



T.C.

**GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ANALJİ YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARISINA,
TUTUMUNA VE YARATICILIĞINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şenol TAŞKARA

TOKAT

Ekim, 2015



T.C.

**GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ANALOJİ YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARISINA,
TUTUMUNA VE YARATICILIĞINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şenol TAŞKARA

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Erdoğan USTA

TOKAT

Ekim, 2015

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgi toplama ve raporlaştırma sürecinin Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna, genel akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak gerçekleştirildiğini; bu tez çalışmasını 'intihali engelleme' ile taradığımı, bana ait olmayan tüm bilgi, düşünce ve bulgulara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan eder, sorumluluğun tarafıma ait olduğunu kabul ederim.

02/10/2015



Şenol TAŞKARA

JÜRİ ONAY SAYFASI**ANALOJİ YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARISINA,
TUTUMUNA VE YARATICILIĞINA ETKİSİ**

Yukarıda başlığı verilen yüksek lisans tezi Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun yazısı ile 17/09/2015 tarihinde toplanan jüri tarafından kabul edilerek başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)**İmzası**

Başkan : Prof. Dr. Murat GÖKDERE

Üye : Doç. Dr. Tahsin İLHAN

Üye (Tez Danışmanı): Yrd. Doç. Dr. Erdoğan USTA

**Onay**

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Enstitü Müdürü: Doç. Dr. Adem İŞCAN



ÖNSÖZ

Sürekli değişen dünyamızda değişim beraberinde yeni problemleri de getiriyor. Bu problemler ise bireylerde farklı, çok boyutlu, özgün düşüncelerin ve çözüm üretebilme yetisinin olmasını gerekli kılıyor. Geleceğimiz olan çocuklarımızın değişen dünyaya ayak uydurmaları, hayatlarının her alanında sorunlarla baş edebilmeleri, dünyayı farklı bir gözle görebilen, yeni fikirler üretebilen, çözüm odaklı düşünebilen bireyler olarak yetişmeleri ile mümkündür. Yaşamı daha kolay hale getiren bu özelliklerin bireylere kazandırılması ise ancak yaratıcı düşünme yeteneğini geliştirmek ve doğru anlatmak ile sağlanabilir.

Günümüz öğretim programları incelendiğinde öğrenci merkezli, sorgulamayı ve üretmeyi merkeze alan çağdaş yaklaşımlara önem verildiği ve yaratıcı düşünmenin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu çalışmada öğrencilerin yaratıcılık düzeylerini arttıran yöntemlerden biri olan analogi yönteminin akademik başarı, tutum ve yaratıcılığa etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında, konuların analogilerle destekli çağdaş öğrenme yaklaşımları ile işlenmesinin öğrencilerin başarı ve yaratıcılıklarına olumlu katkıları olduğu görülmüştür.

Fen eğitiminde yaratıcılığın ve yaratıcılığın gelişiminde etkili olan yöntemlerden biri olan analogi yönteminin tanıtılmaya çalışıldığı ve önemine vurgu yapıldığı çalışma, rehber materyal olması yönüyle de eğitimcilerimizin takdirine ve kullanımına sunulmuştur.

Çalışmanın öğrencilerimizin gelecekteki hızlı değişimlere uyum göstermesi, günlük yaşamın problemlerine cevap verebilecek beceriler geliştirmesi için küçük bir dokunuş olması dileğiyle.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi olarak yapılan bu çalışmada, yaratıcı fikirleriyle yaratıcılık alanında çalışmamda bana ilham veren, zamanını ve fikirlerini sınır koymadan daima benimle paylaşan, derin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, eleştirilerinde hep samimi olan danışman hocam, değerli Yrd. Doç. Dr. Erdoğan USTA'ya teşekkür ederim.

Anket ve uygulama çalışmalarımı gerçekleştirmemde bana yardımcı olan değerli öğretmen arkadaşlarıma ve katkıda bulunan tüm öğrencilerime sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatım boyunca yanımda olan, her zaman beni destekleyen, emekleri hiçbir zaman göz ardı edilemeyecek sevgili anne ve babama, maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman benden esirgemeyen kardeşim, dostum Ali ARSLAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım boyunca vakit ayıramayıp ihmal ettiğim, çalışmamın her aşamasında, özellikle çevirilerin yapılmasında bana destek olan ve güç veren, hayat arkadaşım, kıymetli eşim Kübra TAŞKARA'ya teşekkür etmeyi borç bilirim.

Şenol TAŞKARA

ÖZET

ANALOJİ YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARISINA, TUTUMUNA VE YARATICILIĞINA ETKİSİ

Taşkara, Şenol

Yüksek Lisans, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Erdoğan Usta

Ekim 2015, xii + 169 sayfa

Bu araştırmada, ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersi “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde öğrencilere uygulanan analogi yönteminin öğrencilerin fen akademik başarılarına, fen bilimlerine karşı tutumlarına ve yaratıcılıklarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada, öğrencilerin akademik başarılarını, fen bilimlerine karşı tutumlarını ve bilimsel yaratıcılık düzeylerini ölçmek için sırasıyla araştırmacı tarafından hazırlanan “Fen Akademik Başarı Testi (FABT)”, Yanık (2007) tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan “Fen Bilimleri Tutum Ölçeği (FBTÖ)”, Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilip Deniz Çeliker’in (2012) Türkçeye uyarladığı “Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (BYÖ)” kullanılmıştır.

Araştırma ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde, Samsun iline bağlı Atakum ilçesinde uygun örnekleme you ile belirlenen ortaokuldaki 7. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Seçilen okulda bir deney ve bir kontrol grubu belirlenmiş, ünite konuları kontrol grubuna öğretim programının ön gördüğü yöntemlerle, deney grubuna ise öğretim programının ön gördüğü yöntemler analogilerle desteklenerek işlenmiştir. Araştırmaya 28 öğrenci deney grubundan ve 22 öğrenci kontrol grubundan olmak üzere toplam 50 öğrenci katılmış, uygulama 8 hafta boyunca 18 saat sürmüştür.

Araştırmada elde edilen bulgular, deney grubuna uygulanan analogi yönteminin öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırarak fen akademik başarılarını arttırdığını ve bilimsel yaratıcılık düzeylerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Ancak her iki

yöntemin de öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarında anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Uygulama için hazırlanan analogi destekli ders planı (EK-6) ve analogilerin fen bilimleri öğretmenleri için rehber materyal olarak kullanılabilmesi ve diğer üniteler için daha yaratıcı analogiler oluşturmaya teşvik ederek katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yaratıcılık, analogi yöntemi, yarı deneysel desen.

ABSTRACT**THE EFFECT OF ANALOGY ON STUDENTS' SCIENCE SUCCESS,
BEHAVIOUR AND CREATIVENESS**

Taşkara, Şenol

Master Degree, Department of Science Education

Adviser: Asst. Prof. Dr. Erdoğan Usta

October 2015, xii + 169 pages

In this study the effect of analogy method applied on the students through secondary seventh grade physical science unit “Systems in Our Body” on the students’ science academic success, attitudes and creativity was examined. In order to examine the students’ academic success, attitudes to physical science and scientific creativity levels, “Science Academic Success Test (SAST)” prepared by the researcher, “Science Attitude Scale (SAS)” validity and reliability studies were conducted by Yanık (2007) and “ Scientific Creativity Scale (SCS)” developed by Hu and Adey (2002) and adapted to Turkish by Deniz Çeliker (2012) were respectively applied.

The study as the randomized pre test-post test control group quasi-experimental design was conducted on the secondary seventh grade students in the school determined by convenience-sampling method in Atakum, county of Samsun, in secondary term of 2014-2015 academic year. Experimental and control groups were determined in this school, the unity was applied in control groups through curriculum based methods and in experimental groups through analogy-based curriculum methods. 50 students were included in the study as 28 students in the experimental group and 22 students in control group; and implementation lasted 18 hours through eight weeks.

The findings of this study shows that analogy method applied on the experimental group has increased the students’ science academic success easing their learning and affected their scientific creativity levels in a positive way. However, it has

been seen that both methods have no meaningful effect on the students' attitudes to science.

It was expected that analogy-aided course plan used for the study (Appendix-6) and analogies used will be applied as a guide material for science teachers and will contribute to form more creative analogies for other units.

Keywords: Creativity, analogy method, quasi-experimental design.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ÖNSÖZ.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
Problem Durumu	1
Araştırmanın Amacı	3
Araştırmanın Hipotezleri.....	4
Araştırmanın Önemi	4
Sayıtlar	6
Sınırlılıklar	7
Tanımlar	7
BÖLÜM II.....	8
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	8
Yaratıcılık	8
Yaratıcılık Niçin Gereklidir?.....	9
Yaratıcılık ve Zeka	9
Yaratıcılık ve Fen Eğitimi.....	15
Yaratıcı Birey	20
Yaratıcılık Geliştirilebilir mi?	21
Bilimsel Yaratıcılık.....	28

Analoji Yöntemi	32
Analoji Yönteminin Sınıflandırılması	35
Analoji ve Fen Eğitimi	39
Analoji ve Yaratıcılık	49
Analoji Yönteminin Faydaları	51
BÖLÜM III	58
YÖNTEM	58
Araştırma Modeli	58
Evren ve Örneklem	59
Veri Toplama Araçları	59
Fen Akademik Başarı Testi	59
Fen Bilimleri Tutum Ölçeği	69
Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği	69
Veri Toplama Süreci	77
Verilerin Çözümlemesi	78
BÖLÜM IV	79
BULGULAR	79
Birinci Hipoteze İlişkin Bulgular	79
İkinci Hipoteze İlişkin Bulgular	80
Üçüncü Hipoteze İlişkin Bulgular	81
Dördüncü Hipoteze İlişkin Bulgular	82
BÖLÜM V	84
TARTIŞMA	84
BÖLÜM VI	88
SONUÇ VE ÖNERİLER	88
Birinci Hipoteze İlişkin Sonuçlar	88
İkinci Hipoteze İlişkin Sonuçlar	89
Üçüncü Hipoteze İlişkin Sonuçlar	89
Dördüncü Hipoteze İlişkin Sonuçlar	90
Öneriler	91
KAYNAKÇA	93
EKLER	107

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Fen Akademik Başarı Testine Ait Konular ve Öğrencilerin Anlamakta Güçlük Çekmeleri Nedeniyle Seçmiş Oldukları Kazanımlar	60
Tablo 2. Fen Akademik Başarı Testi Maddelerin Güvenirliği Pilot Uygulama Sonucu.....	62
Tablo 3. Tablo 3. Fen Akademik Başarı Testi Pilot Uygulama Güçlük İndeksleri (p_j) ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri (r_{jx}).....	65
Tablo 4. Akademik Başarı Testi Pilot Çalışmasına Ait Veriler	68
Tablo 5. Akademik Başarı Testine İlişkin Nihai Veriler.....	68
Tablo 6. Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (1. soru).....	71
Tablo 7. Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (2. soru).....	72
Tablo 8. Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (3. soru).....	73
Tablo 9. Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (4. soru).....	74
Tablo 10. Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (5. soru).....	75
Tablo 11. Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (6. soru).....	76
Tablo 12. Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (7. soru).....	76
Tablo 13. FABT-Analoji-Ders Planı Hazırlama Takvimi	77
Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t -Testi Sonuçları	79
Tablo 15. Deney Grubu Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t -Testi Sonuçları.....	80
Tablo 16. Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t -Testi Sonuçları.....	81
Tablo 17. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t -Testi Sonuçları.....	83

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Guilford'un "Üç Boyutlu Zeka Modeli"	11
Şekil 2. Yaratıcı Düşünme ve Fen Eğitimi Kavram Haritası.....	17
Şekil 3. Bilimsel Yaratıcılık Modeli	29
Şekil 4. Analog-Hedef İlişkisi.....	34
Şekil 5. Analog-Hedef İlişkisi Örneği	34
Şekil 6. Bohr Atom Modeli-Kitaplık Analojisi.....	35
Şekil 7. Analojilerin Sınıflandırılması.....	35

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simgeler

p_j	Madde güçlük indeksi
r_{jx}	Madde ayırt edicilik indeksi
f	Frekans
\bar{X}	Ortalama
p	Anlamlılık düzeyi
S	Standart sapma
S_d	Serbestlik derecesi
t	t -testi için t değeri
n	Deney veya kontrol grubu öğrenci sayısı
H_0	Sıfır (Null) hipotez
H_1	Alternatif (Araştırma) hipotez

Kısaltmalar

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
EARGED	Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi
TTKB	Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
KR-20	Kuder Richardson-20
Akt.	Aktaran
FABT	Fen Akademik Başarı Testi
FBTÖ	Fen Bilimleri Tutum Ölçeği
BYÖ	Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, araştırmanın amacı, hipotezleri, önemi, sayıtlılar (varsayımlar), araştırmanın sınırlılıkları ve tanımlar hakkında bilgilere yer verilmiştir.

Problem Durumu

Günümüzde yaşanan ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeler yaşam şeklimizi önemli ölçüde değiştirmiştir. Özellikle bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hayatımıza etkisi ortada olmakla birlikte, gelecekte de hayatımızı etkilemeye devam edeceği çok açık bir biçimde görülmektedir. Bütün bunlar dikkate alındığında ülkeler güçlü bir gelecek oluşturmak için her vatandaşının fen okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğinin bilincindedir (Korkmaz, Tatar, Kıray ve Kibar, 2013).

Günlük yaşantımızın bir parçası olan ve etkileri her alanda görülen fen okuryazarı olmanın temelleri ise ilkokul ve ortaokulda fen bilimleri dersinde atılmaktadır. Bireylerin fen okuryazarı olmaları araştırma, sorgulama, yaratıcılık, problem çözme, eleştirel düşünme ve karar verme becerileri geliştirmelerine ve yaşam boyu öğrenen bireyler olmalarına dayanmaktadır. Bu becerilerin kazandırılması eğitim programlarında öğrenciyi merkeze alan yaklaşımların önemini de arttırmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2005 yılı fen ve teknoloji öğretim programının genel vizyonunu, ‘bireysel farklılıklar ne olursa olsun, bütün bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmelerini sağlamak’, olarak açıklamıştır. MEB, 2013 öğretim programında ise, daha bütüncül bir bakış açısı ile “öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, sürece aktif katıldığı, bilgiyi zihninde yapılandırmaya imkân sağlayan ‘araştırma-sorgulamaya’ dayalı öğrenme stratejisinin” benimsendiği görülmektedir (MEB, 2013). MEB, 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı benimsenirken 2013 yılı öğretim programında öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, sürece aktif katıldığı, bilgiyi zihinde yapılandırmaya imkân sunan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin benimsendiği görülmektedir (Karatay, S. Timur ve B. Timur, 2013).

Her iki yaklaşım da temellerini aynı eğitim felsefesinden almaktadır (Apaydın, 2013). Yapılandırıcılık kuramına dayalı eğitimin en önemli özelliği, öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmasına, yorumlamasına ve geliştirmesine fırsat vermesidir. Öğrenen, yeni bir bilgiyle karşılaştığında, dünyayı tanımlama ve açıklama için önceden oluşturduğu kuralları kullanır ya da algıladığı bilgiyi açıklamak için yeni kurallar oluşturur (Brooks ve Brooks, 1993). Bu kuramda, etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesi için yeni bilginin öğrenen kişi tarafından anlamlandırılması gerekmektedir. Yeni bilginin anlaşılabilir ve hatırlatabilir olması için de bu bilginin öğrenen kişi için anlamlı olması gerekmektedir. Bir bilginin kişi için anlamlı olup olmaması, o kişinin yeni bilgilerle önceki bilgileri arasında ilişkiler kurmasındaki başarısına bağlıdır (Kesercioğlu, Yılmaz, Huyugüzel Çavaş ve Çavaş, 2004).

