarım-yapım ve değerlendirme olmak üzere üç aşamalı bir planlama yapmışlardır. Araştırmalarında fen bilimleri ve görsel sanatlar öğretmenlerinden öğrencilerin yardım alması sağlanmıştır. Bireylerin tasarladıkları bilgi grafikleri sonucu elde edilen bulgular ve döngüler arasındaki gelişim göz önüne alındığında, ilgili öğrenme stratejisinin öğrenme-öğretme sürecinde kullanılabileceği belirtilmiştir. Öğrencilerin bilgi grafiği tasarım aşamalarını etkin bir şekilde tamamlayabilmeleri için olabildiğince geri bildirim sağlayarak öğrenme ve bilgi grafiği üretim sürecini önemli ölçüde desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde sırası ile uygulanan araştırma modeline, çalışma gruplarına, bağımsız ve bağımlı değişkenlere, veri toplamada kullanılan araçlara, araştırma sürecinde yer verilen etkinliklere, araştırma sürecinde kullanılacak materyallerin hazırlama aşamalarına, araştırmada yapılan deneysel işlem yollarına elde edilen verilerin çözümlenmesi için kullanılan tekniklere ve çalışmanın yapılması için hazırlanan zaman çizelgesine yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Ortaokul 8. Sınıf öğrencileri ile yürütülen araştırmada deney grubunu ve kontrol grubunu oluşturan bireylerin tesadüfi olarak atamaları mümkün olmadığı için yarı deneysel desen kullanılması tercih edilmiştir. Çalışmada kullanılan bilgi grafiklerinin içeriğini 8. sınıf Fen Bilimleri dersi müfredatından seçilen Canlılar ve Enerji İlişkileri/Canlılar ve Hayat Ünitesi konuları oluşturmuş ve bu konuların kazanımlarının tamamını kapsayacak şekilde etkinlikler geliştirilmiştir. Deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen Bilimleri dersleri bilgi grafikleri ile zenginleştirilerek işlenmiştir. Kontrol grubundaki dersler ise fen öğretim programına uygun şekilde yürütülmüştür.

Tablo 3.1.1. Araştırma deseninin simgesel gösterimi (T1= Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği, T2= Kavramsal Anlama Testi, T3=Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları)

Gruplar	Ön Test	Süreç (4 Hafta)	Son Test
<b>Deney Grubu</b>	T1-T2	Bilgi Grafikleri ile Öğrenmeye Dayalı Fen Öğretimi	T1-T2-T3
<b>Kontrol Grubu</b>	T1-T2	Fen Öğretim Programındaki Etkinlikler ve Uygulamalar	T1-T2

Deneysel uygulama dört hafta boyunca sürmüş, veri toplama araçları olan “ Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği “ ve “Kavramsal Anlama Testi” deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca deneysel

uygulama sonrasında deney grubunda yer alan bazı öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

### 3.2. Çalışma Grubu

Çalışma deneysel bir araştırma olduğundan evren örneklem seçimi gerçekleştirilmemiş, çalışma grubu alınması tercih edilmiştir. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada iki farklı ortaokulda gerçekleştirilmesinin sebebi veri çeşitliliği ve zenginliği sağlayarak elde edilen verilerin geçerliliğini artırmaktır. Fatih Ortaokulu'ndaki deney grubundaki öğrenciler ve kontrol grubundaki öğrenciler ile aynı öğretmen, Hürriyet Adalet Çoban Ortaokulu'ndaki deney grubundaki öğrenciler ve kontrol grubundaki öğrenciler ile aynı öğretmen dersleri yürütmüştür. Çalışmada uygulama yapılan okullardaki sınıflardan birinin deney grubu diğerinin ise kontrol grubu olarak belirlenmesi ise tesadüfi olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma uygulamaları Kütahya ili Gediz ilçesi Gökler Hürriyet Adalet Çoban Ortaokulu (n=28)'nda ve Manisa ili Kula ilçesi Fatih Ortaokulu (n=32)'nda öğrenim gören 60 tane öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin %63,3 (n=38)'ü erkek, %36,7 (n=22)'si ise kız öğrencilerdir.

Tablo 3.2.1. Okullara göre öğrenci dağılımı

Okulun Adı	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplan Öğrenci Sayısı
Hürriyet Adalet Çoban Ortaokulu	15	13	28
Fatih Ortaokulu	14	18	32
<b>Toplam</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>60</b>

### 3.3. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

Fen Bilimleri dersinde bilgi-grafikleri kullanımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi üzerine yapılan bu araştırmanın bağımsız değişkenini bilgi grafiklerinin kullanılması; bağımlı değişkenlerini

ise öğrencilerin Fen Bilimlerine yönelik motivasyonları ve kavramsal anlama düzeyleri oluşturmaktadır.

### **3.4. Veri Toplama Araçları**

Araştırmanın veri toplama araçları; “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği”, “Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi”, “Bilgi Grafikleri İle Zenginleştirilmiş Fen Öğrenmeye Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları” olarak belirlenmiştir.

#### **3.4.1. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği:**

Çalışmada bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş fen öğrenme ortamlarında bireylerin fen öğrenmelerine yönelik motivasyonlarını belirlemek amacı ile Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilen “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır. Dede ve Yaman (2008)’in hazırlamış olduğu bu motivasyon ölçeği 421 ilköğretim 2. kademe öğrencisine uygulanmıştır. Ölçeğin geçerliliğini belirlemek amacı ile araştırmacılar faktör analizi yapmışlardır. Yapılan faktör analizinin sonucunda “Araştırma Yapmaya Yönelik Motivasyon” için varyans değeri %21,37, “Performansa Yönelik Motivasyon” için varyans değeri %7,88, “İletişime Yönelik motivasyon” için varyans değeri %7,27, “İşbirlikli Çalışmaya Yönelik Motivasyon” için varyans değeri %5,88 ve “Katılıma Yönelik Motivasyon” için varyans değeri %4,76 olarak bulunmuştur. Ayrıca ilgili ölçeğin güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alfa) test tekrar test yöntemi ile belirlenmiş ve katsayınının 0,82 olduğu tespit edilmiştir. Büyüköztürk, Çakmak-Kılıç, Akgün, Karadeniz ve Demirel (2011) göre bir testin güvenilirlik kat sayısı 0,70 ve daha yüksek değerde ise test güvenilir bir testtir. Kullanılan motivasyon ölçeği Cronbach Alfa testi sonucu 0,82 güvenilirlik kat sayısına sahip olduğu için Büyüköztürk ve arkadaşlarına (2011) göre güvenilir bir ölçektir.

#### **3.4.2. Canlılar ve Enerji İlişkileri / Canlılar ve Hayat Ünitesi Kavramsal Anlama Testi**

Çalışmada öğrencilerin kavramsal öğrenme seviyelerini belirlemek için kavramsal anlama testi geliştirilmiştir. Bu süreçte öncelikle, fen öğretim programında yer alan “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesi ile ilgili kazanımlara ilişkin açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Test her bir kazanıma ilişkin en az bir soru içerecek şekilde düzenlenmiştir.

Kavramsal anlam testinin ilk hali 16 sorudan oluşmaktadır. Hazırlanan sorular fen eğitimi alanında çalışan iki uzmanın görüşüne sunulmuş ve kavramsal anlama testinin kapsam ve görünüş geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Aynı kazanıma ilişkin olarak hazırlanan sorular uzmanlar tarafından test kapsamından çıkarılmış, bazı sorular üzerinde çeşitli düzeltmeler yapılmıştır. Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda kavramsal anlam testi yeniden düzenlenmiş ve kavramsal anlama testinden 2 soru çıkarılmıştır. Daha sonra sorular bir grup öğrenciye uygulanarak soruların öğrenciler tarafından anlaşılabilirliği ve öğrenciler için uygunluğu test edilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar incelenmiştir. Soruları cevaplandıran öğrencilerle görüşme yapılarak anlaşılmayan, yazım hatası olan soru olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda sorularda yer alan bazı görsellerin bireyler tarafından anlaşılmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdiği bilgiler ve cevaplar doğrultusunda görseller yeniden düzenlenmiştir. Soru sıralaması da öğrencilerin verdiği bilgilerle yeniden değiştirilerek hazırlanan kavramsal anlama testine ilgili düzenlemelerden sonra son hali verilmiştir. Kavramsal anlama testinin son hali 14 sorudan oluşmaktadır

### **3.4.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları**

Görüşme tekniği araştırmalarda, kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir. Görüşme ile bireylerin görüşleri, duyguları ve tecrübeleri doğrudan alınabilmektedir. Görüşme sorularının hazırlanması uzmanlık gerektirmektedir. Ayrıca hazırlanan sorular bireyler tarafından basit bir şekilde algılanabilmeli, görüşme yapılan bireyleri yönlendirici olmamalı ve soruların sıralaması amaçlanan odağa göre düzenlenmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.136). Yapılandırılmış görüşme tekniğinde görüşme soruları önceden hazırlanmakta ve cevaplarda tahmini olarak bilinmektedir (Arslanoğlu 2016, s.101). Bu araştırmada da yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile öğrencilerin bilgi grafiklerine ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öncelikle 12 tane sorudan oluşan Yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanarak iki uzmanın görüşlerine sunulmuştur. Uzmanların görüşü sonucunda birbirine yakın düşünceleri ortaya çıkarmayı amaçlayan 3 soru ve belirlenen amaçlara hizmet etmeyen 2 soru formdan çıkartılarak kalan sorular 8. sınıftan mezun olan 3 öğrenciye uygulanmıştır. Ortaokulu bitiren öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda yarı yapılandırılmış görüşme soruları yeniden düzenlenmiştir. Uzmanların verdiği geri bildirimler çerçevesinde soruların sıralaması da düzenlenerek

forma son şekli verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun son hali 7 sorudan oluşmaktadır.

### **3.5. Araştırmada Kullanılan Etkinliklerin ve Materyallerin Hazırlanması**

Araştırmada kullanılan bilgi grafiği materyallerinin hazırlanmasında öncelikle ilgili üniteye ilişkin konu, kavramlar ve kazanımlar listelenmiştir. Daha sonra her kazanıma hitap edecek şekilde hazırlanan bilgi grafikleri ders kitabında belirlenen sıraya göre düzenlenmiştir. Bilgi grafikleri hazırlamak için içerik oluşturulmadan önce farklı kaynaklardan bilgiler toplanmıştır. Toplanan bilgilerden temel fikri ifade edenler ve yardımcı düşünceleri ifade edenler belirlenmiş ve cümleler önem sırasına göre düzenlenmiştir. Kompozisyon için belirlenen verileri desteklemeye yönelik görseller hazırlanmıştır. Bilgi grafiği hazırlama ilkeleri göz önüne alınarak görseller ve veriler kullanılarak easel.ly, infog.ram, canva ve piktchart üzerinden bilgi grafikleri hazırlanmıştır. Hazırlanan bilgi grafiklerinin baskıları alınarak Fen Bilimleri öğretimi alanında çalışan iki uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzmanların görüşü doğrultusunda yazının renkleri ve şekilleri değiştirilmiş, yazı puntoları öğrenci seviyesine uygun olacak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Verilmek istenen mesajın merkezde yer alacağı şekilde hazırlanan bilgi grafikleri şekil, zemin ve punto düzenlemesi yapılarak düzenlenmiştir. Ayrıca bilgi grafikleri hazırlanırken farklı internet sitelerindeki (<http://infografik.com.tr/>, <https://www.aa.com.tr/tr/info/infografik/0> ve <http://www.dailyinfographic.com/>) sitelerindeki bilgi grafikleri incelemiş ve hazırlanan bilgi grafikleri bu internet sitelerindeki bilgi grafikleri örnekleri ile karşılaştırılmıştır. Toplam 15 bilgi grafiği hazırlanmıştır.

### **3.6. Deneysel İşlem Yolu**

Bilgi grafiklerinin öğrenme üzerine etkisinin araştırılması için bu araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırma uygulamaları iki farklı okulda gerçekleştirilmiştir. Okullardan birinde deneysel uygulamayı araştırmacı yürütürken; diğer okuldaki uygulamalar dersin işlenişi hakkında bilgilendirme yapılan ve dikkat etmesi gereken yerler konusunda bilgilendirilen bir öğretmen tarafından yapılmıştır. Süreçte her bir okuldaki deney ve kontrol grubundaki dersleri aynı öğretmen yürütmüştür. Her iki okulda da bilgi grafiklerinin uygulanacağı ve müfredatta yer olan programın uygulanacağı sınıflar tesadüfi olarak belirlenmiştir. Deneysel işlem haftalık 4 ders saati olmak üzere

toplamda 4 hafta boyunca sürmüştür. Deney grubunda Fen Bilimleri öğretiminin gerçekleştirilmesinde “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinin kazanımlarına uygun olacak şekilde hazırlanmış olan bilgi grafikleri uygulanmıştır. Araştırmada bireylerden veri toplamak için hazırlanan ölçme araçları deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan bireylere uygulanmıştır. Deneysel uygulama öncesinde ve deneysel uygulamanın sonrasında kontrol grubu ve deney grubunda yer alan öğrencilere “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği”, “Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesine İlişkin Kavramsal Anlama Testi” uygulanmıştır. Ölçme araçları her iki gruba da aynı günde uygulanmış ve deney ve kontrol grubunda yer alan bireylerin birbiri ile iletişim kurarak hazırlanan sorulara ulaşmaları engellenmiştir. Hazırlanan ölçme araçları öğrencilere önceden haber verilmeksizin ve her iki sınıfa da aynı koşullarda uygulanmıştır. Öğrencilere not kaygısı taşımama amaçları ile bu ölçme sonucunda alacakları puanların kendi sınavlarında almış oldukları notlara olumlu veya olumsuz bir katkı sağlamayacağı uygulama öncesinde belirtilmiştir. Ayrıca deneysel uygulamanın bitmesi ile deney grubunda yer alan sorulacak sorulara gönüllü cevaplar vermek isteyen öğrenciler ile bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş fen öğrenmeye yönelik yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda yer alan bireylere her bir kazanım için ayrı ayrı hazırlanan bilgi grafikleri derse başlamadan önce dağıtılmış ve incelemeleri için süre tanınmıştır. Bilgi grafiklerini inceleyen öğrencilere soru cevap yöntemi ile önceki bilgilerinin zihinlerinde harekete geçirilmesine yardımcı olunmuştur. Sonra bilgi grafiklerindeki bilgiler bireyler tarafından tekrar incelenerek posterlerin boş alanlarına hatırlamak istedikleri önemli olduğunu düşündükleri bilgileri yazmaları için süre verilmiştir.

### **3.7. Veri Çözümleme Teknikleri**

Araştırmadan elde edilen nicel verilerin analizinde kovaryans testi kullanılmıştır. Kovaryans analizi genellikle ön test- son test kontrol gruplu desenlerde, deney grubunun ve kontrol grubunun son test ölçümleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığının araştırılmasında başvurulan bir veri analizi yöntemidir (Büyüköztürk, 2017, s.60). Kovaryans analizinin kullanılabilmesi için verilerin normal dağılması ve varyansının homojen olması gerekmektedir. Veri analizinde öncelikle bu varsayımlar sınanmış, verilerin normal dağıldığı ve Levene testi sonucunda varyansların homojen olduğu

belirlenmiştir. Bu nedenle, bu araştırmada 8. sınıf Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesi kazanımlarına yönelik hazırlanan kavramsal anlama testi sorularına öğrencilerin ön uygulamada vermiş oldukları yanıtlar arasındaki farkın giderilerek son test puanlarının karşılaştırılması için kovaryans analizinin kullanılması tercih edilmiştir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan bireylere kavramsal anlama düzeylerini belirlemek için yöneltilen açık uçlu soruların analizleri ise iki uzman tarafından gerçekleştirilmiştir. Kavramsal anlama testinde yer alan açık uçlu soruların her biri “0” ile “4” puan aralığında değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubunda yer alan bireylerin vermiş oldukları yanıtlara “Tam doğru” ise 4 puan, “Kısmen doğru” ise 3 puan, “Az doğru” ise 2 puan, “Daha az doğru ise” 1 puan verilmiştir. Fakat “Cevap yok ya da Tamamen hatalı” ise 0 puan verilerek değerlendirme yapılmıştır (Akpınar, 2003). Uzmanlar arasındaki güvenilirliği sağlamak için ise her bir uzmanın vermiş olduğu puanlar arasındaki uyumu belirlemek için küme içi korelasyon değeri hesaplanmıştır. Analizler sonucunda, uzmanlar arasındaki küme içi korelasyon değeri kavramsal anlama testi ön testi verileri için .95; son test verileri için .93 olarak belirlenmiştir.

Deneysel uygulama sonunda deney grubunu oluşturan bireylere yöneltilen yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilen nitel veriler ise betimsel içerik analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme analizlerinde uzmanların görüşleri arasındaki uyuşmanın hesaplanabilmesi için uyuşum yüzdesinden yararlanılmıştır. Uyuşmanın yüzdesi en az iki farklı uzmanın analizleri arasındaki benzer kod sayısının benzeşen ve benzeşmeyen kod sayısının toplamına oranı şeklinde ifade edilebilir (Miles ve Huberman, 1994; Şencan, 2005, s.217). Görüşme verileri incelenerek uzmanların yapmış olduğu analizlerin uyuşum oranı %74 olarak belirlenmiştir.