Fen bilimleri alanı içinde karmaşık kavramlar oldukça fazladır. Bu kavramlar öğrencilere ilköğretim yılları boyunca ders kitaplarıyla gösterilir. Fakat ders kitaplarından öğrenmek öğrenciler için oldukça zordur. Bu nedenle öğretmenlerin, öğrencinin bir fen metnini anlamasını kolaylaştırmak için, öğrencilerin yeni öğrendikleri kavramları eskiden tanıdıkları kavramlarla ilişkilendirmesine yardımcı olmaları gerekmektedir. “Öğretmenler bunu nasıl yaparlar?” sorusuna verilebilecek en umut verici strateji ise analogidir (Glynn, 1996).

Küçükturan’a (2003) göre analogi; bilinmeyen, yabancılık çekilen bir olgunun, bilinen, benzer olgularla açıklanması olarak tanımlanabilir. Castillo’ya (1998) göre ise analogiler, yeni bilgileri özümsemek ve var olan temel bilgilere uygun hale getirmek için yaratıcı ve güçlü araçlardır. Bilinmeyen bir problemin çözümünde bilinen bir problem çözümünün benzer özelliklerini kullanmak, yeni karşılaşılan durumların çözümlenmesi için yaygın bir süreçtir.

Analoji kullanmak, bilimsel süreç becerilerinin oturmasında (Dinçer, 2005), yaratıcılığın gelişmesinde (Şahin, 2000; Castiilo 1998), soyut kavramların öğretiminde (Heywood, 2002), kavram yanılgılarının giderilmesinde (Dagher, 1995) ve kavramlar arası ilişkileri kurmada (Stepich ve Newby, 1988) başvurulan bir yöntem olarak görülmektedir.

Somut kavramların zihinde canlandırılması daha kolay olduğundan, öğrenenler somut kavramları soyut kavramlardan daha kolay ve kısa sürede

anlamlandırmaktadırlar. Bu nedenle öğrenen, elektrik, atom, hücre, vb. soyut kavramları somut örneklerle ilişkilendirdiğinde zihninde daha iyi yapılandırabilir ve yeni bilgiyi anlamlandırabilir. Öğrenme süreci içerisinde edinilen bilgilerin, olguların veya kavramların anlamlandırılmasının öğrenen için zor olduğu durumlarda analogi kullanmak, bu zor veya soyut durumlarda başka bir alandaki bilinen bilgilerle ve kavramlarla ilişkilendirerek anlamlandırılması ve yapılandırılmasını sağlamaktadır ve kolaylaştırmaktadır (E. Ekici, F. Ekici ve Aydın, 2007).

Alanyazında analogilerin öğrenme sürecinde nasıl işlev gördüklerine dair birçok deneysel çalışma olsa da, analogilerin hem ders kitapları hem de sınıftaki gerçek kullanımı hakkında çok az şey bilindiği (Demirci Güler, 2007), öğretmenler tarafından sınırlı sayıda analogi kullanıldığı, ders kitaplarında bulunan analogiler sunulurken bile öğretmenlerin yeteri kadar dikkatli davranmadıkları (Duit, 1991) görülmektedir. Analogi yönteminin fen akademik başarısına etkisi ile ilgili çok sayıda çalışmaya (Garde, 1986; Dupin ve Johsua, 1989; Stavy, 1991; Clement, 1998; Zembat, Şahin, Çağlak ve Polat 1999; Paris, 1999; Küçükturan, Öztürk ve Cihangir, 2000; Bilgin ve Geban, 2001; Duru, 2002; Sağırılı, 2002; Rule ve Furletti, 2004; Günay Bilaloğlu, 2006; Dilber, 2006) rastlanmakla birlikte, yaratıcılığa olan etkisinin araştırıldığı az sayıda çalışma (Saygılı, 2008; Kadayıfçı, 2008) olduğu görülmektedir. Yaratıcı düşünme becerisi ise öğrenci merkezli eğitimde öğrencilere kazandırılacak hedeflerin başında gelmektedir ve öğrencilerin problem çözmeleri ve düşünme becerileri kazanmalarında çok önemli bir yer tutmaktadır. Öğretmenin yaratıcı düşünen bireylerin ortaya çıkmasına zemin hazırlayabileceği en uygun zaman ise meraklı ve doğal problem çözücü oldukları çocukluk çağlarıdır (Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı ([MEB, EARGED], 2001). Günümüzde birçok buluştan, insanoğlunun yaratıcılığı sayesinde faydalanılabildiği bilinmektedir. Bu buluşların ortaya çıkışında etkili olan yaratıcı düşünme becerisinin gelişiminde, analogi yönteminin etkisi çalışmamızda temel problem olarak ele alınacaktır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, yeni öğrenme yaklaşımları temel alınarak hazırlanan etkinliklerde kullanılan analogi yönteminin fen bilimleri öğretiminde, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri akademik başarılarına, tutumlarına ve yaratıcı düşüncelerine etkisini belirlemektir.

Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki hipotezler sınanmıŐtır.

Araştırmanın Hipotezleri

Yarı deneysel deneme modeline göre yürütülen araştırmanın hipotezleri aşağıdaki gibidir.

1. H_0 : Öğretim programının öngördüğü yöntemlerin analoji yöntemi ile desteklenerek uygulandığı deney grubu öğrencileri ile ğretim programının öngördüğü yöntemlerin uygulandığı kontrol grubu ğrencilerinin FABT, FBT ve BYÖ n test puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

2. H_1 : Öğretim programının öngördüğü yöntemlerin analoji yöntemi ile desteklenerek işlendiği derslerde, deney grubu ğrencilerinin FABT, FBT ve BYÖ n test-son test puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

3. H_1 : Öğretim programının öngördüğü yöntemlere göre ders işleyen kontrol grubu ğrencilerinin FABT, FBT ve BYÖ n test-son test puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

4. H_1 : Öğretim programının öngördüğü yöntemlerin analoji yöntemi ile desteklenerek uygulandığı deney grubu öğrencileri ile ğretim programının öngördüğü yöntemlerin uygulandığı kontrol grubu ğrencilerinin FABT, FBT ve BYÖ son test puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Araştırmanın nemi

Öğretim sürecinin amacı önceden belirlenmiş davranıŐsal amaçları gerçekleŐtirmek değil, anlamlı ve derin kavramsal anlamayı baŐarmaktır. Anlamlı kavramsal öğrenmeyi sağlamak için, öğrencilerin hangi düşünce ve kavramlara sahip olduğu ve bunları nasıl birbirleriyle iliŐkilendirdiklerini bilmek önemlidir. Öğrencilerin mevcut kavramlarını ortaya çıkarıp sonra kavram yanılđılarını düzeltmeye yardım edecek ğretim yöntemleri ile bilimsel bilgiyi öğrencilere sunmak gereklidir (Apaydın ve diğerleri, 2012).

Fen kavramlarının anlaşılabilir kılınmasında başlıca sorumluluk hiç kuskusuz öğretmene aittir. Öğrencilerin belirlenen hedeflere ulaŐtırılmasında öğretmenin ders içi

etkinlikleri büyük önem taşımaktadır. Soyut durumların veya kavramların somutlaştırılması, anlaşılması güç konuların basitleştirilerek öğrencilerin anlayabilecekleri yapıya sokulması için öğretmen özel bir çaba göstermek durumundadır. Bu nedenle dersin çeşitli materyallerle ve yöntemlerle zenginleştirilmesi, öğrencilere öğrenmeyi öğrenmeleri için olanaklar sunulması dersin hedeflerine ulaşmada oldukça önemlidir (Karadoğu, 2007).

Okullarımızda uygulanmakta olan öğrenci merkezli yaklaşımların ihtiyaçlara cevap verebilmesi, farklı yöntemlerin işe koşulmasını gerekli kılmaktadır. Gerek zorluk çekilen soyut ve karmaşık kavramların somut ve anlaşılabilir hale getirilmesini, gerekse ezber bilgilerden tam olarak arındırılmamış ders kitaplarının içeriğinin zenginleştirilmesini ve ön bilgilerin harekete geçirilip sonraki bilgilerle ilişkilendirilmesini sağlayıp temellendirecek yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçlar göz önüne alındığında bireylerin görme ve işitme duyularına hitap eden, öğrenme durumlarını zenginleştiren ve yaratıcılığı geliştiren analogi yöntemi hedeflere ulaşmada etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

MEB, 2013 fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde, konuların 2005 yılından itibaren kavram öğretimi ağırlıklı olduğu görülmektedir. Fen bilimleri dersi de ilgi alanın çok geniş olması nedeniyle içeriğinde oldukça fazla sayıda soyut ve karmaşık kavram barındırmaktadır. Bu nedenle verilecek eğitimde kavramların analogilerle somutlaştırılarak anlatılması öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırması, öğretimin etkisini arttırması ve öğrencilerin olaylara farklı bakış açılarından bakabilmeleri için oldukça büyük önem taşımaktadır.

Bilim tarihi boyunca bilim adamları da analogileri önemli kavramları ana hatları ile açıklamak için kullanmışlardır. Analogiler kavramlar için ilk örnekler olmuşlardır (Glynn ve Takahashi, 1998).

Curtis ve Reigeluth (1984), analogilerin kullanımı hem tarihi hem de günümüz toplumlarında bilim ile iyi bir şekilde ilişkilendirmiştir. Maxwell, Rutherford ve Einstein gibi düşünürlerin analogik düşünmeyi problem çözmeye yardımcı olması için bir araç olarak kullandıkları bilinmektedir. Shapiro (1985), analogilerin genel olarak bilimi açıklamada ve bilim sürecinde kullanıldığını öngörmüştür.

Analojilerin çok sayıda büyük fikirlerin ve keşiflerin doğuşuna yol açtığı bilimsel hikayeler çoktur. Güneş sistemi ve atom yapısı arasındaki analogi ve bir damla sıvı ile bir çekirdeğin analogisi sadece birer örnektir. Socrates; felsefik çalışmalarını kendisiyle bir ebeyi karşılaştırarak açıklamıştır. Benjamin Franklin şimşek ve elektrik arasında kurduğu analogi ile uçurtma deneyini gerçekleştirmiştir. (Holyoak veThagard, 1996; akt. Özen, 2012).

Bu araştırmanın amacı, yeni öğrenme yaklaşımları temel alınarak hazırlanan etkinliklerde kullanılan analogi yönteminin fen bilimleri öğretiminde, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri akademik başarılarına, tutumlarına ve yaratıcı düşüncelerine etkisini belirlemektir. Analogi yönteminin kavramlar arasında ilişkiler kurmayı sağlaması, üst düzey bilişsel becerileri gerektirmesi gibi özellikleri yaratıcı bireylerin sahip olduğu özelliklere vurgu yapmaktadır. Bu nedenle analogi yöntemi ile yaratıcılık arasında ciddi bir ilişki olduğu düşünülmektedir.

Okullarda uygulanmakta olan yapılandırıcı ve araştırma–sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımları, öğrenci merkezli, öğrencinin öğretmen rehberliğinde bilgiye ulaşmasını hedefleyen bir eğitimi hedeflemektedir. Bu nedenle fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin yaratıcılık becerileri ön plana çıkmakta ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu becerinin geliştirilmesinde de analogi yönteminin sahip olduğu özelliklerle öğrenci yaratıcılığının gelişimine katkıda bulunabileceği düşünülmektedir. Çalışmada elde edilecek bulguların, ders kitaplarında az ve eksik kullanılan analogi yönteminin önemine dikkat çekmesi, 7. sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesi için öğretmenlere rehber materyal olması, etkinlik örnekleri sunması ve yaratıcılığa etkisi ile ilgili bizlere dönüt sağlaması amaçlanmıştır. Aynı zamanda soyut, karmaşık kavramlar ve yaratıcılık ile ilgili kazanımların öğretilmesinde kullanılacak yöntem ve tekniklerin seçiminde, analogi yöntemine yönelik bir veri sağlanmış olacaktır.

Sayıtlar

1. Uygulama yapılan öğrencilerin ölçme araçlarına içtenlikle cevap verdikleri ve kendi düşüncelerini yansıttıkları varsayılmaktadır.
2. Öğrencilerin kontrol edilemeyen değişkenlerden eşit düzeyde etkilendiği varsayılmaktadır.
3. Uygulamayı yapan araştırmacının objektif olduğu varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı ve 7. sınıf “Vücudumuzda Sistemler” ünitesi ile sınırlıdır.
2. Samsun iline bağlı Atakum ilçesinde belirlenen ortaokuldaki 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
3. Elde edilen veriler FABT, FBTÖ ve BYÖ’ nin ölçtüğü özellikler ile sınırlıdır.
4. Uygulama süresi 8 hafta boyunca 18 saat ile sınırlıdır.
5. Araştırmanın veri toplama, uygulama ve analiz aşamaları araştırmacının bireysel çalışmaları ile sınırlıdır.

Tanımlar

Analoji: Ne olduğu tam olarak bilinmeyi öğrenirken, eldeki bilinen bilgilerden yararlanarak, bilinmeyen ile bağ oluşturup, bilinmeyi veya yeni olanı daha kolay öğrenmektir (Taşpınar, 2012).

Yaratıcılık: Problemler karşısında nesnelere, kavramları zihinsel süreçlerden geçirerek onlara yeni boyutlar kazandırma, yeni çözüm yolları bulma ve etkin akıl yürütme yetilerini içeren bireye özgü etkinliktir (Argun, 2004).

Yarı deneysel desen: Deneysel ve yarı deneysel desen, araştırmacı tarafından oluşturulan farkların bağımlı değişken üzerindeki etkisini ve değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini test etmeye yönelik çalışmalardır. Aralarındaki farklılık, yarı deneysel desende, kontrol ve deney gruplarının seçiminde yansız atama kullanılmaz (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde bağımlı değişkenden başlanarak bağımsız değişkeni de kapsayan tanımlara ve kuramsal tartışmalara yer verilmiştir. Araştırmaya konu edinilen kavramlara başlıklar halinde değinilmiş ve konu ile ilgili araştırma bulguları eşliğinde bütünleştirilerek verilmiştir.

Yaratıcılık

Torrance'a (1974) göre yaratıcılık ya da kreativite, sorunlara; bozukluklara, bilgi eksikliğine, uyumsuzluğa karşı duyarlı olma; güçlüğü tanımlama, çözüm arama, tahminlerde bulunma ya da eksikliklerle ilgili denenceler geliştirme, bu denenceleri değiştirme ya da yeniden sınama, daha sonra sonucu başkalarına iletmektir (Sungur, 1997).

Gardner (2009), yaratıcılığı problem çözme, üretme ve önemli soru sorma yeteneği olarak tanımlamaktadır.

San'a (1985) göre yaratıcılık kavramının karşılığı "kreativitaet, creativity" dir. "doğurmak, meydana getirmek" anlamındadır ve sözcük içeriğinde dinamikliği saklı bulundurmaktadır. Sükan'a (1983) göre önceden birbiriyle ilişkisi olmayan düşünceler arasında bağlantılar kurma, bilincin sınırlarını aşarak düşünceleri yeniden düzenleyebilme, düşünce ve eylemlerde özgürlüktür. Barlet (1985) ise yaratıcılığı, bilinen kalıplardan uzaklaşma, bilinen yollardan ayrılma gibi bir takım süreçlerin yer aldığı cesaretli bir düşünme olarak görmektedir (Argun, 2004).

Yaratıcılık ile ilgili tanımlara bakıldığında sonuç olarak yaratıcılık; tüm bilişsel, duyuşsal ve devinişsel etkinliklerde yeni bir söylemi, davranışı, tutumu, beceriyi, ürünü vb. ortaya koymayı göze almaktır. Herkes için, her yaşta ve her sosyo-ekonomik-kültürel düzeyde yüreklilik, kararlılık ve mücadele etmeyi gerektirir. Kolay tanımlanabilen bir kavram değildir (Üstündağ, 2002).

Yaratıcılık Niçin Gereklidir?