### 3.8. Çalışma-Zaman Çizelgesi

Zamanlama	Ayrıntılı Bilgi	Aşamalar
3 ay	Bilgi Grafikleri Uygulamalarına İlişkin Çalışmaları İnceleme	Literatür Taraması
1 ay	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun ve Kavramsal Anlama Testinin Geliştirilmesi	Ölçme araçlarının hazırlanması
2 ay	Canlılar ve Hayat Ünitesi ile İlgili Bilgi Grafikleri Tasarlama	Etkinlik Geliştirme
2 ay	DeneySEL Uygulama Süreci	DeneySEL Uygulama
1 ay	Sonuçların Tartışılması Ve Yapılacak Olan Yeni Araştırmalar İçin Önerilerin Sunulması	Tartışma, Öneriler ve Savunma

## 4. BULGULAR VE YORUMLAR

Fen öğretiminde bilgi grafiklerinin (infografik) kullanılmasının etkilerinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde deneysel uygulama öncesinde ve deneysel uygulama sonunda araştırmanın alt problemlerine ilişkin elde edilen verilerin analizine yer verilmiştir. Ayrıca analiz sonuçları hakkında yorumlarda bu bölümde yer almaktadır.

### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi “Bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş fen öğrenme ortamları ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerini anlamlı düzeyde etkilemekte midir?” şeklinde belirlenmiştir. Araştırma probleminin çözümü için öncelikle deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test puanları t testi ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda gruplar arasında anlamlıya yakın bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle gruplar arasındaki denkliliği sağlamak için grupların son test motivasyon ölçeği puanlarının karşılaştırılmasında kovaryans analizi kullanılmıştır.

Tablo 4.1.1’de Deneysel çalışmaya başlanılmadan önce uygulanan fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinden deney grubu ve kontrol grubunda yer alan bireylerin almış oldukları puanların aritmetik ortalamaları ve t testi analizinden elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Tablo 4.1.1. Gruplara ait fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ön test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t testi analiz sonuçları

Gruplar	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p
Deney Grubu	29	91,34	17,65	-1,398	.167*
Kontrol Grubu	31	85,29	15,88		

\* $p > .05$  olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 4.1.1 deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ( $t = -1,398$ ,  $p = .167 > .05$ ). Deney grubunda yer alan öğrencilerin motivasyon ölçeği puanlarının aritmetik ortalaması 91,34, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ise 85,29 olarak belirlenmiştir. Kontrol ve deney grubu arasındaki fark anlamlı olmamakla birlikte deney grubunu oluşturan öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının, kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılık grupların deneysel uygulama sonrasında fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin karşılaştırılmasını etkileyeceğinden, son test motivasyon ölçeği puanlarının karşılaştırılmasında kovaryans analizi kullanılmıştır. Büyüköztürk (2006)'e göre kovaryans analizi yapılan bir araştırmada etkisi elde edilen bir faktörün ya da faktörlerin dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan başka bir değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlamaktır.

Tablo 4.1.2 Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan bireylerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği son test aritmetik ortalamalarının ve ön test puanları kontrol edilerek yapılan analiz sonucunda hesaplanan son test düzeltilmiş aritmetik ortalamalarını göstermektedir.

Tablo 4.1.2. Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin betimsel istatistikler

Gruplar	N	Düzeltilmemiş son test		Düzeltilmiş son test	
		Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Aritmetik Ortalama	Standart Hata
Deney Grubu	29	95,89	12,73	94,36	1,69
Kontrol Grubu	31	87,45	11,59	88,88	1,63

Tablo 4.1.2’de yer alan analiz sonuçları deney grubunda bulunan öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği son test puanlarının aritmetik ortalamasının 95,89; kontrol grubunda bulunan bireylerin puanlarının aritmetik ortalaması ise 87,45 olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunun ve deney grubunun ön test fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği puanları kontrol edildiğinde ise, son test fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği puanlarının düzeltilmiş ortalamaları deney grubundaki bireyler için 94,36, kontrol grubundaki bireyler için ise 88,88 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu sonuçlar grupların son test fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği puanlarının düzeltilmiş aritmetik ortalamaları arasında deney grubunda yer alan bireyler lehine farklılık olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.1.3 deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği puanlarının düzeltilmiş aritmetik ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılan kovaryans analizi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4.1.3. Gruplara, ön teste bağımlı olarak uygulanan son test fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği puanlarının karşılaştırılması için yapılan kovaryans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Etki değeri
Motivasyon ölçeği ön test	3922,144	1	3922,144	48,055	.025*	.457
Grup	434,325	1	434,325	5,321		.085
Hata	4652,223	57	81,618			
Toplam	512344,00	60				
	0					

\*p<.05 olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 4.1.3’de yer alan deney grubundaki ve kontrol grubundaki bireylerin ön test motivasyon ölçeği puanlarını kontrol ederek, düzeltilmiş ortalama puanlarını karşılaştıran kovaryans analizi sonuçları, deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ( $F_{(1-57)}=5,321$ ,  $p=.025<.05$ ). Her iki grubun düzeltilmiş aritmetik ortalamalarına göre bu farklılığın deney grubunda yer alan bireylerin lehine olduğu görülmektedir. Sonuç olarak deneysel uygulama sonrasında deney grubunda yer alan öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 4.1.4’de deneysel çalışma öncesinde ve deneysel çalışma sonrasında deney grubunu oluşturan öğrencilere uygulanan fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinden bireylerin almış oldukları puanların karşılaştırılmasına ilişkin t testi analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.1.4. Deney grubunu oluşturan öğrencilerin ön test- son test fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t testi analizi sonuçları

Deney Grubu	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p
Ön Test	29	91,34	17,65	-2,175	.038*
Son Test	29	95,89	12,73		

\*p<.05 olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 4.1.4 deney grubunu oluşturan bireylerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ön test puanları ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. ( $t=-2,175$ ,  $p=.038<.05$ ). Deney grubunu oluşturan bireylerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ön test puanlarının aritmetik ortalaması 91,34; son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 95,89 olarak bulunmuştur. Deney grubunda yer alan bireylerin aritmetik ortalamaları arasındaki bu oluşan farklılığın son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Sonuç olarak bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş fen öğrenme ortamlarının deneysel işleme katılan öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını olumlu ve anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir.

Tablo 4.1.5’de deneysel çalışma öncesinde ve deneysel işlem sonrasında kontrol grubunu oluşturan öğrencilere uygulanan fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinden öğrenen bireylerin almış oldukları puanların karşılaştırılmasına ilişkin t testi analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.1.5. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test-son test fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t testi analiz sonuçları

Kontrol Grubu	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	P
Ön Test	31	85,29	15,87	-,904	.373*
Son Test	31	87,45	11,59		

\* $p>.05$  olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 4.1.5 kontrol grubunu oluşturan bireylerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ön test puanları ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ( $t=-,904$   $p=.373>.05$ ). Kontrol grubunu oluşturan bireylerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ön test puanlarının aritmetik ortalaması 85,29; son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 87,45 olarak bulunmuştur. İncelenen analiz sonuçlarına göre deneysel uygulama sürecinde bilgi grafiklerinin kullanılmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin değişmediği söylenebilir.

## 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt problemi “Bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş fen öğrenme ortamları ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerini anlamlı düzeyde etkilemekte midir?” şeklinde belirlenmiştir. Araştırma probleminin çözümü için öncelikle deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal anlama testinden almış oldukları ön test puanları t testi ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda gruplar arasında anlamlıya yakın farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle gruplar arasındaki denkliliği sağlamak için grupların kavramsal anlama testinden almış oldukları son test puanlarının karşılaştırılmasında kovaryans analizi kullanılmıştır.

Tablo 4.2.1’de deneysel çalışma gerçekleştirilmeden önce uygulanan kavramsal anlama testinden deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan bireylerin almış oldukları puanların aritmetik ortalamalarına ve yapılan t testi analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo.4.2.1. Grupların kavramsal anlama testinden almış oldukları ön test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t testi analiz sonuçları

Gruplar	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p
Deney Grubu	29	5,69	3,88	1,955	.050*
Kontrol Grubu	31	7,74	4,22		

\* $p < .05$  olduğundan fark anlam değildir.

Tablo 4.2.1 deney grubunu ve kontrol grubunu oluşturan bireylerin kavramsal anlama testinden almış oldukları ön test puanları arasında anlamlıya yakın bir farklılık olduğunu göstermektedir ( $t=1,955$ ,  $p=.050 > .05$ ). Deney grubunu oluşturan bireylerin kavramsal anlama testinden almış oldukları ön test puanlarının aritmetik ortalaması 5,69, kontrol grubunu oluşturan bireylerin ise 7,74 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasındaki fark deney grubunu oluşturan öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin kontrol grubunu oluşturan öğrencilere göre daha düşük olduğunu göstermektedir. Bu farklılık grupların deneysel uygulama sonrasında kavramsal anlama düzeylerinin karşılaştırılmasını etkileyeceğinden, son test kavramsal anlama testi puanlarının karşılaştırılmasında kovaryans analizi kullanılmıştır.

Tablo 4.2.2 deney grubu ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin kavramsal anlama testinden almış oldukları son test puanlarının aritmetik ortalamalarını ve ön test puanları kontrol edilerek yapılan analiz sonucunda hesaplanan son test düzeltilmiş aritmetik ortalamalarını göstermektedir.

Tablo.4.2.2. Deney grubu ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test kavramsal anlama testinden almış oldukları puanların karşılaştırılmasına ilişkin betimsel istatistikler

Gruplar	N	Düzeltilmemiş son test		Düzeltilmiş son test	
		Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Aritmetik Ortalama	Standart Hata
<b>Deney Grubu</b>	29	22,68	10,92	24,53	1,49
<b>Kontrol Grubu</b>	31	19,80	10,20	18,08	1,44

Tablo 4.2.2’de yer alan analiz sonuçları deney grubunda yer alan bireylerin kavramsal anlama testinden almış oldukları son test puanlarının aritmetik ortalamasının 22,68; kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalamasının ise 19,80 olduğunu göstermektedir. Grupların ön test kavramsal anlama testi puanları kontrol edildiğinde ise, son test kavramsal anlama testi puanlarının düzeltilmiş ortalamaları deney grubunda yer alan bireyler için 24,53; kontrol grubunda yer alan bireyler için ise 18,08 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu sonuçlar deney ve kontrol grubunun son test kavramsal anlama testinden almış oldukları puanların düzeltilmiş aritmetik ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.2.3 deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan bireylerin deneysel uygulama sonrasında kavramsal anlama testinden almış oldukları puanların düzeltilmiş aritmetik ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılan kovaryans analizi sonuçlarını göstermektedir.



Tablo.4.2.3. Gruplara, ön teste bağımlı olarak uygulanan kavramsal anlama son test puanlarının karşılaştırılması için yapılan kovaryans analizi sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Etki değeri
Kavramsal anlama ön test	2888,673	1	2888,673	46,014	.003	.447
Grup	584,218	1	584,218	9,306		.140
Hata	3578,373	57	62,778			
Toplam	33558,000	60				

\*p<.05 olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 4.2.3'deki deney grubundaki ve kontrol grubundaki bireylerin kavramsal anlama testinden almış oldukları ön test puanlarını kontrol ederek düzeltilmiş ortalama puanları karşılaştıran kovaryans analizi sonuçları, deney grubunu ve kontrol grubunu oluşturan bireylerin kavramsal anlama son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ( $F_{(1-57)}=9,306$ ,  $p=.003<.05$ ). Grupların düzeltilmiş aritmetik ortalamalarına göre bu farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Sonuç olarak deneysel uygulama sonrasında deney grubunda yer alan öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 4.2.4'de deneysel çalışma öncesinde ve deneysel işlem sonrasında deney grubunu oluşturan öğrencilere uygulanan fen öğrenmeye yönelik kavramsal anlama testinden öğrencilerin almış oldukları puanların karşılaştırılmasına ilişkin t testi analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo.4.2.4. Deney grubunu oluşturan bireylerin kavramsal anlama ön test-son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t testi analiz sonuçları

Deney Grubu	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p
Ön Test	29	5,68	3,88	-10,881	.000
Son Test	29	22,68	10,92		

\*p<.05 olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 4.2.4 deney grubunu oluşturan bireylerin kavramsal anlama testinden almış oldukları ön test puanları ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

( $t=-10,881$ ,  $p=.000<.05$ ). Deney grubunu oluşturan bireylerin kavramsal anlama testinden almış oldukları ön test puanlarının aritmetik ortalaması 5,68; son test puanlarının ortalaması ise 22,68 olarak bulunmuştur. Deney grubunda yer alan öğrencilerin aritmetik ortalamaları arasındaki bu farklılığın son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Sonuç olarak bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş fen öğrenme ortamlarının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini olumlu ve anlamlı düzeyde geliştirdiği söylenebilir.

Tablo 4.2.5’de deneysel çalışma öncesinde ve deneysel işlem sonrasında kontrol grubunu oluşturan öğrencilere uygulanan kavramsal anlama testinden öğrenen bireylerin almış oldukları puanların karşılaştırılmasına ilişkin t testi analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo.4.2.5. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin kavramsal anlama testinden almış oldukları ön test-son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t testi analiz sonuçları

Kontrol Grubu	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p
Ön Test	31	7,74	4,22	-7,998	.000*
Son Test	31	19,80	10,20		

\* $p<.05$  olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 4.2.5 kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin kavramsal anlama testinden almış oldukları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ( $t=-7,998$   $p=.000<.05$ ). Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin kavramsal anlama testi ön test puanlarının aritmetik ortalaması 7,74; son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 19,80 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre deneysel uygulama sürecinde kontrol grubundaki bireylerin kavramsal anlama düzeylerinin olumlu ve anlamlı düzeyde geliştiği söylenebilir.

### 4.3. Üçüncü Alt Probleme ilişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin olarak “Deney grubundaki öğrencilerin, bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş Fen öğrenme ortamlarına yönelik görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Öğrencilerin görüşlerinin belirlemek amacıyla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara bu bölümde yer

verilmiştir. Katılımcı öğrencilere ilk olarak “Bilgi grafikleri ile daha önce karşılaştınız mı?” sorusu yöneltilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin tamamı daha önce bilgi grafikleri ile hiç karşılaşmadıklarını belirtmiştir. Bazı öğrenciler görüşlerini “Karşılaşmadım. Bu fotokopiler işime çok yaradı ama.”, “Bu şekilde bir ders notuyla daha önce hiç karşılaşmadım. Görmedim yani. Görsem zaten hatırlarım çok değişik bir nottu bunlar.”, “Maalesef benim karşıma çıkmadı. Çıksa hatırlardım.”, “Görmedim ben de. Bunları zaten elime aldığımda renkli renkli kitap sayfası gibi geldi.” şeklinde ifade etmişler ve bilgi grafiklerinin özelliklerine ve kendilerinde yaratmış olduğu etkiye ilişkin görüşlerini kısaca vurgulamışlardır. Katılımcı bir öğrenci ise “Bu gibi bir materyali daha önce görmemiştim. Biz dersleri genelde kitaptan okuyarak işliyoruz.” ifadeleriyle görüşünü belirterek Fen Bilimleri dersini daha çok etkinlikler yerine kitap içerisindeki bilgileri okuyarak işlediklerinden söz etmiştir.