Yaratıcılık, toplumumuzun varlığını sürdürebilmesi için gereklidir. Eğer yaratıcılık olmasaydı şu anda ilkel bir hayat yaşıyor oluyorduk. Varlığımızın her tarafı yaratıcı yeteneklerimizi kullanma kapasitemizdeki artışa bağlıdır. Günümüze kadar gerçekleşen büyük yeniliklere baktığımızda her şeyin hız kazandığı görülmektedir. Atlas Okyanusu'nu geçmenin iki, üç hafta sürdüğü zamanlardan alt, sekiz saatte geçildiği günlere gelindiğini görmek gerçekten ürkütücü. Hepimiz dünya çapında bilgiye dayalı ekonomi ile küresel bir biçimde birbirimize bağlıyız. Bilimsel bilginin her iki buçuk yılda bir ikiye katlanması geleceği tahmin etmeyi zorlaştırıyor. Bazıları geleceğin nanoteknolojiye dayanacağını söylüyor. İletişim dediğimiz şey öyle radikal ki yakın zamanda internete meydan okuyacak (Rowe, 2004).

Değişim ise beraberinde yeni problemler getiriyor. Aynı şeyleri daha iyi yapabilmek sorunları çözmek için yeterli olmuyor. Yeni problemler, farklı düşünce ve çözüm üretme tekniklerinin kullanılmasını gerekli kılıyor. İşte bu yüzden yaratıcılık insan hayatında olağanüstü öneme sahip. Öyle ki, hayatta başarıya giden yolun haritası gibi. Bilinmeyen yerlere yolculuk ederken, bir haritayı yani yaratıcılığı kullanmak gerekiyor (Yanık, 2007).

Rowe'a (2004) göre yaratıcılık, yaşadığımız değişen dünya ile baş etmemizde bize yardımcı olabilecek en önemli değerlerden birisidir. Günümüz dünyasında her alanda her şey şimdiye kadar olmadığı kadar belirsiz ve bu belirsizliklerin basit çözümleri yoktur. Yeni çevremizle baş edebilmek için daha esnek ve çok yönlü olmalıyız. Eğer daha yaratıcı olursak, karşılaştığımız sorunlarla daha rahat başa çıkabiliriz.

Yaratıcılık ve Zeka

Yaratıcılık kavramı, çoğu zaman zeka kavramı ile karıştırılır; ancak bu iki kavram birbirinden farklıdır. Zeka yaratıcılık için gereklidir ama yeterli değildir (Lin, Hu, Adey ve Shen, 2003). Yaratıcı kişiler genellikle zeki olsalar bile, zeki bireyler her zaman, her konuda yaratıcı olmayabilir. İlişki karşılıklı değildir (Güvenç, 1993).

Hargraves'e (1977) göre araştırmalar yüksek düzeyde zekanın, yüksek düzeyde yaratıcılığı garanti etmediğini; Kinnon (1962), yaratıcılıkla zeka arasında çok yüksek bir

korelasyon olmadığını, daha zeki bir bireyin daha yaratıcı birey anlamına gelmediğini; Diessner (1984), yaratıcılık için minimum genel zeka düzeyinin (IQ: 125) olması gerektiğini ortaya koymaktadır. Guilford da yaratıcılık için çok fazla ayırıcı bir özellik bulunmadığını, zekanın yaratıcılık için tek başına belirleyici olmadığını, yaratıcı insanları,

1. Çok çalışmaya eğilimli
2. Uzun saatler boyu çalışabilen
3. Bu çalışmaların kaynağını aldığı genel bir motivasyona sahip insanlar olduğunu belirtmektedir (Sungur, 1997).

Perkins'e (1991) göre zeka testlerinden yararlanılan araştırmalarda, zeka ile yaratıcılık arasında yüksek bir ilişki bulunmuştur ve yaratıcı olmak için belirli bir zeka düzeyine sahip olmak gerekmektedir. Ancak bu ilişki kesin değildir. Fakat yüksek düzeyde yaratıcılığa sahip olan bireyin, mutlaka yüksek zekaya sahip olması gerekli değildir. Buna göre zeka ve yaratıcılık testleri arasındaki ilişkinin zayıf olduğu söylenebilir.

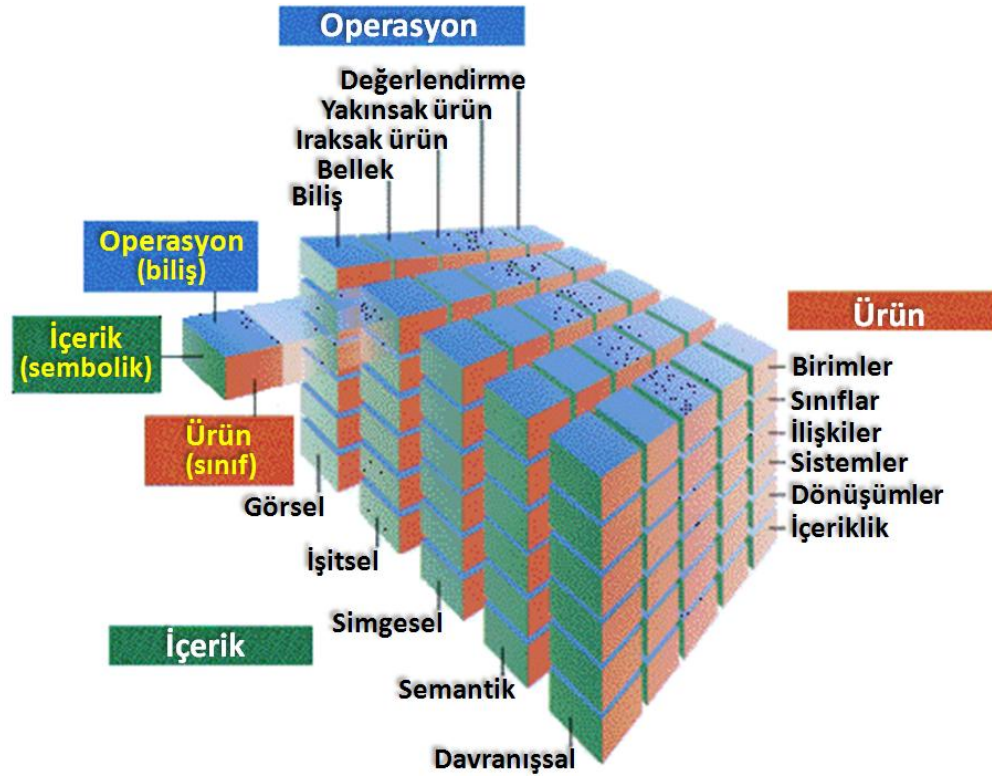
Sonuç olarak yaratıcılıkla zeka arasında mutlak bir ilişkinin bulunmadığı, yaratıcılığın ortaya çıkmasında zekanın sadece bir basamak olduğu söylenebilir (Demirci, 2007).

1950'den önce yaratıcılıkla ilgili çok az sayıda ciddi bilimsel çalışma yapılmıştı. Her şey Amerikan Psikoloji Birliğinin 1950'deki kongresinde değişmiştir. Birliğin o dönemki başkanı Joy Paul Guilford birliğin kongresinde üyelere yaptığı konuşmasında; çok önemli olan ancak buna rağmen aşırı derecede ihmal edilen yaratıcılıkla ilgili araştırmalar yapılmasının gerekliliğinden ve öneminden bahsetmiştir.

Guilford'un çağrısından önce psikoloji alanında yapılan araştırmaların yüzde 0.2'sinden azı yaratıcılıkla ilgiliydi (Guilford, 1950). Kendi başına yaptığı araştırmalar ve oluşturduğu 'İntellekt Teorisiyle' Guilford, zeka ve yaratıcılık alanındaki çalışmalarda, alanın öncüsü ve alana en çok etki eden bilim adamı olarak kabul edilir.

Guilford günümüzde de hala kullanılan birçok zeka ve yaratıcılık testinde temel alınan bir zeka teorisi ortaya koymuştur. 1959'da oluşturduğu 'İntellektin Yapısı'

(‘Structure of Intellect’, SOI) modelinin yaratıcılık çalışmalarına hız kazandırdığı söylenilebilir (Şekil 1).



Şekil 1. Guilford'un "Üç Boyutlu Zeka Modeli". Guilford'dan (1959) geliştirilmiştir.

Guilford'un (1959) "üç boyutlu zeka modeli"nde yaratıcılık zekanın bir bileşeni, bir alt boyuttur. Diğer bütün zeka işlevleri gibi yaratıcılık da çeşitli içerik üzerine uygulanan ve değişik nitelikte "ürünler" elde edilen bir "işlemdir". Bu modelde "yaratıcılık" için gerekli olan işlem "ıraksak düşünme"dir. Bu düşünme esnek, özgün, verimli ve donatıcıdır. Yakınsak düşünme "tek ve doğru bir çözüme" odaklanırken ıraksak düşünme tek bir odaktan çeşitli yönlere doğru yayılır. Herhangi bir nesneyi bilinen kullanım alanlarından farklı amaçlarla değerlendirebilmek, tek bir sözcükten yola çıkarak çağrışım zincirleri kurabilmek, belirli bir malzeme ile çok sayıda ve değişik niteliklerde sistemler tasarlayabilmek en yaygın bilinen örneklerdir (Baykal, 2009).

Vexliard'ın (2000) belirttiği gibi bizi burada ilgilendiren, yakınsak ve ıraksak düşünüş ayrımıdır. Guilford'a göre yakınsak düşünüş de verimli ise de, asıl yaratıcılığın dayandığı, ıraksak düşünüşdür.

Yakınsak (Tekli) Düşünce (Üretim): Bir probleme sadece tek bir çözüm üretebilme ya da problem çözmede kural izleme yeteneği. Alışılmış kalıplar içinde düşünme. Kalıpsal düşünme ya da başka bir ifade ile birden fazla çözüme odaklanmadan düşünme, tek seçenikle yetinme şeklindeki düşünme biçimidir.

Yakınsak düşünme, kişinin önüne, çözülmesi için önceden belirlenmiş, normalleştirilmiş, standartlaştırılmış metotlardan faydalanılabilecek şekilde bir sorun çıkınca etkinleşir; çözüm sayısı ise sınırlı birkaç adımda elde edilebilir. Beklenen, belirlenen ya da uzlaşmış cevaplara yöneliktir. Bu cevaplar bir trigonometri probleminin çözümünden beklenen cevaplar gibi sınırlı olabilirler.

Iraksak (Çoklu) Düşünce (Üretim): Bir probleme birden fazla çözüm üretebilme yeteneği ya da yaratıcılıktır. Farklı yönlerde düşünme, yenilik ve değişikliği arama, bilinen veya hatırlanan olgulardan yeni bilgiler çıkarma işlemi; bir başka ifade ile yaratıcı düşünme.

Iraksak düşünenler, esnek, ilişkili ya da ilişkisiz durumlardan olası mümkün birçok çözüm üretmek için; kendilerini delillere bağlı basmakalıp problem çözme metotlarının kısıtlamalarından soyutlarlar.

Iraksak ve Yakınsak Düşünce ya da Üretimi Karşılaştırma: Yakınsak düşünüş, beklenen, belirli, ya da uzlaşmalık cevaplara yönelmiştir (bu cevaplar, örneğin bir trigonometri problemi gibi çok zor ve karmaşık olabilirler.) Bunun tersine iraksak düşünüş, önceden hiçbir şeyin belirlenmemiş olduğu türlü doğrultularda özgürce, spontanca yön alabilir. Yakınsak düşünüş, önüne, çözülmesi için önceden belirlenmiş, normalleşmiş, standart'laşmış metotlardan faydalanabilecek şekilde bir sorun çıkınca etkenliğe geçer; çözüm ise, sayısı sınırlı birkaç adımda elde edilebilir.

Oysaki iraksak düşünüş, çözülecek sorunu keşf edecek ve çözüme varmak için hangi adımlardan geçebileceği üzerine hiçbir bilgisi olmadığı halde, onu, düşünür için yeni olan terimlerle ortaya koyacaktır; öte yandan, yakınsak düşünüşte, genel olarak olabilen bir çözüm şekli varsaydır, hâlbuki iraksak düşünüşte yerinde çözümlerden bütün bir dizi söz konusu olabilir. (Vexliard, 2000).

İraksak düşünme yaratıcı sürecin bir bileşeni olarak görüldüğünden, yaratıcılık konusundaki araştırmalarda, yakınsak ve ıraksak düşünmenin ön plana çıktığı görülmektedir.

Cohen (1975) çalışmasında, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerinde yakınsak ve ıraksak düşünceleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Altıncı sınıflarda, yakınsak ve ıraksak düşünme arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Yedinci sınıflarda ise bu iki düşünme türü puanları arasında bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kız ve erkekler arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Leyla, 2012).

Hany ve Heller (1993), yakınsak ve ıraksak düşünmede kültürün etkisini araştırmak için, Japon, Amerikan ve Alman mühendislik öğrencileri ile bir çalışma yapmışlardır. Amerikan mühendislik öğrencilerinin her iki düşünme türünde de ortalamanın altında olduklarını; Japon mühendislik öğrencilerinin yakınsak düşünmede ortalamanın üstünde, ıraksak düşünmede ortalamanın altında olduklarını; Alman öğrencilerin ise, ıraksak düşünmede ortalamanın üstünde olmalarına karşın, yakınsak düşünmede ortalamanın altında kaldıklarını belirlemişlerdir. Genel olarak çıkan sonuçta ise Japon öğrencilerin çoğunun, hem yakınsak hem de ıraksak düşünmeyi birlikte kullandıklarını görmüşlerdir. Bu durumu Japon mühendislerinin teknolojik sorunları çözmedeki başarılarının nedeni olarak değerlendirmişlerdir.

Alanyazın incelendiğinde yaratıcılık ve zeka arasındaki ilişkisinin araştırıldığı birçok çalışmaya rastlanmaktadır.

Lloyd-Bostock (1979) çalışmasında, 310 kişilik farklı becerideki üçüncü sınıf öğrencileri ile ıraksak düşünme, zeka, sanat ve fen yönlendirmesi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada elde edilen verilere, yüksek zeka düşük yaratıcılık ve düşük zeka yüksek yaratıcılığın elde edilmesinin zor olduğu iddia edilmiştir.

Diessner (1984), tarafından yapılan bir araştırmada Khatena-Torrance Yaratıcı kavrayış envanteri, Wechsler Yetişkin Zeka Skalası kullanılarak gerçekleştirilen araştırmada ortalama zekaları 125 olan 12 yetişkin üzerinde ilişki bulunmuştur. Araştırmacı bu sonuca dayanarak zekanın yaratıcılıkla pozitif ilişkili olduğunu

savunmakta, yaratıcılığın gösterimi için minimum miktarda zeka gerektiğini, araştırmasında ortaya koymaktadır (Denktaş, 1993; akt. Candar, 2009).

Wallach ve Kogan, farklı örneklem grupları üzerinde yaptıkları araştırmalar sonucunda yaratıcılığın zekadan bağımsız olduğu görüşüne varmışlardır (Ülgen, 1990; akt. Argun, 2004).

Gönen ve Ömeroğlu araştırmalarının sonucunda zeka ve yaratıcılık düzeyleri arasında pozitif, ancak kuvvetli olmayan bir ilişkinin olduğunu bulmuşlardır (Gönen, Uzmen, Akçin ve Özdemir, 1993).

Sternberg ve arkadaşlarının (1999) yaptıkları çalışmada Amerika'da 336 yüksek okul öğrencisine analitik, yaratıcı ve pratik becerileri ölçen test verilmiştir. Elde edilen verilerin faktör analizi sonucu, insan zekasının üçlü teorisinde yaratıcı, analitik ve pratik faktörlerin ilişkisiz ve ayrı olduğu desteklenmiştir (Sternberg, 2003).

Stenberg yaratıcı zeka ile ilgili olarak yaptığı başka bir çalışmada, yüksek yaratıcılık puanı alanların çoğunun "üstün yetenekli" olmadığı, üstün yetenekli oldukları kabul edilen çocukların ise yaratıcı düşünme testlerinden yüksek almadığı bilgilerine ulaşmıştır. Deha düzeyindeki çocuklar 40 yıl süreyle izlenmiştir ve bu çocukların hiçbiri bu yıllar içinde yaratıcı bir ürün ortaya koyamamıştır (Öktem, 2001, akt. Argun, 2004).