Tablo 4.3.1 de katılımcı öğrencilerin “Bilgi grafiklerinin derste uygulanmasının ne gibi etkileri oldu?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin kodların sıklık (frekans) ve yüzdelik değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.3.1. “Bilgi grafiklerinin derste uygulanmasının ne gibi etkileri oldu?” sorusuna ilişkin yanıtların sıklık (frekans) ve yüzdelik değerleri

<b>Kodlar</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Daha iyi anlama / öğrenme	10	38
İyi / Güzel / Hoş	8	31
Eğlenceli	5	19
Kolay öğrenme	3	12

Katılımcı öğrencilerin tamamı “Bilgi grafiklerinin derste uygulanmasının ne gibi etkileri oldu?” sorusuna ilişkin olarak olumlu yanıtlar vermişlerdir. Öğrenciler % 38 (f=10) sıklıkta bilgi grafiklerinin ders içeriğinde yer alan konu ve kavramları daha iyi anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler bu konudaki görüşlerini “Derste uygulanması iyi oldu. Konuyu iyi anladım. Döngüler falan var. Hem ders sırasında hayvanlara bakıp güldük.”, “Öğrenmeme yardımcı oldu. Bunları devamlı okudum. Anlamama yardımcı oldu. İyi anladım.” sözleriyle ifade etmişlerdir. Katılımcı öğrenciler % 31 (f=8) sıklıkta bilgi grafiklerini genel olarak güzel, iyi ve hoş olarak değerlendirmişler

ve bilgi grafiklerinin olumlu özelliklerinden söz etmişlerdir. Öğrenciler ayrıca % 19 (f=5) sıklıkta bilgi grafiklerinin dersi daha eğlenceli hale getirdiğini vurgulamışlardır. Bir öğrenci “Hoşuma gitti. Güzeldi. Konuyu anlamamı kolaylaştırdı. İlk dönemki fen derslerine göre eğlenceli bir ders işledik.” ifadeleriyle daha önceki fen derslerine göre bilgi grafiklerinin kullanıldığı derslerin daha eğlenceli olduğunu belirtmiştir. Çalışmada bazı öğrenciler % 12 (f=3) sıklıkta bilgi grafiklerinin öğrenmelerini kolaylaştırdığını vurgulamış, bir öğrenci “Hoşuma gitti. Güzeldi. Konuyu anlamamı kolaylaştırdı. İlk dönemki fen derslerine göre eğlenceli bir ders işledik.” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Tablo 4.3.2 de katılımcı öğrencilerin “Bilgi grafiklerinin öğrenmeniz üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin kodların sıklık (frekans) ve yüzdelik değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.3.2. “Bilgi grafiklerinin öğrenmeniz üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz?” sorusuna ilişkin yanıtların frekans ve yüzde değerleri

Kodlar	F	%
Konuları anlama / öğrenme	10	66
Kolay öğrenme / Anlaşılır olma	3	20
Dersi sevmeye	1	7
Grafik yorumlama	1	7

Görüşme yapılan öğrencilerin % 90 (n=9)’ı bilgi grafiklerinin öğrenmeleri üzerindeki olumlu etkilerinden söz etmişlerdir. İlgili soruya olumlu yanıt veren öğrenciler % 66 (n=3) sıklıkta bilgi grafiklerinin dersin konu ve kavramlarını öğrenmelerine katkı sağladığını % 20 (n=3) sıklıkta ise öğrenmelerini kolaylaştırdığını ve bilgilerin daha anlaşılır olmasına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler bu konudaki görüşlerini “Öğrenmeme yardımcı olduğunu söyleyebilirim. Konuları iyi öğrendim. Eğlenceliydi. Çizdik. Üzerine yazı yazdık. Karaladım.”, “Etkisi olduğunu düşünüyorum. Bana göre dersi daha iyi anlamama yardımcı oluyor. Öğrenmemi kolaylaştırdı.” şeklinde ifade etmişlerdir. Bir öğrenci ise “Faydalı oldu. Anlaşılır hale geldi fen bilimleri. Zaten geçen sene fen dersini seviyordum da bu sene daha çok sevmeye başladım.” ifadeleriyle bilgi grafiklerinin dersi anlamasını kolaylaştırdığından böylece fen bilimleri dersini daha fazla sevdiğinden söz

etmiştir. Katılımcı öğrencilerden biri ise farklı olarak “Grafikli bir soru geldi denemede. Aynısını ders sırasında işlemiştik. Hemen soruyu yaptım. Bundan dolayı iyi bir etkisi olduğunu düşünüyorum.” ifadeleriyle bilgi grafiklerinin karşılaştığı bir grafik yorumlama sorusunu çözmesi üzerindeki olumlu etkisini vurgulamıştır. Görüşmelerde sadece bir öğrenci ise “Bence etkisi olmadı bu ünite kolaydı. Geçen ünite basit makineler zordu. Kolay olduğundan hemen anladım zaten. Ben geçen gün okula gelmemiştim. Öğretmenimiz işlemiş konuyu. Ben okudum anladım.” ifadeleriyle konu içeriğinin zaten kolay olması nedeniyle bilgi grafiklerinin öğrenme sürecini çok etkilemediğini ifade etmiştir.

Tablo 4.3.3 de katılımcı öğrencilerin “Bilgi grafikleri hoşunuza gitti mi? Neden?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin kodların sıklık (frekans) ve yüzdelik değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.3.3. “Bilgi grafikleri hoşunuza gitti mi? Neden?” sorusuna ilişkin yanıtların yüzde ve frekans değerleri

<b>Kodlar</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Resimli / Renkli	11	47
Yazı yazma gerektirmemesi	6	25
Eğlenceli	3	12
İyi / Güzel	3	12
Sıralı / Düzenli olması	1	4

Görüşmeler sırasında öğrencilerin tamamı fen öğretiminde kullanılan bilgi grafiklerini beğendiklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler cevaplarının gerekçesi olarak % 47 (f=11) sıklıkta bilgi grafiklerinin resimli ve renkli olmasını; % 12 (f=3) sıklıkta eğlenceli olmasını % 12 (f=3) sıklıkta ise bilgi grafiklerinin iyi ve güzel bir etkinlik olmasını göstermişlerdir. Bu doğrultuda görüş sunan bir öğrenci “Renk renk. Renkli olması güzel oluyor. Zaten deftere farklı renkte kalemlerle yazarım. Buna da sizin renkli kalem kullanmanızdan alıştım.” şeklinde düşüncesini belirtmiştir. Öğrenciler % 25 (f=6) sıklıkta yazı yazmak zorunda kalmadıkları için bilgi grafiklerinden hoşlandıklarını ifade etmişlerdir. Bu konudaki görüşünü bir öğrenci “Çok sevdim. Yazı yazmadık. Zaten derslerde yazı yazı yazı bıkiyorum. Bazı öğretmenlerimiz fotokopi çekiyor. Önemli yerleri onlardan

çalışıyoruz; ama bazıları çekmiyor yazıyoruz. Yazı da yazılır da kalemin ucu bitiyor. Anlaşılmıyor söyledikleri öğretmenimizin. Onun için en güzeli yazı yazmamak.” sözleriyle ifade etmiştir. Ayrıca ilgili görüşme sorusuna ilişkin olarak bir öğrenci bilgi grafiklerinin düzenli ve sıralı bilgi akışı sağladığını “Neden mi? fotokopiler renkli mesela ondan güzel. Güzel hazırlanmış. Bilgiler sıralanmış yukarıdan aşağıya doğru.” ifadeleriyle vurgulamıştır.

Tablo 4.3.4 de katılımcı öğrencilerin “Bilgi grafiklerinin diğer derslerde de kullanılmasını ister misiniz? Neden?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin kodların sıklık (frekans) ve yüzdelik değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.3.4. “Bilgi grafiklerinin diğer derslerde de kullanılmasını ister misiniz? Neden?” sorusuna ilişkin yanıtların frekans ve yüzde değerleri

<b>Kodlar</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Renkli/Güzel/Resimli	6	38
Anlama / Hızlı öğrenme	5	31
Hatırlama / Kalıcı öğrenme	4	25
Yazı yazma gerektirmemesi	1	6

Görüşmeler sırasında öğrencilerin tamamı bilgi grafiklerinin diğer derslerde de kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler yanıtlarının gerekçesi olarak % 31 (f=5) sıklıkta bilgi grafiklerinin anlamalarına ve hızlı öğrenmelerine olan olumlu etkisini; % 25 (f=4) sıklıkta ise öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına ve bilgileri hatırlamalarına olan olumlu etkisini göstermişlerdir. Bazı öğrenciler bu konudaki görüşlerini “Oksijensiz solunumu hemen anladım. Diğer derslerde de kullanılırsa kazanımları daha iyi anlayabilirim.”, “İsterim. Test çözerken derste anlatılanları hemen hatırladım. Matematikte Türkçede kullanılması iyi olur.”, “İsterim ben de. Öğrendiklerimi hala unutmadım. Besin zincirinin yüzde onu, enerji dönüşümünü biliyorum.” sözleriyle ifade etmişlerdir. Katılımcı öğrenciler % 38 (f=6) sıklıkta bilgi grafiklerinin renkli ve resimli olması; % 6 (f=1) sıklıkta yazı yazmayı gerektirmemesi sebebiyle diğer derslerde de kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Bir öğrenci görüşünü “Kullanılmasını isterim. Çünkü resimler güzel. Hayvan resimleri vardı. Resimlerin konuyla ilgili olması hoşuma gitti.” sözleriyle ifade

ederken bir başka öğrenci “İsterim hem yazı yazmadık. Hem de iyi anladım. Testte denemede nasıl olacak bilmiyorum ama bence iyi anladım.” sözleriyle görüşünü sunmuştur. Farklı olarak çalışmada bir öğrenci “İsterim renkli bir fotokopi idi. Ama bunları hazırlamak için kimse uğraşmaz. Baksanıza resim var. Renkli yazılar var. Zor olsa gerek hazırlaması. Belki hazır satılsa kırtasiyede alınabilir.” ifadeleriyle bilgi grafiklerinin kullanılmasını istediğini; ancak hazırlanmasının zor olması nedeniyle kendileri için öğretmenlerinin bilgi grafiklerini hazırlamayacağını belirterek bu konudaki üzüntüsünü vurgulamıştır.

Tablo 4.3.5 de katılımcı öğrencilerin “Bundan sonraki Fen Bilimleri dersinde bilgi grafikleri kullanılmalı mıdır? Neden?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin kodların sıklık (frekans) ve yüzdelik değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.3.5. “Bundan sonraki Fen Bilimleri dersinde bilgi grafikleri kullanılmalı mıdır? Neden?” sorusuna ilişkin yanıtların frekans ve yüzde değerleri

<b>Kodlar</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Renkli / Şekilli / Resimli	5	36
Hatırlama/Kalıcı olma	3	22
İyi anlama	2	14
Yazı yazma gerektirmemesi	2	14
Bilgiye kolay ulaşma	1	7
Taşınması kolay olma	1	7

Görüşmeler sırasında öğrencilerin tamamı bundan sonraki Fen Bilimleri dersinde bilgi grafikleri kullanılmasını istediklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler yanıtlarının gerekçesi olarak % 36 (f=5) sıklıkta bilgi grafiklerinin renkli, şekilli ve resimli olmasını; % 14 (f=2) sıklıkta konuyu daha iyi anlamalarına yardımcı olmasını; % 22 (f=3) sıklıkta öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını artırmasını göstermişlerdir. Bir öğrenci ise “Evet kullanılsın yaa. Test çözerken öğretmenimiz bilmediğimiz yerleri kitaptan bakın çözün diyor. Kitaptan aramak zor geliyordu. Bu kâğıtlarda hemen buldum. Hem taşınması kolay oluyor.” ifadeleriyle bilgi grafikleri ile bilgiye daha kolay ulaşabildiğini belirtmiş, bu yüzden bilgi grafiklerinin fen bilimleri dersinde kullanılmasını istediğini vurgulamıştır. Bir başka öğrenci ise farklı olarak “Kullanılmalıdır. Derste bize kâğıtlar verildiği için yazı yazmadık. Bundan dolayı

bilgi grafiklerini sevdim. Fen dersinde çok yazıyoruz. Bunlar geldiğinde ama yazmadık.” ifadeleriyle bilgi grafikleri ile yazı yazma gereksinimlerinin ortadan kalktığını belirterek bilgi grafikleri ile fen derslerini işlemek istediğini ifade etmiştir.

Tablo 4.3.6 da katılımcı öğrencilerin “Sizce bilgi grafikleri en kolay hangi derste hazırlanır?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin kodların sıklık (frekans) ve yüzdelik değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.3.6. “Sizce bilgi grafikleri en kolay hangi derste hazırlanır?” sorusuna ilişkin yanıtların frekans ve yüzde değerleri

Kodlar	F	%
Fen Bilimleri	5	50
Matematik	2	20
Türkçe	1	10
T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük	1	10
Beden Eğitimi ve Spor Etkinlikleri	1	10
Bütün Derslerde	1	10

Görüşmeler sırasında öğrenciler bilgi grafiklerinin kolay hazırlanabileceği ve kullanılabilmesi derslere farklı örnekler vermişlerdir. Bir öğrenci görüşmelerde T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük ve Matematik derslerinde bilgi grafiklerinin hazırlanabileceğini ifade etmiştir. İlgili öğrenci bu görüşünü “T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersinin Balkan Savaşları, Çanakkale Savaşı gibi konular anlatılırken kullanılabilir. Çünkü savaşları yaşıyor hissini görsellerle uyandırabiliriz. Savaşta Mustafa Kemal Atatürk’ün hangi cephelerde savaştığını daha iyi ve sıralı bir şekilde öğrenebiliriz. Denemelerde bu soru çok çıkıyor. Bütün savaşlar bir bilgi grafiğinde anlatılırsa ayrıntılar daha iyi görünür.” ifadeleriyle belirtirken; matematik dersi ile ilgili görüşünü “Derste devamlı sayılarla soru çözüyoruz. Dersten sıkılıyorum. Nasıl hazırlanır bilmiyorum ama buradaki gibi resimler kullanılarak bilgi grafiği hazırlansa matematik dersi eğlenceli olurdu.” şeklinde sunmuştur. Beden Eğitimi ve Spor Etkinlikleri dersinde bilgi grafikleri hazırlanabileceğini ifade eden bir başka öğrenci ise görüşünü “Voleybolun kuralları bu şekilde anlatılabilir. Futboldaki gibi yerimizde durmuyoruz. Dönmemiz gerekiyor. Sağa mı sola mı döneceğimi karıştırıyorum her seferinde. Dönüş yönümüz ve diğer kurallar bilgi



grafikleri ile anlatılsa iyi olurdu.” cümleleriyle açıklamıştır. Öğrencilerin çoğunlukla bilgi grafiklerinin Fen Bilimleri dersinde hazırlanmasının daha iyi ve kolay olacağını düşündükleri belirlenmiştir. Bu konudaki görüşlerini bazı öğrenciler “En çok Fen Bilimleri dersinde hazırlanabilir. Çünkü hayvan resimleri, bitki resimleri, bilim adamı fotoğrafları kitabımızda çokça bulunmaktadır.”, “Ben olsam canlıları ayırmada hazırlardım. 5. sınıfta öğrendiğimiz bitkiler, mantar, mikroskobik canlılar daha iyi anlatılabilirdi. Mesela mikroskobik canlıyı göremiyoruz. Burada farklı görselleri olurdu. Şekillerini görebilirdik.” ifadeleriyle belirtmişlerdir. Genel olarak bilgi grafikleri ile daha iyi öğreneceklerini ifade eden öğrenciler Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de bilgi grafiklerinin hazırlanmasının yararlı olacağını düşünmektedirler. Farklı olarak bütün derslerde bilgi grafiklerinin hazırlanabileceğini ve kullanılabilceğini ifade eden bir öğrenci ise görüşünü “Sonuçta hepsi ders. Hepsinde neden hazırlanmasın ki. Hem bunu kendimiz hazırlamıyor muyuz? Canımızın istediğinden hazırlanır.” sözleriyle ifade etmiştir.

## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen Bilimleri dersinde bilgi grafikleri kullanılmasının öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerinde etkisinin olup olmadığının araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde her bir alt probleme ilişkin yapılan t testi ve kovaryans analizleri ile elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Ayrıca yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda bilgi grafiklerinin fen öğretiminde uygulanabilirliğine ilişkin önerilere de bu bölümde yer verilmiştir.

### 5.1. Tartışma ve Sonuç

#### 5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın birinci alt probleminde bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş fen öğrenme ortamlarında ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerini etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bulgulara ve yorumlara dayalı olarak araştırmanın birinci alt problemine ilişkin aşağıdaki sonuçlara ulaşmak mümkündür.

*Bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri derslerinin işlendiği deney grubunda yer alan öğrenciler ile sadece Fen Bilimleri öğretim programında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla derslerin işlendiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin deneysel uygulama öncesinde fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği puanları anlamlıya yakın bir farklılık olması nedeni ile çalışmada kovaryans analiz tekniği kullanılmıştır. Böylece deney ve kontrol grubu arasındaki motivasyon düzeyi açısından bir denklik sağlanmaya çalışılmıştır. Yapılan kovaryans analizi sonucunda, bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş fen öğrenme etkinlikleri ile derslerin işlendiği deney grubundaki bireyler ile sadece Fen Bilimleri öğretim programında yer alan etkinlik ve uygulamaların yapılarak derslerin işlendiği kontrol grubundaki bireylerin deneysel uygulama sonrasında fen öğrenmeye yönelik motivasyonları arasında deney grubunda yer alan bireyler lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, deney grubunda yer alan bireylerin deneysel uygulama sonrasında Fen kavramlarını öğrenmeye yönelik motivasyonlarının, kontrol grubunda yer alan bireylere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğunu*

göstermektedir. Lyra ve arkadaşları (2016) da bilgi grafikleri ile grafik ve metinden oluşan öğrenme materyallerini iki çalışma grubuna uygulamışlardır. Yaptıkları deneysel çalışmada bilgi grafikleri ile desteklenen öğrenme ortamlarında öğrencilerin öğrenilen bilgileri uzun süre unutmadıklarını ve motivasyonlarının da olumlu yönde geliştiğini belirlemişlerdir. Hiyerogliflerden günümüze kadar gelişim göstererek günümüzde bilgi grafikleri olarak adlandırılan bu araçların kullanımının öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini Al-Dairy ve Al-Rabaani (2017)'de çalışmalarında belirtmişlerdir. Bilgi grafiklerinin içerdiği görsellerle, öğrencilerin derse olan ilgi ve dikkatlerini artırarak onları öğrenmeye güdülemesinin söz konusu sonuca neden olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda görsellerin öğrencilerin dikkatlerini çekerek yeni kavramları öğrenmelerine yardımcı olduğu ifade edilmektedir (Özüredi, 2009; İnel ve Balım, 2011; Şaşmaz Ören ve Yılmaz, 2013). Bilgi grafiklerinin de görsel ve yazının harmanlanması ile oluşturulduğu düşünüldüğünde öğrencilerin bu araçlarla derse kolaylıkla dikkatleri çekilebilmektedir. Literatürde de benzer şekilde öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkileyen bilgi grafiklerinin öğrenenlerin derse ilgisini arttırabileceği vurgulanmaktadır (Lyra ve arkadaşlarını, 2016; Sudakov ve arkadaşları, 2015; Singh ve Jain 2017). Sonuç olarak, söz konusu veriler ışığında Fen Bilimleri öğretiminde bilgi grafikleri kullanımının öğrenci motivasyonu üzerinde anlamlı ve olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Bu nedenle öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarının artırılması, derslerin daha ilgi çekici ve görsel hale getirilmesi için fen öğretim programlarında ve ders kitaplarında farklı fen konularına ilişkin bilgi grafiği örneklerinin sunulmasının önemli olduğu söylenebilir.

### **5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç**

“Bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş fen öğrenme ortamları ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerini anlamlı düzeyde etkilemekte midir?” şeklinde ifade edilmiş olan araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin elde edilen verilerin analizleri sonucunda aşağıda yer alan sonuçlara ulaşılmıştır.

*Bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri dersinin işlendiği deney grubunda yer alan öğrenciler ile ve sadece Fen Bilimleri öğretim programı çerçevesinde hazırlanmış Fen Bilimleri kitabında yer alan etkinlik ve uygulamaların yapılarak derslerin işlendiği*

*kontrol grubunda yer alan öğrencilerin deneysel uygulama öncesinde konuya ilişkin kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlıya yakın bir farklılığın olduğu yapılan analizler ile belirlenmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ilgili konuya ilişkin kavramsal anlama düzeylerinin deneysel uygulama öncesinde deney grubunu oluşturan öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu nedenle öğrencilerin kavramsal anlama son test puanlarının doğru bir şekilde karşılaştırılması için kovaryans analizi gerçekleştirilmiştir. Kovaryans analizi sonucunda bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri dersi öğrenme etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunda yer alan öğrenciler ile, sadece Fen Bilimleri öğretim programında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla derslerin işlendiği kontrol grubunda bulunan öğrencilerin deneysel uygulama sonrasında kavramsal anlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, bilgi grafikleri ile desteklenmiş Fen Bilimleri dersine katılan deney grubundaki bireylerin deneysel uygulama sonrasında kavramsal anlama düzeylerinin kontrol grubunda yer alan bireylere göre anlamlı düzeyde daha çok geliştiğini göstermektedir. Literatürde bu sonucu destekleyen çalışmalarla karşılaşılmaktadır. İlgili araştırmalarda bilgi grafiklerinin öğrencilerin ders içeriğini öğrenme konusundaki başarılarını, entelektüel becerilerini ve yaşam becerilerini geliştirmede etkisi olduğu (Alrwele, 2017); öğrencilerin matematik başarılarını arttırdığı (Singh ve Jain, 2017), farklı dersler arasında bağ kurarak öğrenmelerini zenginleştirdiği (Sudakov ve arkadaşları, 2015), akademik başarılarını geliştirdiği (Noh ve arkadaşları, 2015) ve öğrencilerin görsel ve sözel öğrenme seviyelerine katkı sağladığı (Çifçi, 2016) sonucuna ulaşılmıştır. Bireylerin yeni bilgiler öğrenmeleri için düz metinlerden ziyade bilgi grafiği kullanmalarının önemli olduğu genellikle çalışmalarda vurgulanmaktadır (Yıldırım, 2016, s.26). Özellikle, okuyucuların, zihinlerinde yeni şemalar oluşturmak ve mevcut şemaları geliştirmek için görseller kullanılmaktadır. Bu araştırmada da bilgi grafiği ile zenginleştirilen Fen Bilimleri dersinde renkli görseller içeren kompozisyonlar ile öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkı sağlandığı söylenebilir. Sonuç olarak bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş Fen öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin var olan bilgilerini ortaya çıkartmada etkili olduğu (Mivervini, 2005) ve böylece öğrencilerin görsellerle desteklenen yeni bilgileri zihinlerinde kavramsal olarak anlamlı ve kalıcı bir şekilde yapılandırabildikleri düşünülmektedir.*

*Bilgi grafikleri ile zenginleştirilen fen öğrenme etkinliklerin uygulandığı deney grubunda yer alan bireylerin ve sadece Fen Bilimleri öğretim programında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda yer alan bireylerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar bilgi grafikleri ile zenginleştirilen Fen öğrenme etkinliklerinin bireylerin kavramsal anlama düzeylerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Fen Bilimleri öğretim programında yer alan etkinliklerin ve uygulamaların da benzer şekilde öğrencilerin kavramsal gelişimlerini sağladığı söylenebilir. Ancak gruplar arasındaki karşılaştırmalarda görüldüğü gibi, bilgi grafikleri ile zenginleştirilen Fen öğrenme etkinliklerinin anlamlı düzeyde öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini daha fazla geliştirdiği görülmektedir. Lyra ve arkadaşlarının (2016) yapmış olduğu çalışmada bilgi grafiklerinin bireylerin öğrenmeleri üzerine olumlu sonuçları olduğu görülmüştür. Bu çalışmada da bilgi grafiklerinin öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu sonucun, bilgi grafiklerinin içerisinde yer alan ve belli bir düzen içerisinde sunulan görsel öğelerin öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmasından ve öğrenilen bilginin kalıcılığını artırmasından kaynaklandığı söylenebilir (Shafipoor, Sarayloo ve Shafipoor, 2016).*

### **5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç**

Araştırmanın üçüncü alt problemiyle deneysel uygulama sonrasında deney grubunda yer alan öğrenen bireylerin bilgi grafiklerinin fen öğrenme süreci içerisinde kullanılmasına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma verilerinden elde edilen bulgulara ve yorumlara dayalı olarak araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğrencilerle yapılan bilgi grafiklerinin fen öğrenme sürecinde kullanılmasına ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğrencilerin tamamının “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinin işlenişinin diğer ünitelerin işlenişinden farklı olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler önceki ünitelerde öğretmenlerinin anlattıklarını dinleyerek, yazı yazarak, ders kitabından okuyarak, bazı durumlarda bilgisayar ile beraber EBA’dan yararlanarak ve az sıklıkla da olsa deney yöntemi ve soru-cevap tekniği ile dersi işlediklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler “Canlılar ve Enerji İlişkileri”

ünitesinin işlenişi ile ilgili olarak ise kendilerine verilen bilgi grafikleri ile öğrenme sürecini gerçekleştirdiklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin söz konusu görüşlerine dayalı olarak deneysel uygulama öncesinde, daha önce bilgi grafikleri ile karşılaşmadıkları ve herhangi bir ders kapsamında bilgi grafiklerinin kullanılmadığı sonucuna varılmıştır. Öğretim sürecinde öğrencilerin bilgi grafikleri ile karşılaşmamış olmasının nedeni öğretmenlerin bilgi grafiklerini derslerde kullanmaması olabilir. Ayrıca bilgi grafikleri görüşme yapılan bireylerin öğretmenleri tarafından da bilinmiyor olabilir. Bilgi grafikleri ile ilgili çalışmalar incelendiğinde bilgi grafiklerinin en fazla gazetelerde yayımlandığı ve az sıklıkla da olsa okullarda öğretmenler tarafından kullanıldığı bilinmektedir. Bilgi grafikleri ile gerçekleştirilen öğrenme sürecinde görsel öğelerin ve kazanımla bağlantılı grafiksel öğelerin kullanılmasının öğrencilerin Fen Bilimleri dersinin kavramlarını öğrenmelerine olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda da öğrencilerin bilgi grafiklerinin öğrenmeleri üzerindeki etkilerinden söz ettikleri vurgulanmaktadır (Noh ve arkadaşları, 2015; Fadzil, 2018).

Öğrencilere yöneltilen bir başka soruyla öğrencilerin fen konularına ilişkin hazırlanan bilgi grafiklerinden hoşlanıp hoşlanmadıkları ve cevaplarının nedenleri belirlenmeye çalışılmıştır. Deneysel uygulama sonrasında görüşme yapılan öğrenciler farklı nedenler öne sürerek bilgi grafiklerinin fen derslerinde kullanılmasından hoşlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı yanıtlarının gerekçesi olarak, bilgi grafiklerinin renkli ve güzel olmasını; diğer bir kısmı ise yazı yazmaya ihtiyaç duymamalarını ve bilgi grafiklerini eğlenceli bulmalarını göstermiştir. Allen ve Seaman (2014), bireylerin açık eğitim etkinlikleri için yüksek görsel ve etkileşimli özelliklere sahip materyalleri tercih ettiklerini belirtmektedir. Bireylerin geleneksel materyaller yerine görsel özellikleri yüksek materyalleri tercih etmeleri Allen ve Seaman (2014) yaptığı araştırma sonuçları ile benzeşmektedir. Ayrıca bu durumun nedeni bireylerin konunun önemli noktalarını hızlıca öğrenmesi ve bir kavram içindeki benzer bilgilere içermesi de olabilir. Videolar, bilgi grafikleri ve yüksek görsel özelliklere sahip etkileşimli materyaller, aynı konular için hazırlanan kitap gibi geleneksel materyaller yerine bireyler tarafından tercih edilmektedir (Yıldırım, 2016). Görüşme yapılan bireyler de Yıldırım (2016) ve Başgün (2012)'ünde ifade ettiği gibi, görsellerin ve görselleştirmenin kalitesinin bilginin aktarılmasında önemli olduğunu düşünüyor olabilir. Bu sonuç; öğrenen bireylerin yazı yazmaktan hoşlanmadığını ve bunun yerine özet bilgiler ve görseller içeren grafiksel

araçlardan yararlanabildiklerini göstermektedir. Genellikle öğrenciler, yazı yazmanın önemsiz ve sıkıcı olduğunu düşünmektedirler. Bicen ve Beheshti (2017)'nin yaptığı araştırmada da öğrencilerin kitap gibi geleneksel materyallerden ve not tutma gibi geleneksel eğitim metotlarından hoşlanmamış olmaları öğrencilerin görüşünü desteklemektedir.

Yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında öğrencilere yöneltilen bir başka soru ile bilgi grafiklerinin öğrenmeleri üzerinde etkisi olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin büyük bir kısmı bilgi grafiklerinin öğrenmelerine olumlu etki ettiğini belirtmiştir. Öğrenciler, konunun kavramlarını daha iyi algıladıklarını ve grafik içeren soruları daha kolay çözebildiklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bilgi grafikleri ile ilgili bu düşünceleri bilgi grafiklerinin anlama üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ve öğrenciler tarafından da bu olumlu etkinin vurgulandığını göstermektedir. Görsel öğeleri ve sözel kavramları aynı anda kompozisyon olarak sunan bilgi grafiklerinin öğrenciler tarafından içselleştirildiğinde öğrenmeyi olumlu yönde geliştirdiği düşünülmektedir. Öğrencilerin ilgili görüşme sorusuna vermiş oldukları cevaplar, Vanichvasin (2013)'in üniversite öğrencileriyle ve Yeşiltaş ve Toros (2016)'un ortaokul öğrencileriyle sosyal bilimler dersinde yapmış olduğu çalışmalar ile paralellik göstermektedir. Bu iki çalışmada bilgi grafiklerinin hem ortaokul hem de üniversite düzeyindeki öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkı sağlaması, bilgi grafiklerinin bütün öğretim basamaklarında kullanılabilir bir araç olduğunu göstermektedir.

Yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında öğrencilere yöneltilen diğer bir soruyla uygulamalar sırasında kullanılan bilgi grafiklerinin Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde kullanılması hakkındaki öğrencilerin fikirleri belirlenmeye çalışılmıştır. Görüşmeye katılan deney grubu öğrencilerinin tamamı Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de bilgi grafiklerinin kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu araştırmada deney grubundaki öğrenciler bilgi grafiklerinin diğer ünitelerde de kullanılmasını istemelerinin gerekçesi olarak bilgi grafiklerinin öğrendikleri bilgileri hatırlamalarını kolaylaştırmasını göstermişlerdir. Görüşmeye katılan diğer öğrenciler ise renkli olarak hazırlanan bilgi grafiklerinin görsel olarak güzel görüldüğünü ifade etmişlerdir. Öğretim materyallerinde görsellerin kullanılması ve materyalin renkli olması öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir (Goodnough ve Long, 2002; Yeşiltaş ve Toros, 2016; Yılmaz Korkut ve Şaşmaz Ören, 2018). Öğrenmeyi bireylerin iyi beslenmesi, yeterli düzeyde uyku,

bireyin duyguları zekâ alanları ve öğrenme sürecinde materyal kullanımı etkilemektedir. Özellikle materyal kullanımının öğrenme üzerindeki uyarıcı etkisi vurgulanmaktadır (Oktay ve Çakır, 2013). Bireylerin öğrenme sürecinde bilgi grafikleri formatında materyallerin kullanılmasının edindikleri bilgileri hatırlamalarına olumlu yönde katkı sağladığı ifade edilebilir. Grafikler, resimler, şekiller, semboller ve metin gibi birçok öğeyi içinde bulunduran bilgi grafikleri de öğrenmeye yardımcı olmaktadır (Yıldırım, 2016). Bilgi grafiklerinin Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde kullanılmasını isteyen bir başka öğrenci de yazı yazmayı sevmediği ve bilgilere düzenli şekilde ulaşabildiği için bilgi grafiklerinin kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. Farklı nedenler ileri sürerek fikirlerini ifade eden deney grubundan seçilen öğrencilerin ortak düşüncesi Fen Bilimleri derslerinin bundan sonraki ünite ve kazanımlarında bilgi grafiklerinin kullanılmasının öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını artıracaklarını ifade etmeleridir. Çifçi (2016) ve Hassan (2016) da bu görüşü destekler nitelikte gerçekleştirdikleri çalışmalarında bilgi grafiklerinin öğrenmeyi olumlu etkilediğini ve bireylerin zihinlerinde bilginin daha uzun süre kalmasına olanak tanıdığını ifade etmişlerdir.

Bir başka görüşme sorusuyla uygulamalar sırasında kullanılan bilgi grafiklerinin diğer derslerde kullanılması hakkında öğrencilerin fikirleri belirlenmeye çalışılmıştır. Görüşme yapılan öğrencilerin tamamı diğer derslerde de bilgi grafiklerinin kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğu öğrendikleri bilgilerin kalıcı izli olmasını sağlaması nedeniyle bilgi grafiklerinin diğer derslerde de kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler ise bilgi grafiklerinin hızlı öğrenmelerine yardımcı olmasını, bilgi grafiklerinin içerdiği konu ile ilgili renkli görselleri beğenmelerini yanıtlarının gerekçeleri olarak göstermişlerdir. Zihnimizin görüntüyü işlemek için geniş bir alan ayırdığını ifade eden Hill ve Grinnell (2014)'e göre bireylere mesaj gönderen ve iyi bir hikâye anlatan bilgi grafikleri ilgi çekici özelliktedir. İlgili soruyu destekleyen bir diğer soruyla bilgi grafiklerinin öğrencilere göre en kolay hangi derste hazırlanabileceğine yönelik fikirleri belirlenmeye çalışılmıştır. Hemen hemen her alanda bireyleri bilgilendirmek için hazırlanabilen ve görseller, sözel bilgiler ve grafiksel öğeler harmanlanarak hazırlanan bilgi grafiklerinin (Borucu, 2015) öğrenciler tarafından da farklı derslerde hazırlanabileceği ifade edilmektedir. Görüşme yapılan öğrencilerin yarısı Fen Bilimleri dersinde bilgi grafiklerinin hazırlanabileceğini ifade etmişlerdir. Bu sorunun cevabının nedeni, öğrencilere sunulan bilgi grafiklerinin Fen Bilimleri dersine yönelik



olmasından ya da Fen Bilimleri dersinin içeriğinin çoğunlukla görsel unsurlardan ve grafiklerden oluşmasından kaynaklanıyor olabilir. Örneğin öğrenciler lambanın parlaklığını etkileyen değişkenleri gösteren grafikler, sürat zaman grafikleri, hız zaman grafikleri, sıcaklık zaman grafikleri ve bileşiklerin oluşum grafikleri gibi farklı konularda grafikler ile fen derslerinde sıklıkla karşılaşmaktadırlar. 5. sınıftan itibaren çeşitli grafikler ile karşılaşmaları da bireylerin bilgi grafiklerinin en kolay Fen Bilimleri dersinde hazırlanabileceği fikrine yönelmelerine sebep olmuş olabilir. Farklı olarak, görüşülen bir öğrenci Beden Eğitimi ve Spor Etkinlikleri dersinde bilgi grafiklerinin hazırlanabileceğini belirtmiştir. Nedeni olarak ise derste voleybol kurallarını öğrenmede zorlanmasını göstermiştir. Öğrencinin bu düşüncesi bilgi grafikleri ile zenginleştirilen derslerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı fikrini desteklemektedir. T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük derslerinde hazırlanabileceğini ifade eden bir diğer öğrenci ise savaşların bilgi grafiğinin temel taşlarından olan görseller kullanılarak anlatılması ile kendinde savaşı yaşıyor hissini uyanacağını ifade ederek görsellerin bireyler üzerindeki etkisini göz önüne sermiştir. Öğrencinin bu düşüncesi sözel ifadeleri görsel unsurlar kullanarak anlatmanın bireylerin zihinlerinde bilginin yapılandırılmasında ne kadar etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bilgi grafiklerinin Türkçe dersinde hazırlanabileceği ifade eden öğrenci ise Türkçe dersinde okuma metinlerinin görsellerle desteklenebileceğini belirtmiştir. Okuma metinlerinin özeti şeklindeki görseller ile okuduğu metni zihninde daha iyi canlandırabileceğini ifade etmiştir. Bireylere yeni bilgi kazandırılırken önceki bilgilerin üzerine inşa edilmesinin yanı sıra verilen bilgilerin görsel ile desteklenmesi de bilginin kalıcılığını olumlu yönde etkilemektedir (Kaf-Hasırcı, 2005, s.299). Bu nedenle öğrencilerin zihinlerinde anlamlı bütün oluşturmaları için öğrenme öğretme sürecinde görsellerden sıklıkla yararlanılmaktadır. Çalışmada farklı olarak, bir öğrenci ise bütün derslerde bilgi grafiklerinin hazırlanabileceğini; çünkü bütün derslerin amacının bilgi öğretmek olduğunu ve bilgi grafikleri ile bilginin öğrenilmesinin daha kolay olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin görüşleri ve istekleri de dikkate alındığında bilgi grafiklerinin farklı derslerin öğrenme-öğretme sürecinde rahatlıkla kullanılabilceğini söylemek mümkündür. Sosyal bilimler (Yeşiltaş ve Cevher, 2018) ve matematik dersinde (Alshehri ve Ebaid, 2016; Singh ve Jain, 2017) bilgi grafikleri kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar bilgi grafiklerinin farklı derslerde ve çeşitli öğrenim seviyelerinde kullanılabilceğini göstermektedir. Kullanım açısından geniş bir perspektife sahip olan

bilgi grafikleri sağlıktan eğitime, haberleşmeden reklamcılığa kadar birçok farklı alanda da kullanılabilir. Sonuç olarak, bireylerin zihinlerinde anlamlı bilgi kümeleri oluşturmasına yarayan ve görselle grafiğin harmanlanarak kompozisyon haline getirilmesini sağlayan bilgi grafiklerinin öğrenme öğretim sürecinde anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi kolaylaştırabilecek bir materyal olduğunu söylemek mümkündür.