Sligh (2003), yaptığı çalışmada zeka ile yaratıcılık arasındaki ilişkiyi ölçmüş geleneksel yaratıcılık ile zeka arasında ilişki bulamazken, bilişsel yaratıcılık ve zeka arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur.

Şahin (2014), yaptığı araştırmada, ilköğretim öğrencilerinin yaratıcılık potansiyelleri ile genel zeka düzeyi arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlamıştır. Çalışmada İstanbul'da bir ilçedeki 24 farklı ilköğretim okulundan 16.839 çocuk ön değerlendirmeye alınmıştır. Üstün zekalı olduğu kanaati oluşan 330 öğrenciye zeka ve yaratıcılık testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, zekaya bağlı olarak yaratıcılık potansiyelinin benzer paralellikte yükselmediği ortaya çıkmıştır. 87-129 IQ aralığında yer alan bireylerin zeka ile yaratıcılık potansiyelleri arasında küçük düzeyler bir ilişki gözlenir iken, 130 IQ ve üzerinde zekaya sahip bireylerde anlamlı bir ilişki ortaya çıkmamıştır.

Ogurlu (2014), araştırmasında çocukların yaratıcılık ve zeka puanları arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. 1-3. sınıfa devam eden 299 öğrenciye uygulanan WISC-R zeka testi ile TYDT yaratıcılık testi arasındaki ilişkiye bakmıştır. Ayrıca elde edilen verilere göre eşik teorisi de test edilmiştir. Farklı zeka puanı aralıklarına ve cinsiyete göre zeka-yaratıcılık ilişkisi incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre zeka ve yaratıcılık arasında herhangi bir anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır. Bununla birlikte veriler eşik teorisini de doğrulamamıştır.

Yaratıcılık ve Fen Eğitimi

Bugünlerde eğitimle ilgilenen herkes yaratıcılık ve icatlar hakkında sorular soruyor. Sebebi de gayet açık: Kolayca veya otomatik olarak yapılabilecek her şey makineler tarafından yapılıyor ve bu yüzden toplum makinelerin yetişemediği yeni yaratıcı ve orijinal icatlara değer veriyor (Gardner, 2009).

Fen bilimleri, çocukların yaşamlarında ihtiyacı olan şeyleri keşfetmelerine, stratejiler geliştirmelerine ve bunların uygulanmasına uygun ortamlar hazırlar. Çocuklar karşılaştıkları problemleri çözerken, bazı çözümleri deneyerek sonuca ulaşma sırasında, yeteneklerini keşfetmelerinin engellenmesiyle ve davranışlarının sınırlandırılmasıyla karşı karşıya kalabilmektedirler. Fen çalışmaları, çocukların karşılaştıkları bu sınırlılıkları aşma imkanları sunmaktadır. Örneğin; su içine atılan tuzun iletkenliği arttırdığını deneyerek keşfeden çocuk, kendi yaşamındaki olaylara da bunu aktaracaktır ve yaşamlarındaki keşiflere yardımcı olacaktır (Argun, 2004).

Eğitim sistemleri genellikle yakınsak düşünmeyi geliştirmeye özen göstermekte, bunun sonucunda da iraksak düşünme ve yaratıcı meleke körelmektedir. Öğrencilere uygulanan değerlendirme ölçekleri yakınsak düşünmeye göre hazırlanmaktadır. Iraksak düşünmeye, eleştirel yaklaşımlara, sanata ve kültüre gerekli önem verilmemektedir.

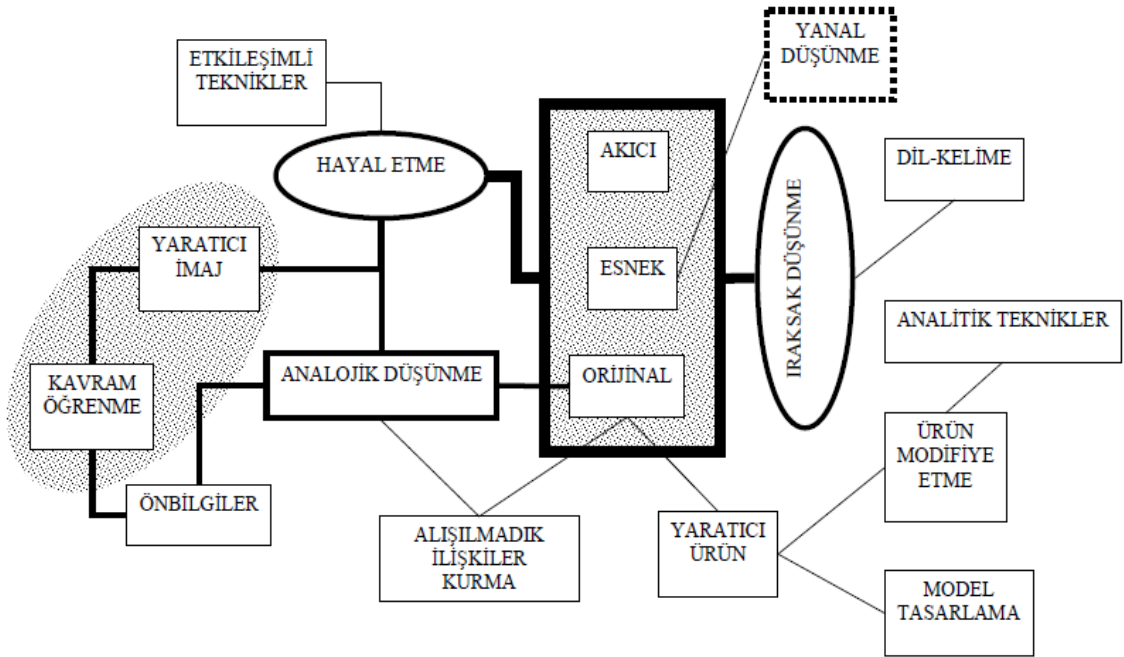
Yaşanmakta olan teknoloji dönemi ile birlikte insanların mekanik işlerin büyük bir kısmını yapmaması, güçlerini kullanmaması da başka bir boyut. Bu güçlerden nasıl yararlanmalı? İşe burada yaratıcı eğitime, yaratıcı beyinlerin yetişmesi sorununa iş düşmektedir. Teknoloji ve bilimde yaratıcılık için olduğu kadar, boşta kalmış güçlerin değerlendirilmesi açısından da yaratıcılığın desteklendiği daha yeni eğitim görüşlerine ve yaratıcı öğretim yöntemlerine yer verilmesi kaçınılmazdır (San ve diğerleri, 2011).

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen bilimleri eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Fen bilimleri, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin toplamı değil, aynı zamanda gözlem, hipotez kurma, bilgi toplama, verileri yorumlama ve bulguları sunma süreçlerini içeren, sürekli sorgulamayı temel alan bir düşünme yoludur. Bu bilimsel çalışmalarda ise hayal gücü, yeni düşüncelere açık olma, sorgulama ve yaratıcılık büyük önem kazanmaktadır (Korkmaz, ve diğerleri, 2013).

Moravcsik (1981) yaratıcılığın fen bilimleri yeri hakkında: "Yaratıcılık, bilimsel bilgiye katkıda bulunan yeni fikirlerde, bilimdeki yeni teorilerin formüle edilmesinde, yeni deneylerin ortaya konmasında, bilimsel fikirlerin geliştirilmesinde, bilimsel araştırma ve bilimsel aktiviteler için tasarı geliştirmede ve sıra dışı planların yerine getirilmesinde kendini belli eder." yorumunu yapmıştır.

İnsan yaşamında hayati bir öneme sahip olan fen ile ilgili temel bilgilerin, geleceğin yetişkinleri çocuklara, küçük yaşlardan itibaren verilmesi ve formel eğitimleri süresince yapılandırılması gerekmektedir. Böylece, aldıkları bilimsel bilgi ile yaşadıkları evreni anlama ve yaşam kalitelerini artırma çabalarını arttırabilirler. Çocuklar, içinde buldukları dünyayı anlamak için, çok fazla sayıda düşünme stili kullanırlar. Bunların içinde "yaratıcı düşünme" tarzı, en az bilimsel bilgi kadar, çocukların yaşadıkları evreni anlamaları için önemlidir (Cullingford, 1990; akt. Koray, 2004).

Kadayıfçı (2008), fen eğitimi ile yaratıcılık arasındaki ilişkiyi Şekil 2'deki kavram haritası ile özetlemiştir.



Şekil 2. Yaratıcı Düşünme ve Fen Eğitimi Kavram Haritası

Yaratıcılık ve fen eğitimi arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmaların sonuçları bizlere fen bilimlerinde uygulanan farklı strateji ve yöntemlerin yaratıcılık, fen başarısı ve tutum ile ilişkisi hakkında fikirler vermektedir.

Parker (1998), yaptığı çalışmada, yaratıcı bireyleri ortaya çıkarmak ve yetiştirmek için tasarlanan yaratıcılık programını 4., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerine fen, matematik ve sanat derslerinde uygulamıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarında başarı sağladıkları, akademik başarıları için motivasyonlarını arttırdıkları ve sosyal ilişkilerinde gelişme gösterdikleri tespit edilmiştir. Yine araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerine olan güvenlerinde, çalışma ve iletişim kurma yeteneklerinde, okullarına olan ilgilerinde, problemlerle mücadele etme ve çözüm yolları üretmelerinde gelişme olduğunu gözlemlemiştir (Koray, 2004).

Lee (2001), yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı fen sınıflarında öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları ve yaratıcılıklarına etkisinin nasıl olduğunu incelemiştir. Veriler sınıf gözlemleri yapılarak ve öğrenciler üzerinde inceleme yapılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı

sınıflardaki öğrencilerin yaratıcılıklarının ve fen bilimlerine yönelik tutumlarının geleneksel sınıflara göre arttığı bulunmuştur (Aktamış, 2007).

Kaptan ve Kuşakcı (2002), fen bilgisi dersinde beyin fırtınası tekniğinin uygulandığı deney grubu ile soru cevap yönteminin uygulandığı kontrol grubunun yaratıcılığı ve fen başarısı arasında anlamlı farkların olup olmadığını belirlemek için yapılan çalışmada öğrencilerin yaratıcılığında deney ve kontrol grubu arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Ancak, grupların başarı testi ortalamalarında ise deney grubu lehine anlamlı fark elde edilmiştir.

Lee ve Lee (2002) çalışmalarında Bilimsel Süreç Beceri (BSB) eğitimi ile ilköğretimdeki öğrencilerin yaratıcılığını nasıl arttırdıklarını ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Öğrencilerin yaratıcılıklarını değerlendirirken William's Yaratıcılık Değerlendirme Ölçeğini kullanmışlardır. Verilen BSB eğitimi ile öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının arttığı bulunmuştur.

Koray (2003), fen eğitiminde yaratıcı düşünceye dayalı öğrenmenin, öğretmen adaylarının, yaratıcılık, problem çözme ve öz yeterlik inanç düzeylerine etkisini incelemiştir. Yapılan nicel ve nitel analizler sonucunda; yaratıcı düşünceye dayalı fen öğretiminin, öğretmen adaylarının; yaratıcı düşünme düzeylerini arttırdığı, problem çözme becerilerini geliştirdiği, fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç düzeylerini yükselttiği, fen bilgisi öğretmeni olma yönünde, motivasyonlarını arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Cheng (2004), yaptığı çalışmada Hong Kong gibi geleneksel eğitimin uygulandığı bir yerde, öğrenci yaratıcılığını geliştirmek amacıyla fizik dersinde detaylı bir takım yeni yöntemlere, fizik dersine uyarlanan 20 den fazla basit ve kolay aktiviteye yer vermiştir. Öğrenci ve öğretmenlerin bu aktivitelere bakış açısını anlayabilmek için iki ortaokul sınıfındaki öğrencilere ve 120 fizik öğretmenine tanıtılmıştır. Araştırma sonucunda öğrenci ve öğretmenler pozitif dönütler vermiş, eğitici araçların uygunluğunu ve yaratıcılığını desteklemişlerdir.

Demirci (2007), 6. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmasında deney grubuna yaratıcılık yaklaşımını, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemleri uygulamış ve fen bilgisi öğretiminde yaratıcılık yaklaşımının erişiyeye ve tutuma etkisine bakmıştır.

Araştırma sonucunda fen bilgisi dersinde yaratıcılık yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında eriş ve tutum ortalamaları bakımından deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Aktamış (2007), öğrencilere bilimsel süreç becerileri eğitimi verilmesinin öğrencilerin; bilimsel yaratıcılıklarına, fen tutumlarına, fen başarılarına, bilimsel süreç becerilerini kullanabilmelerine etkilerinin incelenmesini çalışmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri eğitiminin öğrencilerin başarılarını, bilimsel yaratıcılıklarını, bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini arttırdığı, fen bilimlerine yönelik tutumlarında ise geleneksel yöntemle göre anlamlı bir gelişme olmadığı saptanmıştır.

Özerbaş (2011), yaratıcı düşünme yöntemine uygun olarak tasarlanmış öğrenme ortamının, öğrenci akademik başarı ve başarının kalıcılığına etkisini belirlemeyi amaçladığı çalışmasını, 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde, “Canlıların dünyasını gezelim, tanıyalım” ünitesi üzerinde 10’ar kişilik deney ve kontrol grupları ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu ile yaratıcı düşünme yöntemine uygun olarak tasarlanan öğrenme ortamında öğrenme-öğretme etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise düz anlatım yöntemine uygun olarak klasik tahta tebeşir (Geleneksel öğretim) ortamında öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda yaratıcı düşünme öğrenme ortamında öğrenmelerini gerçekleştiren deney grubu öğrencilerin akademik başarılarının, öğretmen merkezli öğrenme ortamında gerçekleştiren kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir.

Ayverdi, Asker, Öz Aydın ve Sarıtaş (2012), araştırmalarında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin genel ve bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersi akademik başarısı arasındaki ilişkinin belirlenmesi, cinsiyet, sınıf ve genel yaratıcılık düzeylerine göre öğrencilerin karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Yapılan araştırma sonucunda, genel yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık, fen ve teknoloji dersi dönem sonu akademik başarı puanları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu ilişki, fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanmalarını gerektiren bir ders olması ile açıklanabilir. Genel yaratıcılığı ve bilimsel yaratıcılığı yüksek olan öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde de başarılı olmaları bunu göstermektedir.

Yaratıcı Birey

Yaratıcı kişiler, alışılmamış düşünceleri, alışılmamış açıklıkta ve kısaca anlatan, önemli buluşlar yapan, yeni bakış açıları, yargılar ve içgörüler oluşturan, özgün yollarla ve yazılarla dünyayı açıklayan ve bu yolla kültürü değiştiren kişilerdir. Onların başarıları bir toplumu ve bir ülkeyi anlatır (Üstündağ, 2002).

Csikszentmihalyi (1996), yaratıcı kişinin özelliklerini şöyle sıralar:

1. Farklı durumlara ayak uydurabilirler.
2. Hedeflere ulaşmada mücadeleci olurlar.
3. Belli bir alanda başarıya ulaşmada üstün bir kararlılık gösterirler.
4. Birçok insandan farklı olarak, sıra dışı düşünce ve eylemlere eğilim gösterirler.
5. Fiziksel enerjiye sahip olurlar.
6. Yüksek düzeyde yoğunlaşma ile uzun süre çalışabilir, çalışırken de zindelik ve hevesi canlı tutabilirler.
7. Enerjilerini içsel olarak üretebilirler.
8. Yaratıcı insanlar illaki hiperaktif değildirler. Sıkça dinlenirler ve bol miktarda uyurlar.
9. Çalışma esnasında enerjilerini kontrol altında tutabilirler.
10. Gerekli gördüklerinde işlerine tıpkı bir lazer ışını gibi odaklanabilirler.
11. Akıllı ya da zeki olmaya eğilimli olurlar.
12. Halinden memnundurlar.
13. Yakınsaklık ve ıraksaklık gibi iki zıt düşünme şeklini kullanabilirler.
14. Hayal ve gerçeği bir arada yaşayabilirler.
15. Geçmişe yönelmeden şu anki zamandan kopabilirler.
16. Bilim adamlarının ve katkılarının farkındadırlar.
17. Başarılarındaki şans faktörünün farkına varabilirler.
18. Kendilerine ve diğer insanlara güven duyabilirler.

19. Hırs ve diğergamlık arasındaki paradoks ile baş edebilirler.
20. Eş zamanlı olarak hırslı ve agresif olabilirler.
21. Rahatlarını ve kişisel gelişimlerini, üzerinde çalışmakta oldukları işlerin başarılarına tabi kılmakta istekli olurlar.

Yaratıcı birey, böbürlenme, gurur ve kibir duygularından azade, kendine güvenen, problemle akıllıca ilişkiler kurabilen kişilerdir. Problem alanında yoğunlaşmaları, riski göze alma cesaretlerinin de varlığının göstergesidir. Problemin çözüm aşamalarında ortaya çıkabilecek başarısızlıklara karşı, bunlara tahammül edebilme kapasiteleri, diğer insanlardan daha fazladır. Yaratıcı insanın ödülü, bizzat yaratıcı olmasının kendisinden kaynaklandığından bu kişi, başkalarının kontrolü altında olan biri değil, kendi kendinin kontrolü kendinde olan biridir (Özcan, 2000).

Getzels va Jackson (1970), yaratıcı çocukların, yüksek zekalı yaratıcı olmayan çocuklarla karşılaştırıldığında daha fazla bağımsız, hayal gücü daha fazla, daha az itaatkar, otoriteye daha az saygılı olma eğiliminde olduklarını ayrıca ilginç bir şekilde öğretmenleri tarafından daha az sevildiklerini bulmuşlardır (Sünbül, 2005).

Yaratıcılık Geliştirilebilir mi?

Sungur'a (1997) göre yaratıcı olmayan birey yoktur. Az ya da çok ketlenmiş, dondurulmuş ve uzun ya da kısa süreli eğitime gereksinimi olan bireyler vardır. Bu nedenle yaratıcılığı özendiren, ödüllendiren öğrenme ortamları ve yönlendiren öğretmen davranışları ile yaratıcı çocukların yetenekleri daha da geliştirilebilir. Yaratıcılığın yaygınlaşması sonucu sorun çözen, özgün, araştırmacı, üretken ve heyecanla hayata bağlı olarak yetişen bireyler, toplumu daha sağlıklı bir geleceğe taşıyacaktır (Argun, 2004).

Her insan yaratıcı potansiyel ile doğar, ancak herkes Einstein kadar yaratıcı olamaz. Potansiyelimiz ebeveynlerimizden gelen genetik yapımıza büyük ölçüde bağlı olmakla birlikte ortaya çıkan yeteneklerimiz üzerinde hem genetik yapımızın hem de çevrenin etkili olduğu bilinmektedir (Dağlıoğlu, 2011).

Yaratıcılık, her bireyde varolan ve insan yaşamının her bölümünde bulunabilen bir yeti, günlük yaşamdan bilimsel çalışmalara dek uzanan geniş bir alanı içine alan süreçler bütünü, bir tutum ve davranış biçimidir. Doğuştan getirilen bir yetenek olan

yaratıcılık öğrenilebilecek bir özellik değil desteklenip, geliştirilecek bir yetidir. Doğumdan itibaren uygun bir fiziksel çevre, çocuğa göre hazırlanmış destekleyici bir program ve bu alanda özenle yetiştirilmiş personelle bu yeti geliştirilebilir.

Yaratıcılık eğitimi almak bireylerin;

1. Karşılarına çıkan fırsatlardan yararlanmalarını,
2. Karşılaştıkları güçlükleri yenmek için yeni çözüm yolları bulmalarını,
3. Her şeyi merak ederek soru sormalarını ve tahminlerde bulunmalarını,
4. Araştırma ve deney yapma eğilimlerini arttırmalarını,
5. Hayal güçlerini geliştirmelerini,
6. Yeni ve değişik buluşlar ortaya koymalarını,
7. Bir konu üzerinde ilgi ve dikkatlerini uzun süre tutabilmelerini,
8. Ayrıntılara dikkat ederek yanlış ve eksiklerini hissedebilmelerini,
9. Kendilerine güvenen, kendilerini geliştirip gerçekleştirebilen ve bağımsız olabilen kişilikler geliştirebilmelerini,
10. Kendilerini dış dünyaya, birlikte yaşadıkları ve tüm insanlara açık tutabilmelerini,
11. Dengeli ve coşkulu, akıllı ve duyarlı kişiler olabilmelerini,
12. Duygu ve düşüncelerini farklı yollarla ifade edebilmelerini,
13. Yeni yaşantıları denemeye cesaretle katılmalarını,
14. Ayrıntılara dikkat ederek, yanlış ve eksiklikleri kolayca fark edebilmelerini sağlar (Ömeroğlu ve Turla, 2001).

Çocukların en iyi ve en heyecan verici işleri kendileri ile içi ve dış dünyalarının karşılaştığı durumlarda ortaya çıkar. Öğretmenin bu yolculukta yaratıcı düşünen bireylerin ortaya çıkmasında ve yaratıcılıklarını geliştirmelerinde zemin hazırlayabileceği en uygun zaman çocukluk çağıdır. Onlar bu dönemde meraklı ve doğal problem çözücüdürler (MEB, 2003). Yaratıcılık konusunda, biz öğretmenlerin bilmemiz ve dikkat etmemiz gereken bazı özellikler vardır:

1. Cesaretlendirici bir hava yaratma: Çoğu öğrenci öğretmen eleştirisinden korktuğu için düşüncelerini mevcut durumlarla birleştirmeye cesaret edemez. Böyle bir korku muhtemelen onların sıkıcı ve basmakalıp içerikte kalmasına ve kendi hareket tarzlarının önlenmesine yol açar. Çocuğa kendi kendisini serbest

hissedebileceği kabul edilebilir bir atmosferde keşfetme fırsatları sağlayarak yaratıcılığı yeniden canlandırabilir.

2. Değişme gerçeğini yerleştirme: Öğrenciler temel olarak ezberleme ya da tekrar yapmadan ziyade değerlendirmeye ve yorumlamaya cesaretlendirildiğinde onlar farklılıkları bekler ve farklı olmaktan korkmazlar. Yaratıcılığın ortaya çıkması için hem öğretmen hem de sınıf arkadaşları orjinallığe ve heterojenliğe değer vermeli ve onaylamalıdır.
3. Yaratıcı hissetmeyi-anlamayı teşvik etme: Yaratıcı kişi vurguları almak ve kaydetmenin yanı sıra aktif olarak alanı tarar, farklı düzenlemelerle birlikte yeni öğeleri inceler, analiz eder, yorumlar ve değerlendirir, verilen bölümlerdeki değişimleri görür, gözler. Hem aktifliğin hem de esnekliğin miktarı öğretimle geliştirilebilir ya da azaltılabilir.
4. Üretici düşünmeyi ve değerlendirmeyi öğretme: Sınıfta üretici düşünme ve değerlendirmeyi teşvik etmek için etkinlikler yapılandırılabilir. Olaylar hakkında yapılan değerlendirmeleri ortaya çıkan sonuçlara göre açıklamalıdır. Örneğin: “bu iyidir veya kötüdür” demek yerine, “bunu sevdim, çünkü...” şeklinde bir açıklama her zaman daha yararlı olur ve çocuğun yaratıcı düşünmesine fırsat verir.
5. Kendine güveni teşvik etme: Öğrencinin ifade özgürlüğünü, kendiliğindenliğini, merakını, araştırmacılığını ve kendine güvenini sınırlayan herhangi bir durum, yaratıcılığın gelişmesini engeller. Bazı eğitim uygulamalarının yaratıcılık üzerinde zararlı yan etkileri bulunduğu bir vakıadır. Öğrencinin okuma, sorgulama, eleştirme veya ıraksak düşünme için zamanının kalmaması; başarı notlarına gereğinden fazla önem verilmesi, öğrencinin önüne yüzeysel bir hedef konulmasının yaratıcı davranışların geliştirilmesiyle ilgili hiç bir tarafı yoktur.
6. Daha çok ödül vermeyi sağlayan yollarla çocuğa davranma: Öğrencilerin soru sormalarının teşvik edilmesi, olağan dışı fikirlerine saygı duyulması, fikirlerine önem verildiğinin gösterilmesi ve değerlendirmelerin neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde yapılması yaratıcılığın gelişmesini kolaylaştıran davranışlardır.
7. Kendi kendine yaratıcı bir kişi olma: Sürekli olarak öğrencilerine yeni yaklaşımlarla sürprizler sunan öğretmen, yaratıcılıkta ifade edilmemiş bir prim kullanır. Kendi kendine endişe eden ve öğrenen ve hali hazırda konu alanındaki bilinmeyenleri çözmeye çalışarak merak uyandıran öğretmen öğrencilerine yaratıcı bir model verir (Sünbül, 2005).

Alanyazın taraması yapıldığında yaratıcılığın farklı yöntemlerle geliştirilebileceğini destekleyen birçok çalışmanın olduğu görülmektedir.

Urban (1991), yakınsak düşünme yeteneğini ölçen Yaratıcı Düşünme Testini kullanarak 4-8 yaş arasındaki Alman çocuklar arasında gelişimsel bir çalışma yapmıştır. Beş değişik yaş grubundaki 272 kişilik bir örnekleme yapılan çalışmanın sonucunda çocukların yaratıcılık puanlarında azalma olduğunu gözlemlemiştir. Bu azalmanın ise, okulun sosyal etkinliklerinden kaynaklandığı sonucuna ulaşmıştır. Çünkü okul hayatı ile ilk yanlışlıkları, sosyal otoriteye boyun eğme ya da kabul etme gibi bazı beklentileri de birlikte getirmiş ve bu tür sosyal değişiklikler yaratıcılık puanlarını etkilemiştir.

Fontenot (1993) çalışmasında, Amerika'daki çalışan 68 kişi arasından rastgele deney ve kontrol grupları seçerek, insanlara uygulanan yaratıcılık eğitiminin problemi bulmadaki akıcılık, esneklik ve problem durumunun kalitesi üzerindeki etkilerini ölmüştür. Deney grubuna eğitim verilmiş, kontrol grubuna ise eğitim verilmeden bir problemi bulma görevi verilmiş ve karşılaştırma yapılmıştır. Elde edilen bulgular deney grubunun problemi bulma, esneklik, akıcılık ve problem durumunun kalitesini eğitim programının etkilediğini göstermiştir.

Chiang ve Tang (1999), 5. sınıfta okuyan 144 öğrenci ile bilimsel yaratıcılığı teşvik etmek için V-diyagramı stratejini deney grubu öğrencilerine uygulamış, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel yöntem 12 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırma sonucunda V diyagramı tekniğinin bilimsel düşünme becerilerini, düşünmeye yönelik ilgilerini ve çok yönlü düşüncelerini ilerlettiğini belirtmişlerdir.

Atkinci (2001), ilköğretim birinci kademe eğitim programlarının yaratıcı düşünmenin gelişmesi üzerindeki etkisini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada, Tonance Yaratıcı Düşünme Testi ile ilköğretim birinci kademeye devam eden öğrencilerin yaratıcı düşünme gelişim düzeylerini saptanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre birinci sınıflar çalışma grubu Torrance Yaratıcı Düşünme Testi uygulamasında beşinci sınıflar çalışma grubundan anlamlı düzeyde başarılı bulunmuştur. Bu sonuç, ilköğretim birinci kademe uygulanmakta olan eğitimin yaratıcı düşünmenin istenilen düzeyde gelişimini sağlamada etkili olmadığı ortaya koymuştur.

Lin, Hu, Adey ve Shen (2003), ortaokul öğrencilerine uygulanan CASE (Cognitive Acceleration through Science Education-Bilişsel İvme Yoluyla Fen Eğitimi) programının, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına etkisini araştırmışlardır. Araştırma İngiltere'nin kırsal kesimlerindeki 7-11 yaş arası 1087 öğrenciye uygulanmıştır. Sonuç olarak CASE programının ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları yanında bilimsel yaratıcılıklarının gelişimine de katkı sağladığı görülmüştür.

Laius ve Rannikmae (2003), bilim ve teknoloji okuryazarlığının dokuzuncu sınıf öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine etkisini incelemiştir. Öğretmenler 2002 yılında sekiz aylık STL (Scientific and Technological Literacy-Bilim ve Teknoloji Okuryazarlığı) eğitimine tabi tutulmuştur. Estonya'da yapılan araştırmada okullar üç gruba ayrılmış, 1. gruba bir öğretmen, 2. gruba iki öğretmen, 3. gruba üç öğretmen katılmıştır ve 8 hafta süre ile uygulama yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin yaratıcılıklarında öğretmen sayısının fazla olduğu sınıflarda önemli bir artış olduğu gözlenmiştir. Öğretmen sayısının fazla olduğu sınıflarda, farklı fikirlerin ve işbirliği ile yapılan eğitimin öğrenci yaratıcılıklarını arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yaman ve Yalçın (2005), yaptıkları araştırmada öğrencilerin cinsiyet ve mezun oldukları lise türlerine göre yaratıcı düşünme düzeylerinde uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Uygulama sonunda, deney grubundaki öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha fazla geliştiği görülmüştür. Bu sonuçlar, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, yaratıcı düşünmeyi geleneksel öğretim yöntemlerinden daha fazla geliştirdiğini göstermektedir.

Özkök (2005) araştırmasında, disiplinlerarası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme (DYDYPÇ) öğretim programı ile öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerindeki erişimlerinde anlamlı bir fark olup olmadığını incelemiştir. Araştırmanın sonuçları, geleneksel disiplin temelli eğitime yönelik bir takım eksikliklere işaret etmektedir. Bu program bu anlamda öğretim yöntem ve tekniklerinde yenileşme ve değişimi de işaret etmektedir. DYDYPÇ öğretim programının öğrencinin yaratıcı problem çözme becerilerine etkisinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karkockiene (2005), toplam 160 üniversitesi öğrencisi ile yaratıcılık kabiliyetlerini yükseltebilmek için 32 saat süren bir araştırma yapmıştır. Deney

grubuna, öğrencilerin yaratıcılık kabiliyetlerini geliştirecek teknikler içeren program uygulanırken kontrol grubuna uygulanmamıştır. Araştırma sonucunda programın, öğrencilerin yaratıcılık yeteneklerini, orijinalliklerini, kendi fikirlerini değerlendirme yeteneklerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Erdoğan (2006), araştırmasında yaratıcılık ile öğretmen davranışları ve akademik başarılar arasındaki ilişkileri ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini seçkisiz beş yıl boyunca aynı öğretmen tarafından okutulan 389 beşinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin öğrencilere yönelik demokratik davranışlar sergilemesi onların yaratıcılıklarının gelişimine destek olduğu, öğrencilerin yaratıcılıkları ile akademik başarıları arasında düşük ama anlamlı ilişkiler görülmüştür.

Hoang (2007), yaratıcı müfredata dayalı aktivitelerin öğrencilerin motivasyonunu ve fen bilimleri yaklaşımlarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda fen eğitiminde ezbere dayalı öğretimin öğrenciler için sıkıcı bulunduğunu, yaratıcı aktivitelerin öğrenciler için eğlenceli ve heyecan verici olduğu görülmüştür. Hatta yaratıcı aktiviteler fen bilgisini kontrolsüz ve risk olmayan bir ortamda daha ulaşılabilir yapar.