## **5.2. Öneriler**

Çalışmanın bu bölümünde yapılan araştırma sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulgular ışığında bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri dersiyle ilgili uygulamalara yer verilmiştir. Ayrıca elde edilen bulgular doğrultusunda yapılacak olan yeni araştırmalara ışık tutulmuştur.

### **5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler**

Fen Bilimleri dersinde öğretmenler tarafından hazırlanan bilgi grafikleri öğrencilerin öğrenmelerini desteklemek amacıyla kullanılabilir. Sınıf içinde önceden hazırlanarak sunulan bilgi grafikleri, yazı karakteri, punto, renk, şekil, görsel ve birçok özellik göz önünde tutularak hazırlanmalıdır. Bilgi grafikleri hazırlama siteleri easel.ly., infogr.am, canva ve piktochart üzerinden bilgi grafiği hazırlanırsa ilgili ölçütlerin dikkate alınması kolaylaşacağı için zamandan tasarruf edilebilir.

Öğretim süreci içinde kullanılabilen bilgi grafikleri iyi tasarlanmalıdır. Öğretmen tarafından tasarlanan bilgi grafikleri önemli bilgileri en yalın hali ile içereceği için daha kullanışlıdır. Fakat öğrenen bireylerde bilgi grafiği hazırlayabilmektedir. Öğrencilerden bilgi grafiği hazırlanması beklenildiğinde öğrencilere uygulayıcıların kılavuzluk etmesi gerekmektedir. Bireylere yönlendirme yapılmazsa öğrenen bireyler bütün bilgileri kompozisyona yerleştirmeye çalışabileceği için bilgi grafikleri amacına ulaşamayabilir. Ayrıca grup olarak hazırlanabilen bilgi grafikleri ile öğretim süreci eğlenceli hale getirilebilir. Gruplar halinde bilgi grafikleri hazırlanması sürecinde bireylerin tamamının aktif katılımının sağlanması önemlidir. Koç-Erdamar ve Demirel (2010) yaptıkları çalışmada bireylerin bazılarının grup içinde görev almaktan kaçındığını yani grup üyelerinin tamamının aktif halde çalışmayacağını ifade etmişlerdir. Benzer durum grupla

bilgi grafiği hazırlama sürecinde de görülebileceği için öğretmenlerin grupları sıklıkla denetlemeleri ve hazırlama aşamalarını izlemeleri gerekmektedir. Öğretim sürecinde kullanılması planlanan materyaller hazırlanırken bireylerin konu ile ilgili önceden sahip oldukları bilgilere yaratıcı düşünme becerilerine bilgi grafiği oluşturma araçları kullanılarak hazırlamalarına önem verilmelidir (Bozlar-Balcı, Serindağ ve Balcı, 2017).

Öğretim sürecinin sonunda öğrenilen bilgileri ölçmek amacı ile hazırlanan bilgi grafikleri öğrenen bireylerin bilgileri zihinlerinde nasıl ilişkilendirdiğinin görülmesine ve öğrenme sürecinin değerlendirilmesine yardımcı olabilir. Öğretim sürecinin sonunda hazırlanan bilgi grafikleri incelenerek bireylere dönütler verilmesinin zihinlerinde eksik veya yanlış ilişkilendirmelere zamanında müdahale etme imkânı sağladığı için önemli olduğu düşünülmektedir.

Bilgi grafikleri ile ilgili Fen Bilimleri öğretmenlerine bu alanda uzmanlaşmış grafik tasarımcılar tarafından hem bilgi sağlamaya yönelik hem de uygulamaya yönelik hizmet içi eğitim seminerleri verilebilir. Bu seminerler ile öğrenme süreci içerisinde öğrencilerin aktif olmalarını sağlayan, derse olan dikkatlerini arttıran, bireyleri sorgulamaya araştırmaya yönlendiren ve öğrenmeye karşı olumlu yönde motive eden düzenli bilgi kompozisyonlarının Fen Bilimleri derslerinde kullanılması sağlanabilir.

Araştırmada bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri öğrenme yönteminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine olumlu yönde katkı sağladığı belirlenmiştir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda öğrencilerin ders başarılarından ziyade öğrenilen bilgiye yönelik kavramsal olarak anlama düzeylerinin geliştirilmesi üzerinde durulmaktadır (İnel, 2012, s.41). Bireylerin kavramsal olarak öğrenebilmesi sonucunda daha anlamlı ve kalıcı öğrenebildikleri düşünülmektedir. Bilgi grafikleri kullanılarak zenginleştirilen öğretim süreci ile bireylerin kavramsal anlamalarının geliştirebileceği söylenebilir.

Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine başladığında bilgi grafiklerini kullanabilmeleri için üniversite eğitimleri döneminde bilgi grafiklerinin hazırlanmasına yönelik gerekli bilgi ve donanımı öğretim ilke ve yöntemleri dersi veya özel öğretim yöntemleri gibi eğitim dersleri altında kazandırılabilir (İslamoğlu ve arkadaşları, 2015). Ayrıca üniversitelerde verilen öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında öğretmen adaylarının staj yapmış oldukları okullarda uygulamalar gerçekleştirmeleri sağlanarak öğretmen adaylarının bilgi grafiklerinin öğretim sürecinde uygulamasına yönelik deneyim kazanmalarına yardımcı olunabilir.

Uygulamadan elde edilen sonuçlara göre ortaokulda öğrenim görmekte olan öğrenciler için bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş modüllerinin yer aldığı kaynak Fen Bilimleri kitapları hazırlanabilir. Bilgi grafikleri içeren modüler Fen Bilimleri kitapları öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları konuları eğlenerek öğrenmelerine yardımcı olabilir.

### **5.2.2. Yapılacak Olan Yeni Araştırmalara Yönelik Öneriler**

Bu çalışmada bilgi grafikleri Fen Bilimleri dersi kapsamında kullanılmış; ancak yapılan görüşmelerde öğrencilerin diğer derslerde de bilgi grafiklerinin kullanılmasını istedikleri belirlenmiştir. Bu nedenle Fen Bilimleri dersinin yanı sıra Matematik ve Türkçe gibi alanlarda da bilgi grafiklerinin kullanılmasının öğrencilerin bilgi ve becerileri üzerindeki etkileri araştırılabilir.

Yapılan çalışma Kula ve Gediz ilçelerindeki birer okulda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Bu neden ile ortaokul 5, 6, ve 7. sınıf öğrencileri ile de benzer çalışmalar yapılarak bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri dersinin etkililik ve sınırlılıklarına yönelik yapılacak çalışmalar ile daha fazla dönütler sağlanabileceği düşünülmektedir. Farklı yaş grubundaki öğrenciler ile araştırma yapılması da bilgi grafiklerinin geleceğine ışık tutabilir.

Araştırmada bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş Fen Bilimleri öğretimine yönelik ortaokul 8. sınıf “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinde kullanılmasının öğrenciler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yapılacak olan yeni çalışmaların söz konusu yöntemin kuvvet ve hareket gibi 8. sınıfın farklı üniteleri ile yapılarak bilgi grafiklerinin öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılabilir.

Fen Bilimleri öğretiminde bilgi grafikleri ile zenginleştirilmiş öğrenme yönteminin kullanılmasının öğrencilerin yaratıcılıkları, bilimsel süreç becerileri, öz yeterlilikleri, işbirlikli öğrenme becerileri ve mantıksal düşünme becerileri gibi farklı bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılabileceği düşünülmektedir. Yapılacak olan yeni araştırmalarda öğretmen ve öğrencilerin bilgi grafiklerini kullanma ve hazırlamalarına yönelik ölçme araçları geliştirilerek söz konusu yöntemin öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanım ve hazırlanma düzeyi belirlenebilir. Öğretmenlerin bilgi grafikleri hazırlamada ve uygulamada karşılaştıkları zorluklar araştırılarak yaşanan zorluklara ışık tutulabilir.

Yapılan bu çalışmada öğrencilerin kavramsal anlama seviyeleri açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal anlama testi ile belirlenmiştir. Bireylerin kavramsal anlama düzeylerini derinlemesine belirlemek amacı ile öğrencilere açık uçlu kavramsal anlama testi uygulanıp sonrasında bireyler ile grup halinde veya ikili görüşmeler yapılarak verdikleri cevaplar derinlemesine analiz edilebilir.

Üniversitelerin öğretmenlik bölümlerinde okuyan genç neslin bilgi grafiğine bakış açıları araştırılabilir ve uygulamalar gerçekleştirmeleri sağlanarak öğretmen adaylarının bilgi grafiklerinin kullanılmasına yönelik deneyimleri değerlendirilebilir.



## 6. KAYNAKÇA

- Abilock, D. ve Williams, C., 2014, "Recipe for infographic", *Knowledge Quest*, 43(2):46-55
- Akinoğlu, O. ve Özkardeş-Tandoğan, R., 2006 "The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning", *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2007, 3(1): 71-81.
- Akpınar, E., 2003, "Buluş Stratejisiyle Enerji İlişkili Fen Öğretimi: Canlılar İçin Madde ve enerji Ünitesi", *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö., 2005, "Yapılandırmacı Kurama Dayalı Fen Öğretimine Yönelik Bir Uygulama", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29: 9-17.
- Al Dairy, H.M. ve Al Rabaani, A.H., 2017, "An Analytical Study of Research Orientations for Infographics Applications in Education", *6th International Conference on Information and Communication Technology and Accessibility*. doi: 10.1109/ICTA.2017.8336059
- Albers, M.J., 2015, "Infographics and Communicating Complex Information", *Springer International Publishing Switzerland*, 267-276. doi: 10.1007/978-3-319-20898-5\_26
- Allen, I.E. ve Seaman, J., 2014, "Opening the curriculum: Open educational resources in U.S. higher education", *Babson Survey Research Group* <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/openingthecurriculum2014.pdf>.
- Alrwele, N.S., 2017, "Effects of infographics on student achievement and students' perceptions of the impacts of infographics", *Journal of Education and Human Development*, 6(3), 104-117. doi: 10.15640/jehd.v6n3a12
- Alshehri, M.A ve Ebaid, M., 2016, "The effectiveness of using interactive infographic at teaching mathematics in elementary school", *British Journal of Education*, 4(3):1-8.
- Alyahya, D. ve Nasser, R., 2019 "Message design: Color impact and its effectiveness on designing instructional infographic", *International Journal of Learning Teaching and Educational Research*, 18(2): 43-46. doi: <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.2.4>
- Aral, N. ve Duman, T., (Ed.), 2017, "Eğitim psikolojisi", *Pegem Akademi*, Ankara
- Arslan, M., 2007, "Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar", *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61
- Arslanoğlu, İ., 2016, "Bilimsel Yöntem ve Araştırma Teknikleri", *Gazi Kitapevi*, Ankara.

- Asan, A. ve Güneş, G., 2000, “Oluşturmacı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış örnek bir ünite etkinliği”, *Milli Eğitim Dergisi*, 147:50-53
- Atar, H.Y. ve Atar, B., 2012, “Türk eğitim reformunun öğrencilerin TIMSS 2007 fen başarılarına etkisinin incelenmesi”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4).
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. ve Gülay, A., 2013 “Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi”, *Journal of Turkish Science Education*, 10(1).
- Ataş, A., 2017, “Ortaokul Fen Bilimleri 8. Sınıf Fen Bilimleri Kitabı”, *Öğün Yayınları*, Ankara
- Aydede, M.N. ve Matyar, F., 2009, “Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi” *Journal of Turkish Science Education*, 6(1).
- Aytan, T., 2011, “Aktif öğrenme tekniklerinin dinleme becerisi üzerindeki etkileri”, Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Bacanlı, H., 2005, “Gelişim ve Öğrenme”, (11.Baskı), *Nobel Yayın ve Dağıtım*, Ankara.
- Bağlama, B., Yücesoy, Y., Uzunboylu, H. ve Özcan, D., 2017, “Can infographics facilitate the learning of individuals with mathematical learning difficulties?”, *International Journal of Scientific Study*, 5(7). doi: 10.17354/ijssOct/2017/4
- Bahar, M. ve Bilgin, İ., 2003, “Öğrenme stillerini irdeleyen bir literatür çalışması”, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6:41-70.
- Balkaç, M. ve Ergun, E., 2018, “Role of infographics in healthcare”, *Chinese Medical Journal*, 131(20): 2514-2517.
- Baki, A., Gürbüz, R., Ünal, S. ve Atasoy, E., 2009, “Çoklu zeka kuramına dayalı etkinliklerin kavramsal öğrenmeye etkisi: Tam sayılarda dört işlem örneği”, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, Bahar 2009, 7(2): 237-259.
- Balım, A.G., 2009, “The effects of discovery learning on students’ success and inquiry learning skills”, *Eğitim Araştırmaları- Eurasian Journal of Educational Research*, 35:1-20.
- Balım, A.G., İnel, D. ve Evrekli, E., 2008, “ The effects the using of concept cartoons in science education on students’ academic achievements and enquiry learning skill perceptions”, *Elementary Education Online*, 7(1): 188-202.