Yenilmez ve Yolcu (2007), öğretmenlerin derslerdeki tutum ve davranışlarının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı ile bununla ilişkili olabilecek demografik değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla çalışma yapmışlardır. İlköğretim okullarında görev yapan 49 öğretmen üzerinde yapılan araştırmada, eğitim fakültesi mezunu öğretmenlerin derslerdeki tutum ve davranışlarının öğrencilerde yaratıcı düşünmenin gelişimine katkısının diğer öğretmenlere oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuç, eğitim fakültesi mezunu öğretmenlerin bu fakültelerde uygulanan mevcut programlar içerisinde diğer öğretmenlere oranla daha fazla pedagojik ders almalarından kaynaklanmış olacağı düşünülmüştür. Ancak, cinsiyet, branş ve kıdem değişkenleri açısından anlamlı farklılıklara rastlanmamaktadır.

Kadayıfçı (2008), çalışmada, yaratıcı düşünmeyi destekleyen bir öğretim modelinin (YDDÖM) 9. sınıf kimya öğrencilerininin maddelerin ayrılması konusyla ilgili kavramalarına, imajlarına, ıraksak düşüncelerine ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisini geleneksel öğretim yaklaşımıyla karşılaştırarak incelemeyi; analogik

düşünmenin imaj oluşturmadaki önemini araştırmayı amaçlamıştır. Konu deney grubunda YDDÖM, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemler ile işlenmiş, toplam 64 öğrenci uygulamaya katılmıştır. Çalışma sonunda YDDÖM'nin öğrencilerin maddelerin ayrılması konusunu kavramaları, konuyla ilgili sahip oldukları imajların kalitesi, ıraksak düşünceler üretmeleri ve bilimsel yaratıcılıklarındaki performansları üzerinde geleneksel öğretim yaklaşımından daha etkili olduğu tespit edildi.

Karwowsk ve Soszynski (2008), rol oynama yönteminin yaratıcı yetenekleri geliştirmeye olan etkisini incelemek üzere araştırma yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini eğitim bölümündeki çoğu kadın lisans eğitimi alan 47 öğrenci oluşturmuştur. Uygulama 8 saatlik toplantı şeklinde yapılmış ve ki adet yaratıcılık testi uygulanmıştır. Araştırma sonunda rol oynamanın istatistiksel olarak yaratıcılık üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Testlerdeki akıcılık ve orijinallik puanlarının arttığı görülmüştür.

Candar (2009), fen eğitiminde yaratıcı düşünme öğretim tekniklerinin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarını değiştirip değiştirmediğini araştırmıştır. Araştırmasında kontrol grubu öğrencilerine yapılandırmacı öğrenme yöntemi, deney grubuna ise yapılandırmacı öğrenme yöntemini çok sayıda destekleyici yaratıcı öğrenme teknikleri uygulanmıştır. Araştırma sonunda elde edilen bulgu sonuçlarına göre, yaratıcı düşünme teknikleri ile desteklenmiş bir fen öğretiminin, öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına, motivasyonlarına ve özellikle de yaratıcılıklarına olumlu etkileri olmuştur.

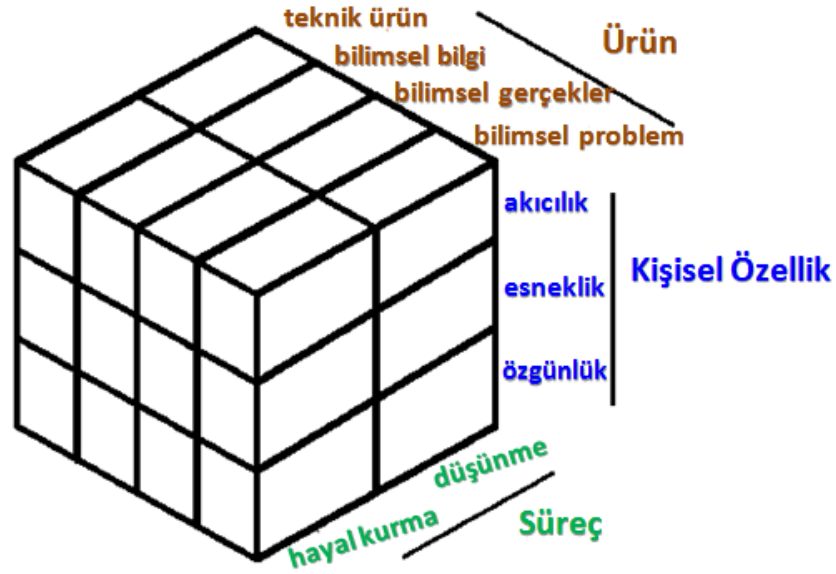
Karataş ve Özcan (2010), araştırmalarında değişen bilişim teknolojileri dersinde uygulanan yaratıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine, bilişsel başarı düzeylerine ve yaratıcı proje geliştirmelerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Gruplara ayrılan toplam 41 ilköğretim 6. sınıf öğrencisinden, deney grubunda olanlara Yaratıcı Bilişim Teknolojileri Eğitimi (YBTE), kontrol grubunda olanlara ise Bilişim Teknolojileri Eğitimi (BTE) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinde uygulanan zenginleştirilmiş yaratıcı bilişim teknolojileri eğitiminin yaratıcı düşünme, bilişsel başarı ve öğrencilerin proje geliştirmeleri üzerine etkisinin, Bilişim Teknolojileri Eğitiminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere oranla daha anlamlı olduğuna ulaşılmıştır.

Dursun ve Ünüvar (2011), okulöncesi eğitim kurumlarında görev yapan 272 öğretmen ve çocukları bu okullara devam eden 493 ebeveyn örnekleminde oluşan araştırma, okul öncesi eğitim döneminde yaratıcılığı engelleyen faktörlere ilişkin ebeveyn ve öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre; öğretmenler ebeveynlere oranla yaratıcılığın çocuktan, aileden, öğretmen ve okuldan kaynaklanan sebepler nedeniyle daha fazla engellendiği görüşündedirler. Öğretmenlerin mesleki deneyimlerine göre, yaratıcılığı engelleyen durumlara ilişkin görüşleri anlamlı düzeyde farklılaşmamaktadır. Ebeveynlerin yaratıcılığı engelleyen durumlara ilişkin görüşleri ise cinsiyetlerine göre farklılaşmazken, eğitim durumlarına göre anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır.

Bilimsel Yaratıcılık

Bilimsel yaratıcılık yeni bilgi ve anlayışlar üretmek için var olan bilginin ötesine geçmeyi gerektirir. Fen bilimlerinde öğrencinin problem çözmesi ve kafasında yeni kombinasyonlar oluşturması için kendi birikimlerini keşfetmesi gerekir. Bunlar da bilimsel yaratıcılığın önemini ön plana çıkarmaktadır.

Bazı araştırmalar olmasına rağmen ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları hakkında birkaç çalışma bulunmuştur. Eğer bilimsel yaratıcılık ortaokul eğitiminde önemli bir faktör ise öğrencilerin değerlendirmesini yapmakta bilimsel yaratıcılık önemlidir. Ortaokul öğrencilerinin yaratıcılıklarını analiz etmede yaratıcı çevre öğrencilerin kontrolü dışında olduğundan üç boyutlu bir model (Şekil 3) yapılması amaçlanmıştır. Üç boyutlu bilimsel yaratıcılık modeli bilimsel yaratıcılığın ölçümü için teorik temelli olarak dizayn edilmiştir (Hu ve Adey, 2002).



Şekil 3. Bilimsel Yaratıcılık Modeli. Hu ve Adey'den (2002) düzenlenmiştir.

İşler ve Bilgin'e (2002) göre bilimsel yaratıcılık diğer yaratıcılıktan farklıdır. Liang (2002), sanatsal yaratıcılıkta kişinin o andaki duygu ve düşünceleri yansıtıldığı için bir ihtiyaç ve gereksinim olmadığını, önceki sunumlarda bir ilerleme olmaz iken, bilimsel yaratıcılığın önceki bilgimize bazı eklemeleri gerektirdiği, yaşamın veya hislerin bazı yeni sunumlarını verebildiğini belirtmiştir. Terzioğlu'na (1993) göre, bir heykeltıraş heykeli yaparken, bir ressam resim yaparken veya bir besteci beste yaparken o andaki duygu ve düşünceleri ve ruh halini yansıtarak yaratıcılığını kullanır. Bilimsel yaratıcılıkta ise bir ihtiyaç, bir gereksinim veya bir problemi çözme isteği olduğu durumlarda yaratıcılık ortaya çıkar (Aktamış ve Ergin, 2006).

Torrance (1990), akıcı, esnek ve orijinal düşünmenin yaratıcılığın ana özelliği olduğunu düşünmektedir. Akıcılık, üretilen orijinal fikirlerin sayısıdır. Esneklik, bir metod etkili bir şekilde işlemiyorsa o metoda bağlı kalmadan değiştirme yeteneğidir. Orijinallik ise çok yaygın olmayan, nadir kullanılan bir cevabın düşünülmesidir. Hudon (1966) ise öğrencilere bir tuğlanın kaç farklı şekilde kullanıldığını sorarak bütün cevapları topladı ve herkesin verdiği cevaplara nazaran az rastlanan cevaplara yüksek puanlar verdi.

Bilimsel yaratıcılık ile ilgili oluşturulan hipotezler şöyle özetlenmiştir:

1. Bilimsel yaratıcılık diğer yaratıcılık şekillerinden farklıdır. Çünkü bilimsel deneylerle, bilimsel problemlerle ve bilimsel aktivitelerle ilgilidir.
2. Bilimsel yaratıcılık bir çeşit yetenektir. Bilimsel yaratıcılığın yapısı entelektüel olmayan faktörleri içermez. Ancak entelektüel olmayan faktörler bilimsel yaratıcılığı etkileyebilir.
3. Bilimsel yaratıcılık, bilimsel bilgi ve yeteneklere bağlı olmaktadır.
4. Bilimsel yaratıcılık, durağan ve gelişimsel yapının bileşimi olmalıdır. Olgun bilim adamlarında mental bilimsel yaratıcılık yapısı daha gelişmiş olmasına rağmen, genç ve olgun bilim adamları aynı mental bilimsel yaratıcılık yapılarına sahiptirler.
5. Yaratıcılık ve analitik zeka, mental yaratıcılıktan gelen tek bir işlevin iki önemli faktörüdür (Hu ve Adey, 2002).

Alanyazında bilimsel yaratıcılık ile alt boyutlarından akıcılık, esneklik ve orijinalliğin incelendiği çalışmalara rastlanmaktadır.

Diakidoy ve Constantinou (2001), özellikle öğrencilerin fizik alanında yaratıcılığını ve yanıtlarının akıcılığını araştırmayı amaçlamışlardır. 54 üniversite öğrencisi ile çalışılmış ve onlara fizikteki ön bilgilerini açığa çıkarmak amacıyla ön test hazırlanmıştır ve sonra farklı görevler içeren üç iyi yapılandırılmamış problem sorulmuştur. Her problem için verilen uygun cevapların sayısı, akıcılık puanını, cevapların frekansı ile ise özgünlük puanı hesaplanmıştır. Sonuç olarak katılımcıların yaratıcılıklarını, özgünlüğün akıcılıktan daha çok etki ettiği bulunmuştur.

Chung (2004), çalışmasında uygulamalı sanat eğitiminde problem çözme yöntemi uygulamasının çocukların yaratıcılığı ve öz-yeterliliği üzerindeki etkilerini incelemeyi ve problem çözme yönteminin alanyazına nasıl yansıdığını göstermeyi amaçlamıştır. Oluşturulan deney grubuna problem çözme yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem uygulanmıştır. Araştırma sonucunda problem çözme yönteminin yaratıcılığın alt alanlarından biri olan orijinallik üzerinde, akıcılık ve esneklik alt alanlarına göre daha etkili olduğu görülmüştür. Öz yeterlilikte ise anlamlı bir fark bulunamamasına rağmen deney grubu ortalamalarının daha fazla çıktığı sonucuna ulaşmıştır.

Charyton ve Snelbecker (2007), 105 mühendislik ve 100 müzik öğrencisi ile genel, bilimsel ve sanatsal yaratıcılıkta benzerlik ve farklılıkları belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda bilimsel yaratıcılık verilerine göre anlamlı bir fark çıkmadığı görülmüştür. Ancak müzisyenlerin genel ve sanatsal yaratıcılıkta yüksek puan aldıkları belirlenmiştir. Yine gruplar arasında yaş ve cinsiyet konusunda da anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Ayverdi (2012), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesinin öğretimi için geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin; bilimsel yaratıcılıklarına ve fen ve teknoloji dersi akademik başarılarına etkileri ve öğrencilerin etkinlikler konusundaki düşüncelerinin incelendiği bir araştırma yapmıştır. Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmek amacıyla yapılan eğitim sonucunda, BYT’den aldıkları toplam puanlar açısından ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. BYT’nin akıcılık ve özgünlük boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Esneklik boyutunda ise ön test ve son test arasındaki farkın anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır.

Hu ve diğerleri (2013), çalışmalarında LTT (Learn to Think-Düşünmeyi Öğrenme Programı)’nin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları üzerine etkisini araştırmışlardır. LTT, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin düşünme kabiliyetlerini yükseltmek için geliştirilen, 300 den fazla okulda 200.000 den fazla öğrenciye 10 yılı aşkın süreyle uygulanan bir programdır. İlkokul çocuklarının akademik performansını arttırması yanında düşünce kabiliyetlerinin gelişimini, motivasyonlarını ve öğrenme stratejilerini arttırdığı görülmüştür. Bu çalışmalarında LTT’yi 107 öğrenciden 54 öğrenciye iki yıl boyunca iki hafta ara ile uygulamışlardır ve programın etkilerinin 6 ay sonra ortaya çıkmaya başladığını sonucuna ulaşmışlardır. Sonuçlar, LTT’nin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını teşvik ettiğini ve bilimsel yaratıcılıktaki etkilerinin uzun ömürlü olma eğilimi gösterdiğini ortaya koymuştur.

Ayverdi ve Öz Aydın’ın (2014) yaptığı araştırmanın amacı ilköğretim öğrencilerinin, çevre sorunlarına yönelik bilimsel yaratıcı çözüm önerilerini zeka değişkenine göre değerlendirmektir. Bu amaçla, ilköğretim 3. ve 4. sınıfta okuyan, 40’ı BİLSEM’ e kayıtlı ve 40’ı kayıtlı olmayan öğrencilere gerçek bir çevre problemi verilerek çözüm üretmeleri istenmiştir. Öğrencilerin ürettikleri çözümler, bilimsel yaratıcılığın akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutları dikkate alınarak puanlanmıştır.

Yaratıcı çözüm toplam puanı açısından üstün yetenekli öğrenciler ile normal öğrenciler arasında üstün yetenekliler lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Bilimsel yaratıcılığın alt boyutlarında yapılan karşılaştırmalarda ise, akıcılık ve esneklik açısından, üstün yetenekli öğrenciler lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Özgünlük boyutunda üstün yeteneklilerin puanı yüksek olmakla birlikte, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu nedenle üstün yetenekli öğrencilerin, çevre problemine daha fazla sayıda çözümü, fazla sayıda yaklaşım kullanarak ürettikleri görülmüştür.

Analoji Yöntemi

Analoji, Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde “benzeşim, benzeşme” şeklinde tanımlanmaktadır (<http://www.tdk.gov.tr>).

Analoji, somut ve bilinen bir kavramı, daha kalıcı tutarak yenisi ile ilişkilendirmektir. Bilinen bilgilerden, bilinmeyenlere doğru bilgilerin transferidir. Bilinen kavram analog, bilinmeyen kavram ise hedeftir. Analoji, sözel ya da görsel olarak analog ve hedef arasındaki sistematik kıyaslama, haritalandırma olarak da tanımlanabilir. Teorik açıdan bakıldığında, benzer analogiler öğrencilerin sınırlı; fakat anlamlı kavramlar oluşturmak için kullanacakları zihinsel model olarak hizmet eder (Glynn ve Takahashi, 1998).

Taşpınar’a (2012) göre analogi, ne olduğu tam bilinmeyi ya da yeni bir öğrenmeyi elde ederken, eldeki bilinen bilgilerden, kavramlardan yararlanıp, bilinmeyenle arada bir bağ oluşturmak, benzetmek ve yeni olanı daha kolay öğrenmeyi sağlamak olarak açıklanmaktadır.

Analoji, kavramlar, prensipler ve benzer olmayan formüller arasında belli açılardan uyumluluğu ifade eder. Daha kesin bir dille, kavramların, prensiplerin ve formüllerin benzer özellikleri arasındaki haritalamadır (Glynn, 1989; akt. Thile ve Treagust, 1991).

Analoji, insanların çıkarımlarda bulunmak ve yeni kavramlar öğrenmek için kullandığı güçlü bir bilişsel mekanizmadır. Yeni bir durumu, zaten aşına olduğumuz bir şeyi kullanarak, ondan yararlanarak anlama sürecidir. Aşına olunan durum kaynak

olarak kullanılır ve yeni durum için bir model sağlar. Yeni durum ise hedefdir (Gentner ve Holyoak, 1997).

Newton'a (2003) göre analogi bir bağlamdan gelen ve diğer bağlamdaki bilgiyi desteklemek için kullanılan modeldir. Stavy (1991) ise kavram yanılgılarını engellemek için varolan sezgisel bilgileri karşılayan fikirler üzerine inşa etme, bilinen ve bilinmeyen şey arasında analogi bağlantı kurma, yeni bilgiyi öğrenme, yanlış anlaşılmalara atma ya da değiştirme sürecinin yardımcısı olduğunu çalışmalarında vurgulamıştır.

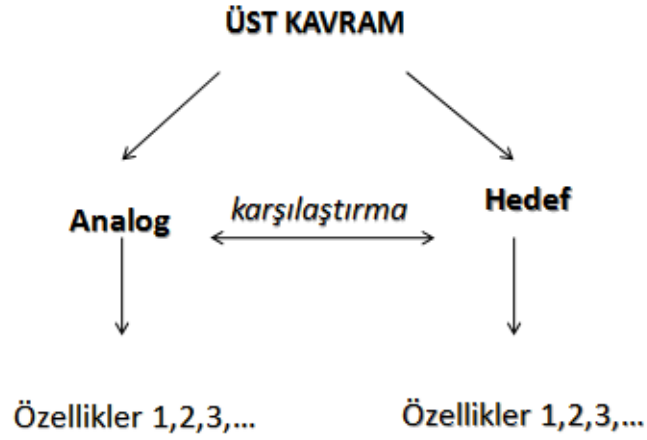
Şaşmaz Ören, Ormancı, Babacan, Koparan, ve Çiçek (2011), analogiyi kavram, terim ve ilkelerin öğretilmesinde öğrencilerin ön bilgilerine dayalı olarak benzetmeler yapma, Sungur (1997), farklı ve görünürde ilgisiz elemanları, sistemli biçimde bir araya getirmek şeklinde tanımlamaktadır. Küçükturan (2003) ise analogiyi, yabancılaşma çekilen bir olgunun bize tanıdık gelen bir olguya benzetilmesi olarak açıklamıştır.

Analogi, geçmiş yaşantılar ile mevcut bilinmeyen durumlar arasında benzerlik yaratılmasıdır. Bilinenlere dayanılarak yeni durumun öğrenilmesi sürecinde; bilinen durum (temel veya kaynak analog), bilinmeyen (hedef analog) hakkında sonuç çıkarmak için bir çeşit model sağlar. Ayrıca analogi iki özel durum arasında daha geniş bir şemanın öğrenilmesinde temel oluşturur. Problem çözme, eleştirel düşünme, açıklama yapma ve tartışma gibi üst düzey bilişsel becerilerin geliştirilmesinde kullanılabilir bir araçtır. Başka bir ifadeyle analogi, yabancılaşma çekilen bir olgunun bize tanıdık gelen bir olguya benzetilerek açıklanmasıdır (Korkmaz ve diğerleri, 2013).

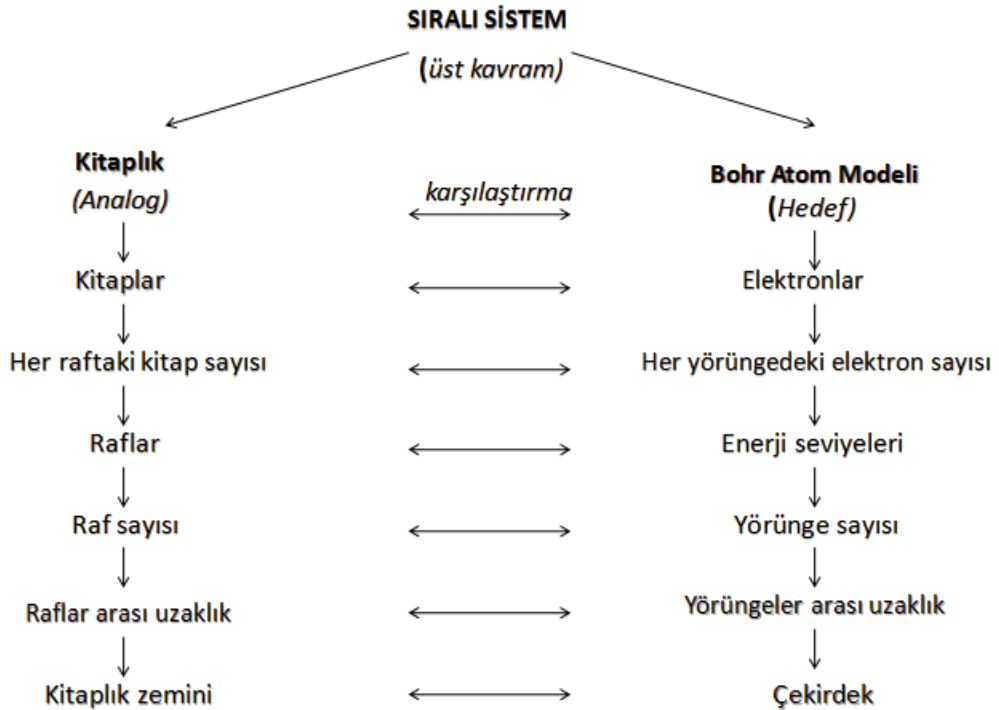
Kesercioğlu ve diğerlerine (2004) göre analogiler ön bilgilerle yeni bilgiler arasında kurulan bir köprüdür. Alanyazında ön bilgi ya da geçmiş durum çoğunlukla analog, kaynak, temel ya da araç olarak, yeni bilgi ya da yeni durum ise genellikle hedef olarak adlandırılmaktadır. Bu nedenle analogik akıl yürütme, bilinen bir sistemden yeni ve nispeten daha bilinmeyen bir sisteme yapısal bir bilginin transfer edilmesini gerektirmektedir.

Glynn'a (1994) göre analogi iki kavram arasındaki benzerlikleri tanımlamaktır. Fikirler bilinen bir kavramdan bilinmeyene doğru transfer edilir. Bilinen, aşina olunan kavram analog, bilinmeyen kavram ise hedef olarak isimlendirilir. Kaynak ve hedef

benzer özelliklere sahip olursa analogi iyi olur. Pyysical Science (1988) isimli lise ders kitabındaki Bohr atom modeli ve kitaplık analogisi (Şekil 6) iyi bir örnek teşkil eder.

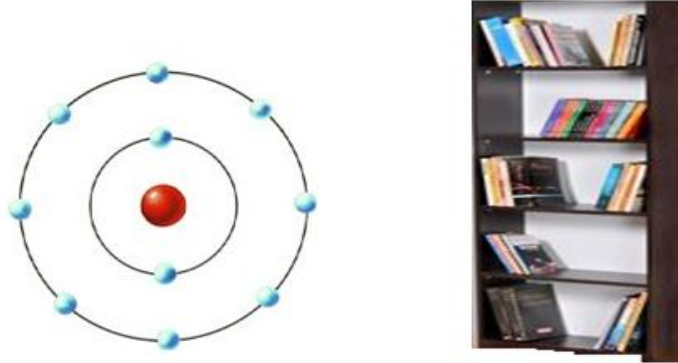


Şekil 4. Analog-Hedef İlişkisi. Glynn'dan (1994) çevrilmiştir.



Şekil 5. Analog-Hedef İlişkisi Örneği. Glynn'dan (1994) çevrilmiştir.

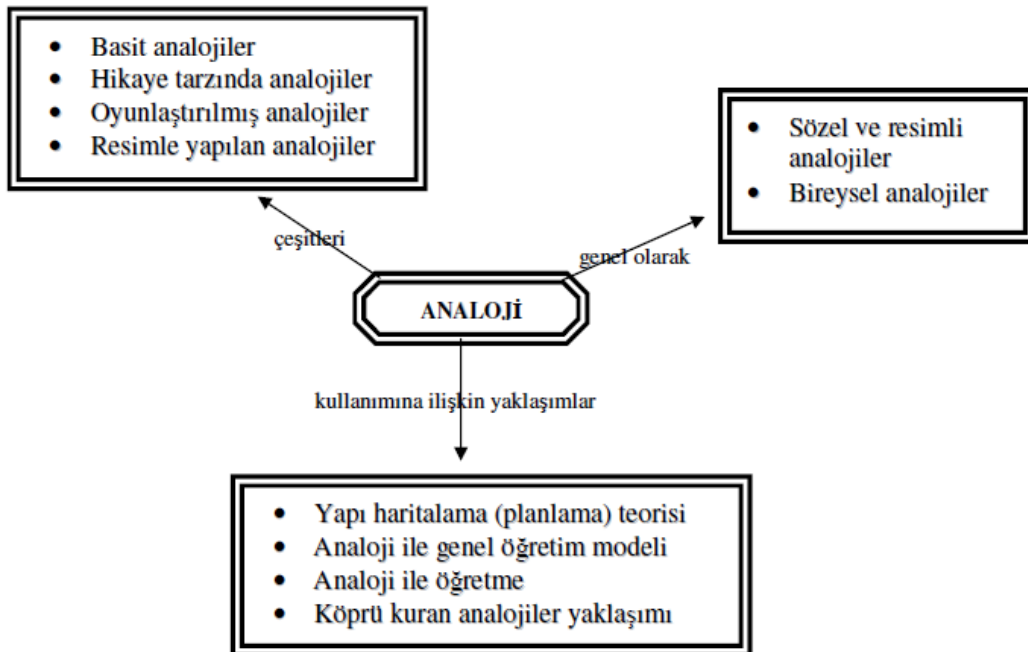
Bohr atom modelindeki elektronlar, aynı kitaplığın raflarındaki kitaplar gibi enerji yörüngelerine yerleşmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Bohr Atom Modeli-Kitaplık Analjisi. Glynn'dan (1994) değiştirilmiştir.

Analojilerin Sınıflandırılması

Alanyazında analogi yönteminin birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde sınıflandırıldığı görülmektedir. Analojilerin Thiele ve Treagust (1991), Günay Bilaloğlu (2006) ve Demirci Güler (2007) tarafından yapılan sınıflandırmaları, araştırmacılar tarafından düzenlenerek Şekil 7'de verilmiştir (Şaşmaz Ören ve diğerleri, 2011, s. 33-34).



Şekil 7. Analojilerin Sınıflandırılması

A. Analojiler Genel Olarak: Thiele ve Treagust'e (1991) göre analojiler genel olarak iki gruba ayrılmaktadır;

1. Sözlü ve resimli analojiler: Duit'e (1990) göre, görsel analojiler kavrama düzeyi düşük öğrencilerin diyagram ve resimler yardımı ile soyut kavramları daha kolay öğrenmesini sağlar ve en avantajlı yoldur. Görsel analojilerde, gerçek hayatın görsel sunumu kısmen veya tamamen yapılır. Öğrencilerin zihinsel olarak alakasız benzetimler oluşturması ihtimalinden kaçınarak basit bir sunum sağlar. Görsel analojilerin çoğu sözel açıklamalar ile desteklenmektedir. Bu nedenle görsel-sözel analojiler olarak tanımlanır.

2. Bireysel Analojiler: İki formu vardır. Birincisinde öğrenciler aktif fiziksel bir rol alırken, ikincisinde aktif zihinsel bir rol alırlar. Öğrenciler sınıf ortamında rol yapma etkinliklerinde görev alarak fiziksel olarak aktif bir şekilde katılabilirler. Yine, öğretmen öğrencilerine: “Kendinizi okyanus kenarındaki birkaç güvertesi olan ve uzun bir yolculuğa çıkacak gemide düşünün. Arkadaşın seni yolcu etmek için geliyor ve iskelede bekliyor. Ama sadece güvertelerden birinde olduğunda seni görebiliyor.” örneğini verir. Burada yörüngelerdeki elektron düzenini tartışmak için öğrencilerin aktif zihinsel katılımı gerekir.

B. Analoji Kullanımına İlişkin Yaklaşımlar:

1. Yapı Haritalandırma Modeli: Bu teori ‘Genelde bir alanda etkili olan ilişkisel bir yapı, başka alanlarda da etkili olabilir’ fikrine dayanmaktadır. Yapı haritama teorisi öğrencilerin problemleri nasıl çözdüğüne dair yeni ufuklar açmıştır. Bu yaklaşıma göre benzer durum ile bilinmeyen durum arasında bir benzerlik kurulur ve analoji bu benzerlik üzerine yapılır. Örneğin atomun yapısı güneş sisteminin yapısına benzetilir, ya da elektrik devresinde akım, suyun akısına benzetilebilir (Gentner, 1988). Analojiler, yapıların önemli bölümleri üzerinde haritalama yaparlarsa öğrenmede güçlü araçlardır. Gentner’in prensibine göre (1988) yapıların tek veya izole edilmiş özellikleri analoji kurmak için önemli değildir, çünkü ilişkisel benzerlikleri ifade etmeyi mümkün kılmamaktadırlar (Kobal, 2011).

2. Analoji ile Genel Öğretim Modeli (The General Model of Analogy Teaching, “GMAT”): Zeitoun (1984) tarafından geliştirilen ‘analoji ile genel öğretim modeli’ dokuz basamaktan oluşmaktadır:

- ✓ Öğrencilerin analogik öğrenme ile ilgili bazı karakteristik özelliklerini ölçme,
- ✓ Öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini değerlendirme,
- ✓ Öğretilecek konunun materyalini analiz etme,
- ✓ Kullanılacak analoginin uygunluğunu değerlendirme,
- ✓ Kullanılacak analoginin özelliklerini belirleme,
- ✓ Öğretim stratejisi ve sunum aracı seçme,
- ✓ Analogiyi öğrencilere sunma,
- ✓ Öğretimde analogi kullanımının sonuçlarını değerlendirme,
- ✓ Modelin basamaklarını yeniden gözden geçirme, şeklinde sıralanmaktadır.

Analoji ile genel öğretim modelinde; analogi oluşturmak ve kullanmak için her ne kadar sistematik bir yol olsa da, bu modelin bazı zayıf yönleri bulunmaktadır. Mintzes, Wandersee ve Novak’a (2004) göre, analogi ile genel öğretim modelinin birçok basamağı teorik açıdan titizlikle hazırlanmasına rağmen bazen modelin uygulaması zor olabilmektedir (Gentner, 1986; akt. Şaşmaz Ören ve diğerleri, 2011).

3. Analoji ile Öğrenme Modeli (Teaching with Analogies, “TWA”): Glynn, Law, Gibson ve Hawkins (1994), TWA modelini önermiştir. Bu model fen öğretmenleri tarafından öğrenme etkinliklerinin geliştirilmesi ve zenginleştirilmesinin yanı sıra, yeni kavramların öğrencilere etkili bir şekilde öğretilmesinde kullanılabilir. Anahtar kavramları açıklamaya yarar ve fen eğitimi süresince analogilerin kullanımı için rehber niteliğindedir. Bu model 6 aşamadan oluşmaktadır:

- ✓ Öğrenilecek hedef kavram tanıtılır.
- ✓ Öğrencilerin analogü hatırlamasına yardımcı olunur.
- ✓ Hedef kavram ve analog arasındaki benzer özellikler açığa çıkartılır.
- ✓ Hedef kavram ve analog arasındaki benzerlikler ve farklılıklar ortaya çıkartılır.
- ✓ Analoginin çalışmadığı yerler göz önünde bulundurulur.
- ✓ Hedef kavram konusunda sonuçlar çıkarılır.