- Balım, A.G. ve Ormancı, Ü., 2012, “İlköğretim öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik anlama düzeylerinin çizim yoluyla belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre analizi” *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi Kasım 2012*, 1(4).
- Başgün, F., 2012, “Gazetelerdeki bilgi grafiklerinin incelenmesi” *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Yüksek Lisans Tezi.
- Başol, G., 2015, “Eğitimde ölçme ve değerlendirme”, (3. Baskı), *Pegem Akademi*, Ankara.
- Bekhit, E., 2009, “Infographics in the united arab emirates newspapers”, *Journalism Vol.*, 10(4): 492-508. doi: 10.1177/1464884909104952
- Benek, İ. ve Kocakaya, S., 2012, “İstasyonlarda öğrenme tekniğine yönelik öğrenci görüşleri”, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3).
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ., 2005, “Öğrenci başarısının yıllara okul türlerine bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi”, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4(7).
- Bicen, H. ve Beheshti, M., 2017, “The psychological impact of infographics in education”, *Broad Research in Artificial Intelligence and Neurocience*, *Aralık*, 2017, 8(4).
- Birgin, O. ve Gürbüz, R., 2008, “Sınıf öğretmeni adaylarının ölçme ve değerlendirme konusundaki bilgi düzeylerinin incelenmesi”, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı:20.
- Borucu, A., 2015, “Güzel sanatlar liselerinde grafik dersinin işlenişinde infografikin, öğretme yöntemine katkısı”, Yüksek Lisans, *Süleyman Demirel Üniversitesi*.
- Bozlar-Balcı, İ., Serindağ, E. ve Balcı, U., 2017, “Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre almanca derslerinde materyal hazırlanması” *Batman University Journal of Life Sciences*, 7(1).
- Brister, J., ,2017, “The effect of visual aids on learning”. 28 /07/2017
- Brooks, J. ve Brooks, M., 1993, “The case for constructivist classrooms”, *ASCD, Virginia, USA*.
- Buyurgan, S. ve Buyurgan, U., 2012, “Sanat eğitimi ve öğretimi”, (3. Baskı), *Pegem Akademi*, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., 2006, “Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum”, (6.Baskı), *Pegem Akademi Yayıncılık*, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., 2017, Sosyal bilimler için veri analiz el kitabı”, *Pegem Akademi Yayıncılık*, Ankara. doi: 10.14527/9789756802748



- Büyüköztürk, Ş., Çakmak-Kılıç, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., 2011, “Bilimsel araştırma yöntemleri” *Pegem Akademi Yayınları*, Ankara.
- Byrne, L., Angus, D. ve Wiles, J., 2015, “Acquired codes of meaning in data visualization and infographics: beyond perceptual primitives”, *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 22(1).
- Candan, A., Türkmen, L. ve Çardak, O., 2006, “Kavram haritalamanın ilköğretim öğrencilerinin hareket ve kuvvet kavramlarını anlamalarına etkileri”, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, Yıl 3,1, Mayıs 2006.
- Clase, S. ve Moere, A.V., 2013, “Street infographics: Raising awareness of local issues through a situated urban visualization”, *PerDis'13*, ACM 978-1-4503-2096-2/13/06, U.S.A.
- Çakır, E., 2013, “Akademik dünyanın kentsel imgelerinden mitolojik simgelerine üniversite logoları”, *Milli Folklor*.
- Çelebi, C., 2006, “Yapılandırmacılık yaklaşımına dayalı işbirlikli öğrenmenin ilköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin erişimi ve tutumlarına etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi*.
- Çelen, F.K., Çelik, A. ve Seferoğlu, S.S., 2011, “Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları”, XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, İnönü Üniversitesi.
- Çepni, S. Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M.F., 1997, “Fizik Öğretimi. Milli Eğitim Geliştirme Projesi”, *YÖK/Dünya Bankası*, Ankara.
- Çetin, O., Çakıroğlu, M., Bayılmış, C. ve Ekiz, H., 2004, “Teknolojik gelişme için eğitimin önem ve internet destekli öğretimin eğitimdeki yeri”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(3):144-147.
- Çifçi, T., 2016, “Effects of infographics on students achievement and attitude towards geography lessons”, *Journal of Education and Learning*, 5(1). doi:10.5539/jel.v5n1p154 URL: <http://dx.doi.org/10.5539/jel.v5n1p154>
- Çuhadar, C.H., 2006, “Müziksel zeka”, *Ulusal Müzik Sempozyumu Bildirisi*, 26-28 Nisan 2006, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*.
- Davidson, J.T. ve Hargis, J., 2016, “Serendipitous faculty development through infographics active learning exploration”, *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 7(2).
- Davis, M. ve Quinn, D., 2013, “Visualizing Text: The New Literacy of Infographics”, *Reading Today*: 16-18, [www.reading.org](http://www.reading.org).

- Dede, Y. ve Yaman, S., 2008, “Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması”, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1):19-37.
- Denli, S., 2016, “Görsel iletişimde infografik”, *The Journal of International Social Research*, 9(42).
- Dick, M., 2013, “Interactive infographics and new values”. doi: <https://doi.org/10.1080/21670811.2013.841368>
- Duman, B., 2015, “Neden beyin temelli öğrenme”, (4.Baskı), *Pegem Akademi*, Ankara.
- Durukan, E. ve Maden, S., 2010, “Kavram haritaları ile not tutmanın ilköğretim öğrencilerinin dinlediğini anlama becerisi üzerine etkisi”, *ODÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 1(2).
- Dyjur, P. ve Li, L., 2015, “Learning 21st century skills by engaging in an infographics assignment”, *Proceedings of the IDEAS: Designing Responsive Pedagogy*, 62-71.
- Erman-Aslanoğlu, A., 2003, “Öğretimde sunu becerilerinin değerlendirilmesinde dereceli puanlama anahtarı kullanılmasına ilişkin bir araştırma”, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 36(1,2).
- Fadzil, H.M., 2018, “Designing infographics for the educational technology course: Perspectives of preservice science teacher”, *Journal of Baltic Science Education*, 17(1).
- Ferreira, J., 2014, “Infographics: An introduction”, *Centre for Business in Society Coventry University*.
- Gardner, H., 2004, “Zihin çerçeveleri çoklu zeka kuramı”, Çeviri, E. Kılıç, *Alfa Yayınevi, İstanbul*.
- Genç, M., 2013, “Prospective teachers’ views about using station technique at environmental education course”, *EU Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2):188-203.
- Goodnough, K. ve Long, R., 2002, “Mind mapping: A graphic organizer for the pedagogical toolbox”, *Science Scope*, 25(8):20-24.
- Gülrenk, K., 2015, “Görsel İletişimde Bilgi Mimarlığı ve İnfografik Tasarımlar”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sanat ve Tasarım Anasanat Dalı*.
- Gültekin, M., 2014, “Dünyada ve Türkiye’de İlköğretim Programlarındaki Yönelimler”, *İlköğretim Online*, 13(3): 726-745, <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Gümüştekin, N., 2013, “Rengin Bir Grafik Tasarım Ürünü Olarak Afişe Katkısı: Tarihsel Bir İnceleme”, *Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi*, 9: 35-50

- Güneş, G. ve Asan, A., 2005, “Oluşturmacı yaklaşıma göre tasarlanan öğrenme ortamının matematik başarısına etkisi”, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1):105-121
- Gür, H. ve Seyhan, G., 2006, “İlköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenmenin öğrenci başarısı üzerine etkisi”, *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1)
- Haan, Y., Kruikemeier, S., Lecheler, S., Smit, G. ve Van der Nat, R., 2018, “When does an infographic say more than a thousand words?”, *Journalism Studies*, 19(9):1293-1312. Doi: 10.1080/1461670X.2016.1267592.
- Hamad, F., 2018, “Infographic and its usage in education: A survey”, *Text Technology: The Journal of Computer Text Processing*.
- Hançer, A.H., 2007, “Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin kavram yanılgıları üzerine etkisi”, *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(1):69-81
- Harmin, M., 1994, “Inspiring Active Learning: A Handbook For Teachers”, Alexandria, Virginia: ASCD.
- Hassan, H.G., 2016, “Designing infographics to support teaching complex science subject: A comparison between static and animated infographics”, *Iowa State University*.
- Haşlaman, T., 2018, “Öğrencilerin Özdüzenleyici Öğrenen Olmalarının İnfografik Aracılığıyla Desteklenmesi: Nasıl Daha İyi Öğrenebiliriz?”, *İlköğretim Online*, 17(1): 277-292
- Heller, S. ve Landers, R., 2014, Designers’ sketchbooks. *Thames ve Hudson*.
- Hill, S., ve Grinnell, C., 2014, “Using digital storytelling with infographics in STEM professional writing pedagogy”, *International Professional Communication Conference (IPCC)*, Pittsburgh, ABD.
- Huang, W. ve Tan, C.L., 2007, “A System for Understanding Imaged Infographics and Its Applications”, *Canada*, ACM 978-1-59593-776-6/07/0008
- İnel, D., 2012, “Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme becerileri algılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkileri”, Doktora Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*
- İnel, D. Balım, ve A.G., 2011, “Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi”, *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1):169-188
- İnel, D. Balım, A.G. ve Evrekli, E., 2009, “Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri”, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1):1-13

- İnternet: Anadolu Ajansı, 2018, <http://aa.com.tr/tr/info/infografik/8399>., Erişim Tarihi: 28.01.2018
- İnternet: Gelir İdaresi Başkanlığı, 2016, <https://twitter.com/gibsosyalmedya/status/702037634047209473>
- İnternet: Greenbaum, H. ve Rubinstein, D., 2012, <http://www.nytimes.com/2012/04/22/magazine/who-made-that-pie-chart.html> Erişim Tarihi:27.01.2018
- İnternet: <http://infografiknedir.com/insaat-maliyet-hesaplama-programi-infografik/> Erişim Tarihi: 28.01.2018
- İnternet: Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2018, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü. <http://www.kulturvarliklari.gov.tr/TR,46251/catalhoyuk-neolitik-kenti-konya.html> Erişim Tarihi: 27.01.2018
- İnternet: MEB, 2016, “TIMSS Türkiye”, [http://timss.meb.gov.tr/?page\\_id=25](http://timss.meb.gov.tr/?page_id=25) Erişim Tarihi: 23.01.2018
- İnternet: MEB Eğitimde Fatih Projesi, 2018, [fatihprojesi.meb.gov.tr/proje-hakkinda/](http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje-hakkinda/)
- İnternet: TDK, 2018, “Büyük Türkçe Sözlük”, [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_bts](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts)
- İnternet: Wales, J., 2017, “Napolyon’un Rusya seferi”, <http://tr.wikipedia.org/wiki/Infografik>. Erişim Tarihi: 06.02.2018
- İslamoğlu, H., Ay, O., Ilic, U., Mercimek, B., Dönmez, P., Kuzu, A. ve Odabaşı, F., 2015, “Infographics: Anew competency area for teacher candidates”, *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 10(1), 32-39
- Kablan, Z., Topan, B. ve Erkan, B., 2013 “ Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta- analiz çalışması. Kuram ve uygulamada eğitim bilimleri”, doi: 10.12738/estp.2013.3.1692
- Kaf-Hasırcı, Ö., 2005, “Görsel öğrenme stillerine göre düzenlenen öğretimin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi,”, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2): 299-314
- Kan, A., 2007 “Performans değerlendirme sürecine katkıları açısından yeni program anlayışı içerisinde kullanılabilecek bir değerlendirme yaklaşımı: Rubrik puanlama yönergeleri”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 7(1):129-152
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H., 2001, “İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme. Öğretmen El Kitabı: İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi”, *Milli Eğitim Yayınları*, Ankara.

- Kara, Y. ve Özgün- Koca, S.A., 2004, “Buluş yolu ile öğrenme ve anlamlı öğrenme yaklaşımlarının matematik derslerinde uygulanması: iki terim toplamının karesi konusu üzerine iki ders planı”, *İlköğretim Online E-Dergi*, 8(1):2-20
- Karamustafaoğlu, S. ve Kandaz, U., 2006, “Okul öncesi eğitimde fen etkinliklerinde kullanılan öğretim yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler”, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1): 65-81
- Kayaoğlu, N.M. ve Çetinoğlu, A., 2013, “Mısır Hiyerogliflerini Çözümüne Götüren Dilbilim Anahtarları”, *Karadeniz Uluslararası Bilim Dergisi*, Yıl 5,1(17)
- Keleş, E. ve Çepni, S., 2006, “Beyin ve Öğrenme”, *Türk Fen Bilimleri Dergisi*, Yıl 3, Sayı 2, Aralık 2006.
- Kelly, S., Croucher, S., Sandel, T.L. ve Yu, F., 2018, “Infusing infographics into the business curriculum: A study of infographic interpretations in China, New Zealand and The United States”, *Global Advances in Business and Communications Conference and Journal*, 7(1)
- Koç, H. ve Bulut, İ., 2014, “Gestalt kuramının öğrencilerin harita okuma ve yorumlama beceri düzeyleri üzerine etkisini belirlemeye yönelik bir inceleme”, *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı 30, Temmuz 2014
- Koç- Erdamar, G. ve Demirel, H., “Öğretmen adaylarının grup çalışmalarına ilişkin algıları”, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3): 205-223
- Korkmaz, H., 2001, “Çoklu zeka kuramı tabanlı etkinlik öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi”, *Eğitim ve Bilim*, 26:71-78
- Korkmaz, Ö. ve Mahiroğlu, A., 2007, “Beyin, bellek ve öğrenme”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1).93-104
- Kos, A.B. ve Sims, E., 2014, “Infographics. The new 5- paragraph essay”, *University of Colorado*, Boulder.
- Köksal, S.M., 2006, “Kavram öğretimi ve çoklu zeka teorisi”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2): 473-480
- Krauss, J., 2012, Infographics: More Than Words Can Say”, *Learning and Leading With Technology*, 39(5):10-14
- Lankow, J., Ritchie, J., ve Crooks, R., 2012, “Infographics: The power of visual storytelling”, *Column Five Media*, Canada.
- Lee, J.L. ve Cavanaugh, T., 2016, “Building your brand: the integration of infographic resume as student self- analysis tools and self-branding resources”, *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2016.03.001>

- Locoro, A., Cabitza, F., Actis-Grosso, R. ve Batini, C., 2017, “Static and Interactive Infographics in Daily Tasks: A Value-in- Use and Quality of Interaction User Study”, *ELSEVIER*
- Lyra, T.K., Isotani, S., Reis, R.C.D., Marques, L.B., Pedro, L.Z., Jaques, P.A. ve Bitencourt, I.I., 2016, “Infographic or graphics+text: which material is best for robust learning?”, *IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies*. doi: 10.1109 / ICALT.2016.83
- MacQuarrie, A., 2012, “Infographics in Education”.
- Mahmoudi, M.T., Mojtahedi, S. ve Shams, S., 2017, “AR-based value added visualization of infographic for enhancing learning performance”, *Computer Applications in Engineering Education*. doi: <https://doi.org/10.1002/cae.21853>
- Matrix, S. ve Hodson, J., 2014, “Teaching with infographics: Practicing new digital competencies and visual literacies”, *Journal of Pedagogic Development*, 4(2), 17-27
- MEB, 2006,” İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 6, 7 ve 8. Sınıflar Öğretim Programı”, *Ankara*.
- MEB, 2013, “Grafik ve fotoğraf, Dergi sayfası hazırlama”. *Ankara*.
- MEB, 2014, “Mesleki Gelişim / Proje Hazırlama”, *Ankara*.
- MEB, 2016, “Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı Pısa 2015 Ulusal Raporu” Hazırlayanlar: Barış ÖZGÜRLÜK Hatun Betül OZARKAN Özge ARICI Umur Erkin TAŞ.
- MEB, 2018, “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)”, *Ankara*.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M., 1994, “Qualitative Data Analysis”, *Sage Publications*, United States of America.
- Misuan, N. ve Sula, J.R., 2015, “Pengaruh pendekatan visualisasi dalam pembelajaran subjek teori: kebermanfaatan infografik dalam kursus sejarah seni”, *e Proceeding National Innovation and Invention Competition Through Exhibition (iCompEx'17)*
- Mivervini, M.A., 2005, “La infografía como recurso didáctico”, *Revista Latina de Comunicación Social*, 8(59).
- Noh, M.A.M., Shamsudin, W.N.K., Nudin, A.L.A., Jing, H.F., Daud, S.M., Abdullah, N.N.N. ve Harun, M.F., 2015, “The Use of Infographics as a Tool for Facilitating Learning”.

- Novak, J. D. ve Gowin, D. B., 1984, "Learning how to learn", Cambridge University Press, Cambridge.
- Nuhoğlu-Kibar, P. ve Akkoyunlu, B., 2018, "Modeling of infographic generation process as a learning strategy at the secondary school level based on the educational design research method", *Education and Science*, 43 (196): 97-123. doi: 10.15390/EB.2018.7592
- Nuhoğlu-Kibar, P. ve Baş, T., 2017, "Integration of Information and Communication Technologies into the Learning and Teaching Process Based on the Example of a Workshop", Yasemin KOÇAK USLU (Ed.). (2017). Farklı Yanlarıyla Eğitimde Bit Entegrasyonu. *Gazi Kitabevi*, Ankara.
- Oktay, S. ve Çakır, R., 2013, "Teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları hatırlama düzeyleri ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisi", *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(3):3-23
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T., 2003, "Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) Nedir? Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikleri", *İlköğretim Online*, 2(1)
- Ormancı, Ü. ve Balım, A.G., 2014, "Ortaokul Öğrencilerinin Madde Konusuna Yönelik Fikirleri: Çizim Yöntemi", *İlköğretim Online*, 13(3): 827-846.
- Otten, J.J., Cheng, K. ve Drewnowski, A., 2015, "Infographics and public policy: Using Data visualization to convey complex", *Health Affairs*, 34(11): 1901-1907. doi: 10.1377/hlthaff.2015.0642
- Özdamlı, F., Koçaklar, S., Sahin, T., ve Akdağ, ř., 2016, "Statistical reasoning of impact of infographics on education", *12th International Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing, ICAFS*, Vienna, Austria. doi: 10.1016/j.procs.2016.09.414.
- Özerbaş, M.A., 2007, "Yapılandırmacı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığına Etkisi", *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4):609-635
- Öztürk, D. ve Güdek, B., 2016, "Viyolonsel performans değerlendirmesine yönelik dereceli puanlama anahtarının (rurik) geliştirilmesi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi Akademik Müzik Araştırmaları Dergisi*, 2, 3, Mayıs / 2016. doi:10.5578/amrj.10447.
- Özüredi, Ö., 2009, "Kavram karikatürlerinin ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi, insan ve çevre ünitesinde yer alan "besin zinciri" konusunda öğrenci başarısı üzerindeki etkisi", Yüksek Lisans Tezi, *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa*.
- Özyılmaz-Akamca, G., 2008, "İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme

- ürünlerine etkisi”, Doktora Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Pektaş-Turgut, Ö., 2016, “Tasarım tarihi eğitiminde yeni yöntem ve yaklaşımlar”, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(24).
- Rajamanickam, V., 2005, “Infographics seminar handout national institute of design”, *Industrial Design Centre Indian Institute Of Technology*.
- Ru, G. ve Ming, Z.Y., 2014, “Infographics applied in design education”, *IEEE Workshop on Advanced Research and Technology in Industry Applications (WARTIA)*.
- Sağocak-Duran, M., 2005, “Ergonomik tasarımda renk”. *Trakya Univ J Sci*, 6(1): 77-83, 2005 ISSN 1302 647X DIC: 164 MDBT06062005
- Saygın, Ö., Atılboz, N.G. ve Salman, S. 2006, “Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımının Biyoloji Dersi Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi: Canlılığın Temel Birimi-Hücre”, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1): 51-64.
- Schroeder, R., 2004, “Interactive Info Graphics in Europe—added value to online mass media: a preliminary survey”, *Journalism Studies*, 5:4: 563-570. doi: 10.1080/14616700412331296473
- Scott, H., Fawkner, S., Oliver, C.W. ve Murray, A., 2016, “How to make an engaging infographic?”, *British Journal of Sports Medicine*. doi: 10.1136/bjsports-2016-097023.
- Seferoğlu, S.S., 2006, “Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı”, 3. Baskı, *Pegem A Yayıncılık*.
- Sekin, S., 2008, “Türkiye’de ezberci öğretim ve nedenleri”. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 18, :211 – 221.
- Senemoğlu, N., 2012, “Gelişim öğrenme ve öğretim, kuramdan uygulamaya”, 21. Baskı, *Pegem Akademi*, Ankara.
- Senemoğlu, N., Gömlüksiz, M. ve Üstündağ, T., 2001, “İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı”, *MEB Yayınları*, Ankara.
- Sezgin, G., Çalışkan, S., Çallica, H. ve Erol, M., 2002, “Fizik eğitiminde projeye dayalı laboratuvar çalışmalarına yönelik öğrenci tutumları”, *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Sempozyumu, 7-8 Eylül*
- Shafipoor, M., Sarayloo, R. ve Shafipoor, A., 2016, “Infographic (information graphic); a tool for increasing the efficiency of teaching and learning processes”, *International Academic Institute for Science and Technology*



- Shen, H., 2014, "Exploration on the Data Visualization Based on the Case of Infographics", *Advanced Materials Research*, 909: 375-378. Switzerland. doi:10.4028/
- Singh, N. ve Jain, N., 2017, "Effects of infographic designing on image processing ability and achievement motivation of dyscalculic students" *Proceedings of the International Conference for Young Researchers in Informatics, Mathematics and Engineering*. Kaunas, Lithuania, 45-53.
- Siricharoen, W.V., 2013, "Infographics: The new communication tools in digital age", [https://www.researchgate.net/profile/Waralak\\_Siricharoen/publications](https://www.researchgate.net/profile/Waralak_Siricharoen/publications)
- Siricharoen, W.V., 2015, "Infographic role in helping communication for promoting health and well-being", *Conference: Proceedings of the Second International Conference on Computer Science, Computer Engineering, and Education Technologies*.
- Siricharoen, W.V. ve Siricharoen, N., 2015, "How infographic should be evaluated?", *7th International Conference on Information Technology*. doi:10.15849/icit.2015.0100
- Smiciklas, M., 2012, "The power of infographics: using pictures to communicate and connect with your audience", *QUE Publishing*, Indiana.
- Soydaş, M. ve Yılmaz, B., 2016, "Yeni medya ortamlarında içerik oluşturma aracı olarak dijital/ görsel hikayecilik anlatımı", *2. International Congress on Media Studies*.
- Sudakov, I., Bellsky, T., Usenyuk, S. ve Polyakova, V., 2015, "Infographics and mathematics: A mechanism for effective learning in the classroom", *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*.
- Şaşmaz-Ören, F. ve Yılmaz, T., 2013, "Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyeler temelli rehber materyal geliştirme çalışması", *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2).
- Şencan, H., 2005, "Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik", *Seçkin Yayıncılık*, Ankara
- Şentürk, C., 2009, "Eğitimde yeniden yapılanma ve yapılandırmacılık", *Eğitişim Dergisi*, 29.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K. ve Kızıloğlu, N., 2005, "Lise düzeyinde öğrenim gören öğrencilere grupla öğrenme yönteminin kazandırdığı bilgi ve beceriler", *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, Mart 2005, 13(1).
- Tabkara, M., Latifoğlu, F., Ceran, K., Çavga, S.H., Yaprak, M. ve Altıntop, Ç.G., 2017, "Electrooculography based font and punto analysis", *Tip Teknolojileri Kongresi*, Trabzon, 320-323.

- Tan, M. ve Temiz, B.K., 2003, “Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi”, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl:2003*, 1(13).
- Tarman, S., 2002, “Çoklu zekâ kuramı’nın lise programlarında uygulanabilirliği”, *2000’li Yıllarda Lise Eğitimine Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu*, 8-9 Haziran, 2002.
- Taşpolat, A., Kaya, Ö.S., Sapanca, H.F., Beheshti, M. ve Özdamlı, F., 2017, “An investigation toward advantages, design principles and steps of infographics in education”, *Ponte International Journal of Sciences and Research*, 73(7).
- Tezci, E. ve Gürol, A., 2003, “Oluşturmacı öğretim tasarımı ve yaratıcılık”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, January 2003, 2(1):50-55.
- Toth, C., 2013, “Teaching infographics in business and professional communication courses”. doi: <https://doi.org/10.1177/1080569913506253>
- Turan, İ., 2004, “Lise ülkeler coğrafyası eğitiminde verimliliği yükseltmenin başlıca yöntem ve ilkeleri”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1): 211-222.
- Turan- Güntepe, E. ve Dönmez- Usta, N., 2017, “Öğretmen adaylarının geliştirdikleri infografiklerin değerlendirilmesi”, *Rsearchgate*, <https://www.researchgate.net/publication/320775159>
- Tymchenko, O., Vasiuta, S. ve Khamula, O., 2018, “Optimization of the mathematical model of factors of composite design of infographic”, *2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*. doi: 10.1109/STC-CSIT.2018.8526673
- Uğurel, I. ve Moralı, S., 2006, “Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı”, *Milli Eğitim Dergisi* (<http://dergipark.gov.tr/milliegitim/issue/36942/422504>), 34 (170): 1-10.
- Uslu, Y., 2010, “İlköğretim okullarında bilgilendirme grafiklerinin etkililiğinin öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi ve bir uygulama örneği”, Yüksek Lisans Tezi, *Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Utt, S. ve Pasternack, S., 1993, “Infographics today: Using qualitative devices to display quantitative information”. *Newspaper Research Journal* 14, (3/4): 146–55.
- Uyan-Dur, B.İ., 2014, “Data visualization and infographics in visual communication design education at the age of information”, *Journal of Arts and Humanities (JAH)*, 3(5).
- Uysal-Koğ, O., 2012, “Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimi üzerindeki etkisi”, Doktora Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir*.


- Uzun, S., Bütüner, S.Ö. ve Yiğit, N., 2010, “A Comparison of the results of TIMSS 1999-2007: The most successful five countries-Turkey sample”, *Elementary Education Online*, 9(3).
- Uzunkavak, M., 2009, “Öğrencilerin Newton kanunları bilgilerinin yazı ve çizim metoduyla karşılaştırılması”, *SDU International Journal of Technologic Sciences*, 1(1): 29-40.
- Vanichvasin, P., 2013, “Enhancing the quality of learning through the use of infographics as visual communication tool and learning tool”. *Proceedings ICQA 2013. International Conference on QA Culture: Cooperation or Competition*.
- Vural B. 2004, “Öğrenci merkezli eğitim ve çoklu zekâ”, *Hayat Yayıncılık*, İstanbul, 238-262.
- Wibisono, A.B., Saputro, B.S.R. ve Sukardani, P.S., 2018, “Infographic design as an effective communication model for volcano eruption disaster’s socialization (Case study tengger tribe-ngadirejo village of Bromo Mountain areas)”, *Jurnal Ilmu Komunikasi UPN Veteran Jatim No 2*
- Yaşar, Ş., 1998, “Yapısalcı Kuram ve Öğrenme Öğretme Süreci”. *Selçuk Üniversitesi, 11. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, (9-11 Eylül), Konya*.
- Yearta, L. ve Mitchell, J.D., 2016, “Infographics: More than digitized posters”, *Reading Matters, 16, Winter 2016, scira.org*
- Yeşiltaş, E. ve Cevher, S., 2018, “Sosyal bilgiler öğretiminde interaktif infografik kullanımının etkililiği”, *ZfWT*, 10(3): 218-231.
- Yeşiltaş, E. ve Toros, S., 2016, “Sosyal bilgiler öğretiminde interaktif infografik kullanımının etkililiği”, *International Congress on Education and Educational (ICDET), Antalya, p.p.38*
- Yıldırım, A., Özgürlük, B., Parlak, B., Gönen, E. ve Polat, M., 2016, “TIMSS 2015 Ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu”, *Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü*, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2016, “Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri”, 10. Baskı, *Seçkin Yayıncılık*, Ankara.
- Yıldırım, H. H., Yıldırım, S., Ceylan, E., ve Yetişir, M. İ. (2013). Türkiye perspektifinden TIMSS 2011 sonuçları. *Pelin Ofset Tipo Matbaacılık*, Ankara.
- Yıldırım, S., 2016, “Infographics for educational purposes: Their structure, properties and reader approaches”, *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology – July 2016*, 15(3).

- Yıldırım, S., Yıldırım, G., Çelik, E. ve Aydın, M., 2014, “Bilgi grafiği (infografik) oluşturma sürecine yönelik öğrenci görüşleri”, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (Journal of Research in Education and Teaching)*, 3(4), Makale No: 24 ISSN: 2146-9199.
- Yıldız, İ. ve Uyanık, N., 2004, “Matematik eğitiminde ölçme-değerlendirme üzerine”, *Kastamonu Eğitim Dergisi, Mart 2004*, 12(1): 97-104.
- Yılmaz, K. ve Çolak, R., 2012, “Sosyal bilgiler öğretiminde kavram haritaları kullanımının öğrencilerin tutum, akademik başarı ve bilgilerinin kalıcılık düzeylerine etkisi”, *Cumhuriyet International Journal of Education, Mart 2012*, 1(1).
- Yılmaz-Korkut, T. ve Şaşmaz-Ören, F., 2018, “kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyelerin akademik başarı, tutum ve motivasyon üzerine etkisi”, *Batu Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2018)*, 9(1): 38-52.
- Yılmaz, M., 2007, “Görsel sanatlar eğitiminde işbirlikli öğrenme”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (2): 747-756.
- Yücel, C. ve Karadağ, E., 2016, “TIMSS 2015 Türkiye: Patinajdaki Eğitim”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi*. Eskişehir.
- Zedeli, A.R., 2014, “İnfografiklerin görsel ve içeriksel açıdan dergi tasarımındaki yeri”, Yüksek Lisans Tezi, *T.C. Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Grafik Tasarım Anasanat Dalı Grafik Tasarım Programı*.
- Zukarnain, Z.A., Hashım, M.Z., Muhammad, N., Mansor, F.A. ve Wan Azıb, W.N.H. 2018, “Using infographic to increase cybersecurity awareness among kids”, *Unissa Universiti Sultan Zainal Abidin, Prosiding Seminar Kebangsaan Majlis Dekan Pendidikan Universiti Awam*.

## EKLER

### Ek 1. Antibiyotik Direnci Neler Yapılması Gerekir

# ANTİBİYOTİK DİRENCİ NELER YAPILMASI GEREKİR?



Gereksiz yere ve uygun olmayan antibiyotik kullanımı antibiyotik direncine neden olur. Direnç gelişirse, ihtiyacımız olduğunda çaresiz kalırız.

## Unutmayalım!


Antibiyotikler ağrı kesici, ateş düşürücü değildir.

Antibiyotikler, nezle ya da grip gibi virüslere bağlı enfeksiyonlarda etkili değildir.

Antibiyotikler sadece bakterilerin neden olduğu enfeksiyonları tedavi edebilir.

Gereksiz antibiyotik kullanımı sağlığınıza zarar verebilir.

- Antibiyotikleri sadece hekiminiz reçete yazdığı anda, hekiminizin uygun gördüğü doz ve sürede kullanın.
- Kendinizi daha iyi hissetseniz bile tedaviyi hekimin belirttiği süreden önce sonlandırmayın.
- Kendi kendinize ya da eş-dost önerisiyle antibiyotik kullanmayın.
- Ellerinizi sık sık doğru yöntemle yıkayarak ve hasta insanlarla temastan kaçınarak enfeksiyonlardan korunun.



TC Sağlık Bakanlığı

Sağlığın Geliştirilmesi  
Genel Müdürlüğü

f t i y /sbssggm

<https://www.facebook.com/saglikbakanligi/photos/a.367254496643285.72898.361974300504638/1135141469854580/?type=3&theater>

Erişim Tarihi:10.02.2018

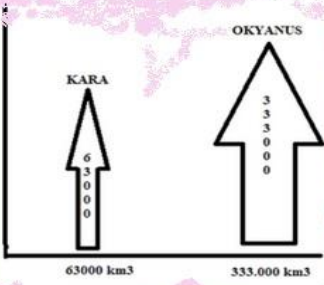
## Ek 2. Canlılar ve Enerji Ünitesi Kazanımlarına Yönelik Hazırlanan Bilgi grafikleri

Doğanın tüm işlevlerinin döngüler hâlinde düzenlenmiş olması bu işlevlerin sonsuza dek yinelenmesini sağlamaktadır. Hava, su, toprak, bitkiler ve hayvanlar arasında sürekli bir alışveriş olması yeryüzünün tüm zenginliklerinin tekrar tekrar kullanılabilmesine ve yaşamın sürmesine imkân sağlar

### MADDE DÖNGÜŞÜ NEDEN ÖNEMLİ

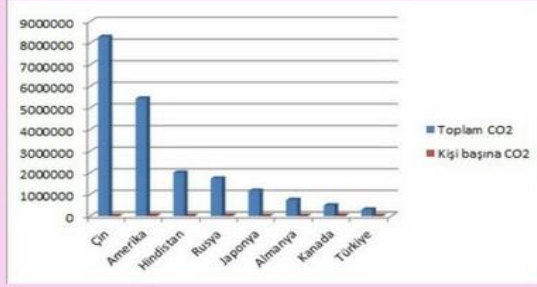


Döngülerdeki aksaklıklar ekolojik dengenin bozulmasına neden olur.



Su döngüsü olmamış olsaydı içebilir su kaynakları tükenirdi.

Oksijen döngüsü olmasaydı havadaki oksijen tükeneyeceği için oksijenli solunum yapan canlıların nesli tükenirdi.



Karbon döngüsü olmasaydı havada karbondioksit gazı hızlı bir şekilde artacağı için sera etkisi sonucunda dünyanın ortalama sıcaklığı artardı.

Azot döngüsü olmasaydı proteinli besinler olmazdı.

Painter

# Madde Döngüsü

Madde: Boşlukta yer kaplayan kütlesi ve hacmi olan her şeye madde denir. Su, hava, insan, kedi, balık, taş ve lale maddelere örnektir.



**Madde Döngüsü: Maddelerin canlı ve cansız ortamlar arasındaki hareketine denir.**

## SU DÖNGÜSÜ

Suyun buharlaşması ve yoğunlaşması ile katı, sıvı ve gaz hallerine dönüşmesine denir



## AZOT DÖNGÜSÜ

Havadaki azotun toprağa, topraktan da fotosentez ile bitkilere, bitkilerden de beslenme yolu diğer canlılara geçmesi olayına denir.

## KARBON DÖNGÜSÜ

Havadaki karbondioksit gazının fotosentez ile canlılara geçmesi ile başlar ve besin zinciri üzerinden ilerleyerek tekrar havaya karışır.

## OKSİJEN DÖNGÜSÜ

Oksijen gazının canlılar ile hava arasındaki değişimine denir.

**Madde Döngülerinin Önemi**  
1-Ekosistemin bozulmasını engeller.  
2- Ekosistemde enerji akışına yardımcı olur.  
3-Doğal kaynakların yenilenmesini sağlar.  
4-Havada,suda ve karada maddelerin belirli oranlarda kalmasını sağlar.

# FOTOSENTEZ - SOLUNUM İLİŞKİSİ

## INFOGRAPHIC

**FOTOSENTEZ:** Korofilli canlıların besin ve oksijen üretmesine denir.

**SOLUNUM** : Canlıların yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için besinleri parçalayarak enerji üretmesine denir.

Ökaryotik hücrelerde kloroplastta gerçekleşir.

Ökaryotik hücrelerde mitokondride gerçekleşir.

Işıklı ortamda gerçekleşir.

Gece-gündüz gerçekleşir.

Karbondioksit, su ve ışığa ihtiyaç vardır.

Besine ihtiyaç vardır.

Klorofil bulunduran canlılarda görülür.

Tüm canlılarda görülür.

### FOTOSENTEZ

Fotosentez sonucu besin üretildiği için canlı fotosentez yaptığı zaman kütlelerinde artış gözlemlenir. Fotosentez sonucu glikoz yağ protein üretilerek kök gövde yaprak gibi kısımlarda depolanır.

### SOLUNUM

Oksijenli ve oksijensiz solunum olmak üzere iki gruba ayrılır. Oksijenli solunum ile daha fazla enerji üretilir. Oksijensiz solunumdan yararlanılarak turşu, alkol, ekmek ve yoğurt üretilir. Çizgili kaslarımızda da oksijensiz solunum görülür.

Painter



### Ek 3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Son Hali

#### YARI YAPILANDIRILMIŞ ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

1-Daha önce bilgi grafikleri ile karşılaştınız mı? (Diğer derslerde kullandınız mı?)

2- Bilgi grafiklerinin derste uygulanmasının ne gibi etkileri oldu?

3- Bilgi grafiklerinin öğrenmeniz üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz?

4-Bilgi grafikleri hoşunuza gitti mi? Neden?

5-Bilgi grafiklerinin diğer derslerinizde de kullanılmasını ister misiniz? Neden?

6-Bundan sonraki Fen Bilimleri dersinde bilgi grafikleri kullanılmalı mıdır? Neden?

7- Sizce bilgi grafikleri en kolay hangi derste hazırlanır?

## Ek 4. Kavramsal Anlama Soruları

### İNOGRAFIK UYGULAMALARI İÇİN ANLAMSAL KAVRAMA SORULARI

1- İnsanlar, hayvanlar, bitkiler, mantarlar ve tek hücreli canlıların solunum yaptığı bilinmektedir. Solunum olayını açıklayarak, canlıların solunum yapmasının temel sebebini yazınız.

Cevap:

2- Bitkiler; ışık, su ve karbondioksit bulunan ortamlarda fotosentez yapabilir. Kutup ışıklarında (Aurora) bitkiler fotosentez yapabilir mi nedenlerini belirterek açıklayınız.

Cevap:

3- Ayın dünyaya bakan yüzünde bitki yetiştirilmek isteniyor. Kenarları birer metre olan camdan yapılmış bir fanus hazırlanıyor. Cam fanus için yerleştirilen menekşe bitkisi yeterli miktarda su ve mineral madde ile gönderiliyor. Ayın yeni ay ve dolunay evreleri göz önüne alınarak bitkinin büyüme hızları arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

Cevap:

4- Besin zincirindeki bütün canlılar bir alt basmaktaki canlıları avlayarak yaşamsal faaliyetlerine devam etmektedir.

Örnek: Meşe Palamudu --→ Sincap --→ Tilki -→ Akbaba

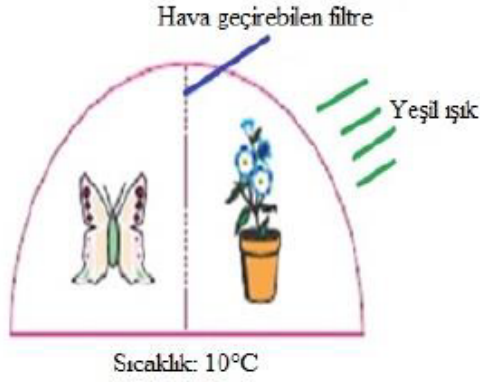
Murat Dağı'nda yaşayan canlılardan şekildeki gibi bir besin zinciri oluşturabiliriz. Bu besin zincirine sincapları yiyerek beslenen kurt Orman Genel Müdürlüğüne bırakılıyor. Sizce yapılan uygulama doğru bir uygulama mıdır? Kurdun ormana bırakılması ile tilkilerin ve sincapları sayısında nasıl bir değişim gözlemlenir. Açıklayınız.

Cevap:

5- Arkadaşları ile futbol oynayan Taha Behiç akşam eve giderken bacakları ağrıdığı için topallayarak yürümektedir. Sizce Taha Behiç'in topallamasının sebebi nedir? Açıklayınız.

Cevap:

6-

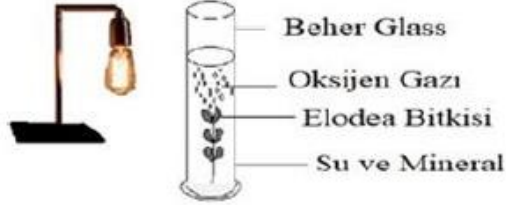


Işık geçirebilen madde ile yapılmış şekildeki düzenek hava geçirebilen filtre ile ayrılarak bir tarafa kelebek diğer tarafa menekşe konuluyor. Yeşil ışıkla aydınlatılan ortamın sıcaklığı 10°C olduğuna göre canlıların daha uzun yaşayabilmesi için sistemde ne gibi düzenlemeler yapılabilir 3 madde ile açıklayınız.

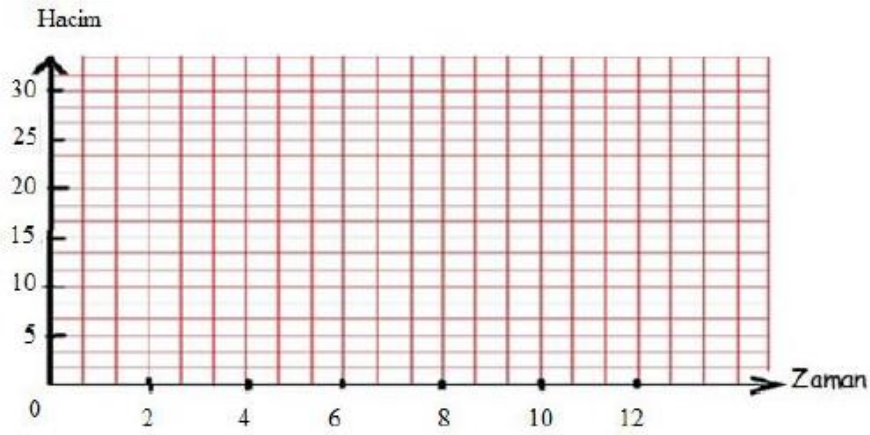
Cevap:

- 
- 
-

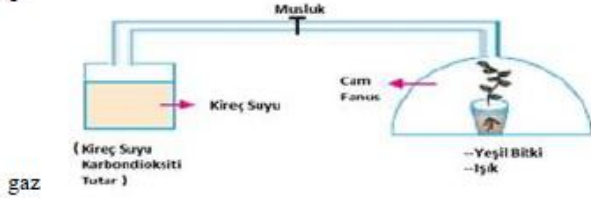
7-



Yandaki şekilde görüldüğü gibi elodea bitkisi içi su ve mineral madde ile dolu beherglasa yerleştiriliyor. Beherin ucuna hava çıkışı olmayacak şekilde kapatılarak masa lambası ile ortam aydınlatılıyor. Balonda zamanla meydana gelen hacimsel değişimi grafik çizerek gösteriniz?



8-

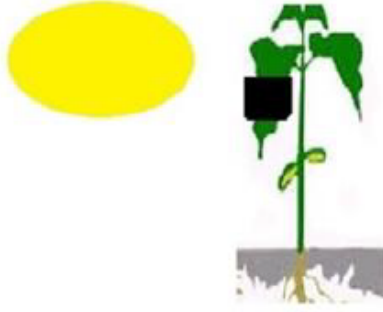


Mehlika bir cam kap içine yeşil bitkiyi yerleştiriyor. İkinci kap içine karbondioksidi tutma özelliğine sahip kireç suyu ile dolduruyor. İki kabı birbirine boru ile bağliyor. Düzeneği kurduktan sonra ortamı aydınlatarak geçisini sağlayabilmek için musluğu açıyor. Bir hafta boyunca bitkiyi

gözlemlemiştir. Mehlika gözlemlerinde zamanla bitkinin yapraklarını sarardığını fark ettiğine göre sizce bitkinin yapraklarının sararmasının sebebi nedir? Açıklayınız.

Cevap:

9-



Fen bilimleri öğretmeni Canan şekilde görüldüğü gibi bir bitkinin yaprağı ışık geçirmeyen bant ile kapatıyor. Öğrencileri ile beraber bir hafta sonra yapraktan bantı ayırıyor. Sizce Canan öğretmen ve öğrencileri yaprağın kapalı bölgesi ile ışık alan bölgesi arasında bir farklılık gözlemlemiş midir?

Eğer farklılık gözlemlediler ise ne gibi farklılıklar olabilir nedenleri ile açıklayınız?

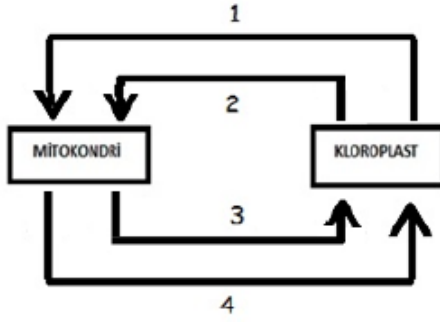
Cevap:

10- Atmosfer tabakası yaklaşık olarak %78 oranında azot, %21 oranında oksijen ve %1'lik kısım ise diğer gazlardan (argon, karbondioksit, metan vb.) oluştuğu bilinmektedir. Atmosferdeki oksijen gazı oranı yaz ve kış aylarında değişir mi? Nedenlerini belirterek açıklayınız.

Cevap: Değişir/Değişmez.

Çünkü

11-



Mitokondrinin oluşturduğu ürünleri kloroplast, kloroplast ürettiği ürünler, mitokondri kullanıldığına göre yandaki şekilde okların üstüne yazılan 1, 2, 3 ve 4 ile gösterilen yerlere yazılması gereken ürünlerin adını eşleştirerek mitokondri ile kloroplast arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

Cevap:

- |   |               |
|---|---------------|
| 1 | Karbondioksit |
| 2 | Oksijen       |
| 3 | Su            |
| 4 | Besin         |

12- Sürdürülebilir kalkınma ve kaynakların tasarruflu kullanılmasının önemini açıklayınız?

Cevap:

13-Ozon tabakasının kalınlığı her tarafta eşit değildir.İnsanların yapmış olduğu faaliyetler sonucunda ozon tabakası incelendiği bilindiğine göre ozon tabakasının incelmeye önlemek için neler yapılabilir açıklayınız?

Cevap:

14- Su döngüsünü şekil çizerek açıklayınız?

Cevap:



Soruları içtenlikle cevapladığınız için teşekkür ederim.

Ramazan BOYACI





**Ek 5. Kavramsal Anlama Testi Belirtke Tablosu**

	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Toplam Soru Sayısı	Yüzdelik
<b>8.5.1. Besin Zinciri ve Eneji Akışı</b>						
8.5.1.1. Besin Zincirindeki üretici- tüketici - ayrıştırıcı ilişkisini kavrar ve örnekler verir				4	1	%7
a. Fotosentez ve solunumun kimyasal denklemine girilmeden açıklanır	6	2-3		11	4	%29
b. Bitkilerin gece gündüz solunum yaptığına değinilir		1			1	%7
c. Oksijenli ve oksijensiz solunum evrelerine girilmeden verilir. Açığa çıkan enerji miktarları sayısal olarak belirtilmez		5			1	%7
8.5.1.2. Bitkilerde solunumun önemini kavrar ve solunumun nasıl gerçekleştiğini açıklar		9	8	7	3	%22
8.5.1.3. Canlılarda solunumun önemini kavrar ve solunumun nasıl gerçekleştiğini açıklar						
<b>8.5.2.Madde Döngüleri</b>						
8.5.2.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar		14			1	%7
8.5.2.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular		12		10	2	%14
8.5.2.3. Ozon tabakasında seyrelme nedenlerini ve canlılar üzerindeki olası etkilerini araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir ve sunar.		13			1	%7
<b>Toplam Soru Sayısı</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	

## Ek 6. Fen Bilimleri Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

MADDELER	KESİNLİKLE KATILYORUM	KATILYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	KESİNLİKLE KATILMIYORUM
1. Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımla çalışmak için beni seçmelerini isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
2.Yüksek not aldığında öğretmenimin sınıfta bunu ilan etmesini isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
3.Fen dersinde gösterdiğim çabaları öğretmen tarafından takdir edilmesini isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
4.Fenle ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.	( )	( )	( )	( )	( )
5. Okulda öğretilmeyen Fen konularıyla da ilgilenirim.	( )	( )	( )	( )	( )
6. Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri kaçırmamak için çok çaba sarf ederim.	( )	( )	( )	( )	( )
7. Fen bilgisi dersi sınavlarında en yüksek notu almak isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
8. Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
9. Fen bilgisiyle ilgili kitap ve ders notlarımı sınıf arkadaşlarıma ödünç vermek istemem.	( )	( )	( )	( )	( )
10. Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
11. Öğretmenimin konuyu öğretirken detaylı açıklama yapmasını isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
12. Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
13. Öğretmenimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
14. Fen bilgisi derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.	( )	( )	( )	( )	( )
15. Fen problemlerinin cevaplarını araştırmaktan hoşlanırım.	( )	( )	( )	( )	( )
16. Fen derslerinde öğretmenimin gözüne girmek için çok çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
17. Fen derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmaları yapmayı severim.	( )	( )	( )	( )	( )
18. Sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
19. Fen ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
20. Küçük gruplarda çalışmayı severim.	( )	( )	( )	( )	( )
21. Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
22. Ev ödevlerini, daha çok bilgi öğrenmeye yardımcı olduğu için severim.	( )	( )	( )	( )	( )
23. Grup çalışmalarında diğer arkadaşlarımla fikirlerimi önemsemem.	( )	( )	( )	( )	( )

## Ek 7. Fen Bilimleri Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği İzin

### Yan: Yüksek Lisans Tezi İçin Motivasyon Ölçeği

- ① İzleme bayrağı. 24.12.2017 tarihinde başlayacak. 24.12.2017 tarihinde sona erecek.
- ① 24.12.2017 Paz 19:26 tarihinde yanıtladınız



Yüksel DEDE <ydede@gazi.edu.tr>  
24.12.2017 Paz 18:54  
Siz ✓

Merhaba Ramazan

İlgili ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz.  
İyi çalışmalar  
Yüksel DEDE

Orijinal Mesaj -----

Kimden: ramazan boyacioğlu &lt;rb\_453@hotmail.com&gt;

Kime: ydede@cumhuriyet.edu.tr, syaman@karaelmas.edu.tr, ydede@gazi.edu.tr, slymnymn@yahoo.com, syaman@omu.edu.tr

Gönderilenler: Sun. 24 Dec 2017 18:49:17 +0300 (FET)

**Ek 8. Fen Bilimleri Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği ve Kavramsal Anlama Sorularının Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okullarda Kullanılmasına Yönelik İzin**

Evrak Tarih ve Sayısı: 06/04/2018-6610



T.C.  
KÜTAHYA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 53490996-44-E.6822658  
Konu : Araştırma İzni

03.04.2018

UŞAK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : a)20/03/2018 tarihli ve 1725 sayılı yazınız.  
b)03/04/2018 tarihli ve 6761386 sayılı onay.

Üniversiteniz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ramazan BOYACI'nın "*Fen Bilimleri Dersinde Bilgi-Grafikleri Kullanımının Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarına Etkisi*" konulu araştırma çalışması için Valilik Makamından alınan ilgi (b) onay ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Hasan BAŞYİĞİT  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek: İlgi (b) onay ( 1 sayfa)

BELGENİN ASLI ELEKTRONİK  
İMZALIDIR.  
03.04.2018

SA Kemal EĞMİR  
V.H.K.L.

İl Millî Eğitim Müdürlüğü/KÜTAHYA  
Elektronik Ağ:kutahya.meb.gov.tr  
e-posta:stratejigelistirme43@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Filiz ÖRNEK- VHKL  
Tel: (0 274) 2236241/159  
Faks: (0274) 2236254

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 13b7-de78-3fab-bb9d-3539 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.  
KÜTAHYA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 53490996-44-E.6761386  
Konu : Araştırma İzni

03/04/2018

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) MEB. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2017/25 nolu Genelgesi.  
b) Uşak Üniversitesi Rektörlüğünün 20/03/2018 tarihli ve 1725 sayılı yazısı.

Bakanlığımızın ilgi (a) Genelgesi doğrultusunda, Uşak Üniversitesi Rektörlüğünün ilgi (b) yazısında, İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ramazan BOYACI'nın "*Fen Bilimleri Dersinde Bilgi-Grafikleri Kullanımının Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarına Etkisi*" konulu araştırma çalışmasını ilimiz Gediz ilçesinde bulunan Hürriyet Adalet Çoban Ortaokulunda yapmak istediği belirtilmektedir.

İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı Hamdi SARIOZ'un başkanlığında toplanan değerlendirme komisyonu yapmış olduğu inceleme sonucunda söz konusu anket çalışmasının okullarda uygulanabilir olduğuna karar vermiş olup, eğitim- öğretilimi aksatmadan, konunun dışına çıkmamaları, bütün sorumluluğun ilgililere ve okul müdürlüğüne ait olmak üzere yukarıda belirtilen anket çalışmasının tamamlandıktan sonra bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmek üzere yapılmasını;

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Hasan BAŞYİĞİT  
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
03/04/2018

Arif YALÇIN  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : BOYACI, Ramazan

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri : 14.04.1989 Tavşanlı

Medeni hali : Bekar

Telefon : 0 (274) 42300 52

Faks : -

e-mail : rb\_453@hotmail.com

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Uşak Üniversitesi /Fen Bilimleri Bölümü	2019 (devam ediyor)
Lisans	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi/Fen Bilimleri Öğretmenliği	2011
Lise	Mustafa Necip Alayeli Anadolu Lisesi	2007

### İş Deneyimi

Yıl	Yer Görev
2012-	Milli Eğitim Bakanlığında Fen Bilimleri Öğretmeni

### Yabancı Dil

-

### Yayınlar

-

### Hobiler

Tenis