Bu model öğrencilerin aynı fikre farklı bakış açılarıyla bakmalarını sağlar. Böylelikle öğrenciler verilen kavramı daha derinlemesine anlamlandırarak, diğer kavramlarla nasıl ilişkili olduğunu anlarlar (Kesercioğlu ve diğerleri, 2004).

4. Köprü Kuran Analogiler Yaklaşımı (Bridging Analogies, “BA”): Bu yaklaşım öğrencilerin kavram yanılgılarını düzeltmek için Clement ve meslektaşları tarafından geliştirilmiştir. Bu yaklaşıma göre analogi kullanımının başarısızlıkla sonuçlanabilmesinin temel iki sebebi vardır. Birincisi öğrencilerin kaynak kavramı tam anlamıyla anlamamaları ve ikincisi istenilen analogileri kuramamalarıdır.

Brown ve Clement (1989), yöntemin başarılı bir şekilde kullanımı için dört koşul olduğunu öne sürmüştür. Birincisi öğrenci temel bir kavrama sahip olmalıdır. İkincisi bu kavram ile hedef kavram ilişkisini göremiyorsa, ilişki köprüleme analogileri yardımıyla sağlanmalıdır. Üçüncüsü kaynak ve hedef arasındaki ilişki etkileşimli öğretim ortamında en iyi şekilde sağlanır. Dördüncüsü, hedef kavram öğrencilere farklı açılardan gösterilerek kabul edilebilir olması sağlanır (Ekici ve diğerleri, 2007).

Brown (1994), 40 lise öğrencisi ile yaptığı çalışmada köprülü analogilerin, analogik bağlantılar kurmak için gerekli olabileceği ve bu analogilerin öğrenmeye yardımcı olmada öğrencilere açıklayıcı bir model olabileceği sonucuna ulaşmıştır.

C. Analogi Çeşitleri: Analogi çeşitleri genel olarak 4’e ayrılmaktadır (Günay Bilaloğlu, 2006).

1. Basit Analogiler: Bir olay veya kavramın doğrudan başka bir olay veya kavrama benzetilmesidir. Örneğin kalp pompaya, çevresel sinirler sistemi de telefon kablolarına benzetilir.

2. Hikaye Tarzında Analogiler: Bir olayın açıklamasının başka bir olaya benzetilerek, hikayeleştirilerek yapılmasıdır. Örneğin vücudumuzun mikroplardan korunması analogiler kullanılarak açıklanabilir. Vücudumuz kaleye, mikroplar da kaleye girmeye çalışan düşmanlara benzetilir.

3. Oyunlaştırılmış Analogiler: Bir olay veya kavramın oyunlaştırılarak başka bir olay veya kavrama benzetilmesidir. Örneğin bitkilerdeki fotosentez olayı insanların yemek yapmasına benzetilir.

4. Resimleştirilmiş Analojiler: Anlatılması gereken kavram, olay veya durumun resimlerle ifade edilerek benzetilmesidir.

Analoji ve Fen Eğitimi

Fen eğitimi merak duygusunun eğitimidir ve fen yakın çevrede vardır. Doğanın tüm renkleri, ışıkları, tatları bireyleri kendisine çeker, bu nedenle birey dünya ile yakından ilgilenir. Fen eğitimi de bu çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir, kokladığı havanın, bastığı toprağın, yediği tatların, okşadığı hayvanların bilgisidir. Fen eğitimi bireyin öğrenmeye ihtiyaç duyduğu soyut bilgilerin somut eğitimidir. Çünkü bireyler çoğu zaman soyut kavramları öğrenirken zorlanırlar. Öğrencilere feni anlaşılır hale getirmek fen öğretiminde hem çok önemlidir hem de zorunludur. Çünkü fen eğitiminde öğrencinin bilimsel bir olayı açıklaması, açıklayacak bilgi düzeyine sahip olması beklenemez. Bu nedenle analogi (benzetme), fen öğretiminde öğretmene ve öğrenciye büyük kolaylıklar sağlamaktadır (Küçükturan, 2003; Korkmaz ve diğerleri, 2013).

Heywood (2002), fen eğitiminde bir strateji olarak geliştirilen analogi kullanımının temel amacını, soyut olguların anlaşılmasında somutlaştırma anlayışı getirmek olarak açıklamıştır.

Öğretimde kullanılan analogilerin amacı, öğrencilere somut kavramların öğretilmesine yardımcı olmanın yanında, fen konularında sıklıkla karşılaşılan soyut hedef kavramın zihinde canlandırılmasını, öğrencinin bilmediği ya da anlayamadığı bir konuyu bildiklerinden yola çıkarak anlamlandırmasını kolaylaştırmaktadır. Analogiler aynı zamanda, fen öğretiminde önemli yeri olan hayal etme, deney düzenleme ve alan çalışmalarını sıralama gibi soyutlama tekniklerinin kullanılması, yeni bilimsel sunumların yapılandırılması, yeni fikirlerin önerilmesi açısından önemli rol oynamaktadır (Demirci Güler ve Yağbasan, 2008).

Analojiler özellikle fizik, kimya ve biyoloji kavramlarının öğretilmesinde çok etkili olmaktadır. Analoginin kullanımı sonucunda öğrencilerin yaşantılarında yer alan bilgilerle yeni edinecekleri bilgiler arasında güçlü köprüler kurulmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda, analogilerin öğrencilerde ilgi, merak ve motivasyonu arttırdığını (Keller, 1983), kavramsal değişmeyi desteklediğini (Dagher, 1995) ve kavramlar

arasındaki ilişkileri kurmada etkili bir araç (Stepich ve Newby, 1988) olduğunu desteklemektedir (Kesercioğlu ve diğerleri, 2004).

Yapılan alanyazın taramasında analogi yöntemini fen dersinin işlenişinde konuların daha kolay anlaşılabilmesi, kavram yanlışlarının önüne geçilmesi, hatırd tutmayı sağlaması, öğrenci başarısı ve tutumu açısından önem taşıdığı görülmektedir.

Garde (1986), orta öğretim öğrencilerinin manometreleri okumakta zorlandıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin manometreleri daha kolay okuyabilmeleri için manometreler ile tahterevalliler arasında bir analogi kurmuştur. Manometrelerde hangi koldaki cıva seviyesi daha aşağıda ise o koldaki basınç daha fazladır. Tahterevallide de aşağı inen çocuk daha ağırdır. Garde sonuç olarak, analogi ile öğretim gören çocukların akademik başarılarının ve kavrama düzeylerinin diğer çocukların akademik başarılarına ve kavrama düzeylerine göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir (Kayhan, 2009).

Stavy (1991), çalışmasında kavramların yanlış öğrenilmesini engellemek için analogi kullanımını araştırmıştır. İyotun buharlaşması konusunu anlayan öğrencilerin anladıkları bilgiyi asetonun buharlaşması na transfer ettikleri görülmüştür. Çalışmada analogi yönteminin fen bilgisi öğretiminde etkili bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Harrison (1992), derslerinde analogiyi kullanan öğretmenleri gözlemleyerek onların nitel tutumlarındaki yenilenmiş TWA modelini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Veriler, öğretmenlerin sözlü ifadeleri ve bu yöntemle ders alan öğrenci görüşlerinden elde edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin zor fen kavramlarını yenilenmiş TWA modeli ile daha kolay öğrendikleri görülmüştür.

Mason'un (1994) araştırması, sınıf gibi doğal ortamlarda karışık müfredat kavramlarının analogi youyla öğrenilmesi ya da öğretilmesi adına yapılan kalitatif bir çalışmadır. Bu araştırma öğrencilerin fen konularındaki başarılı analogi kullanımlarının; a) belli bir analogiyi anlama seviyeleri ile ilgili olup olmadıklarını b) analogiyi nasıl kullandıkları ile ilgili üst bilişsel farkındalığa sahip olup olmadıklarını, keşfetmeyi amaçlar. Biyoloji dersinde 60 kişilik 5. sınıf öğrencisi araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmada, 'insanın dolaşım sistemi' konusundaki yeni kavramlar mail dağıtım sistemine benzetilmiştir. İki sistem arasındaki bütün benzerlikler ortaya çıkarılarak ve kaynaktan hedefe gerekli bilgi haritalandırılarak işlemler gerçekleştirilmiştir. Araştırma

sonucunda öğrencilerin fen konularındaki yeni kavramları anlama derecesi, analoginin kendisini anlama seviyesi ve yeni bilgiyi var olan bilgiye bütünlemede analoginin etkili kullanımını arasında yüksek ilişki çıktığı görülmüştür.

Tsai (1999), lise öğrencilerinin ‘mikroskopta canlının evre değişimi’ ile ilgili kavram yanlışlarının üstesinden gelmek için oluşturduğu analogi aktivitesinin etkililiğini araştırmıştır. Tayvan’da 8. sınıftaki 80 öğrenci araştırmaya katılmış, rastgele deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney grubu konuyu analogi aktiviteleri ile işlerken, kontrol grubu geleneksel yöntemlerle konuyu işlemiştir. Araştırmada deney grubuna uygulanan spesifik analogi aktivitesinde çocuklara evre değişimleri ve parçacıkların görevleri rol oynama tekniği ile birlikte yaptırılmıştır. Sonuç olarak çocukların çizimleri değerlendirilmiş, deney grubu öğrencilerinin gösterdikleri performans açısından kontrol grubu ile anlamlı bir fark olmadığı; ancak kavramsal değişimlerinde olumlu bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Küçükturan ve diğerleri (2000), araştırmalarını okul öncesi dönem 6 yaş grubu çocuklarına depremin oluşumu, deprem, fay ve yer ilişkisinin analogi tekniğiyle açıklanması ve bu tekniğin çocukların bu kavramları algılamalarında etkili olup olmadığını araştırmak amacıyla seçilen bir ilköğretim okulunun iki anasınıfındaki 32 çocuk üzerinde yürütmüşlerdir. Araştırmada ön test son test olarak uygulanan bilgi formundan elde edilen bulgulara göre deprem konusunun analogi tekniği ile anlatıldığı deney grubunda öğrencilerin kontrol grubuna göre daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür.

Bilgin ve Geban (2001), 38 lise 2. sınıf öğrencisinin ‘kimyasal denge’ konusundaki kavram yanlışlarının önüne geçmek ve daha iyi anlamalarının sağlanması için yaptıkları çalışmada, kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel öğretim yöntemleri, deney grubundaki öğrencilere ise gruplar halinde analogi yöntemini uygulamıştır. Sonuçlara bakıldığında deney grubunda kavram yanlışlarının giderilmesinde daha başarılı olduğu görülmüştür.

Duru (2002), çalışmasında analogilerin öğrenci başarısına etkilerini ve ders kitaplarında bulunan, öğretmenler tarafından kullanılan analogileri tespit etmeye çalışmıştır. Deney ve kontrol gruplarından oluşan toplam 104 öğrenci uygulamaya katılmış, deney grubuna analogi yöntemi uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel

öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda analogi kullanımının öğrenci başarısını ve hatırlamayı olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Kaptan ve Arslan (2002), soru-cevap tekniği ile analogi tekniğinin öğrencilerin başarılarına ve fen dersi ile ilgili görüşlerine etkisinin karşılaştırmışlardır. Araştırma toplam 71 kişiden oluşan 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Deney grubuna analogi yöntemi ve kontrol grubuna soru-cevap yöntemi 4'er saat süreyle uygulanmıştır. Sonuç olarak iki grubun da başarısı yükselmesine rağmen anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sürenin kısıtlı olmasının sonucu etkilediği düşünülmüştür. Çünkü analogi tekniğinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ders ile ilgili görüşlerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre çok daha olumlu olduğu ortaya çıkmıştır.

Sağırılı (2002), ilköğretim okullarında analogilerin kullanılmasının fen bilgisi dersindeki akademik başarıya, kavramaya ve öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarına etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmaya 6. sınıflardan oluşturulan toplam 80 öğrenci deney ve kontrol grupları oluşturularak katılmıştır. Kontrol grubuna geleneksel, deney grubuna ise geleneksel öğretim yöntemlerine ek olarak analogi yöntemi uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen veriler, analogi kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği, öğrencilerin kavrama düzeylerini artırdığı, öğrencilerin fen bilgisi dersine olan tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaştırmıştır.

Rule ve Furletti (2004), çalışmasında "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesini 10. sınıflarda 32 kişiden oluşan iki sınıfta analogilerle ve geleneksel öğretim yöntemleriyle ayrı ayrı işlemiştir. Ünite konularını iskelet, sindirim, bağışıklık ve sinir sistemi oluşturmaktadır. Deney grubuna dersler bir takım analogilerle (analogi nesne kutuları) sunulmuş, nesne kutularındaki kartlar ile sistemler karşılaştırılarak öğrencilerin analogiler üretmeleri sağlanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre başarı ve materyal öğreniminde yüksek skor elde etikleri görülmüştür.

Kesercioğlu ve diğerleri (2004), çalışmalarında yapılandırmacılık kuramı ışığı altında yenilenen fen bilgisi öğretimi programında daha çok kavram öğretimine önem verildiğini, öğrencilerin soyut kavramları anlamakta güçlük çektiğini belirtmişlerdir. Bu problemin giderilmesinde çeşitli yöntem ve tekniklerin etkili olacağını bunlardan bir

tanisinin de analogiler olduğunu belirtmişlerdir. Bu amaçla analogilerin fen bilgisi öğretiminde nasıl kullanılabileceği ile ilgili özet bilgiler vermiş ve fizik, kimya ve biyoloji alanlarıyla ilgili analogi örneklerini sunmuşlardır.

Atav, Erdem, Gücüm ve Yılmaz (2004), çalışmalarında enzimler konusunun temel kavram ve olayları ile ilgili üniversite öğrencilerinin oluşturdukları analogiler ve kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmış ve analogi yönteminin anlamlı öğrenmede etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Uygulamaya 50 Biyoloji Öğretmenliği öğrencisi katılmıştır. Kontrol ve deney olarak rastgele iki gruba ayrılan öğrencilere konu düz anlatım ve analogi yöntemi ile anlatıldıktan sonra bilgi testi, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Analogi yönteminin kullanıldığı deney grubunda öğrenci başarısında anlamlı bir artış gözlenmiştir.

Bryce ve MacMillan (2005), köprü kuran analogilerin kavramsal değişim meydana getirmedeki etkisi araştırmışlardır. Onbeş yaşındaki 21 kişilik öğrenci grubu ile araştırma yapılmıştır. Bulgulardan, analogilerin öğrencilerin etki-tepki konusunu ilgi çekici hale getirmede etkili olduğu, öğrencilerin her bir analogiyi hedef kavrama benzetmede uyum sağladığı ve nedensel teoriler oluşturmak için öğrencilerin analogileri kullandığı sonucuna varılmıştır. Bazı öğrencilerde köprü kuran analogilerin, kavramsal değişiklikler meydana getirmede didaktik öğrenmeden daha etkili olduğu sonucuna da ulaşılmıştır. Analogilerin kullanımını açıklayıcı amaçların ötesine geçmiş, üst bilişsel yeteneklerin gelişimini desteklemişlerdir.

Chiu ve Lin (2005), çoklu analogilerin, öğrencilerin var olan günlük yaşamdaki bilgilerini, belli bir alana transfer etmek için yardım olarak kullanabileceği bir çalışma olduğunu ifade etmiş, zor bir konu olan ‘elektrik devreleri’ üzerinde öğrencilerin anlamalarında nasıl etkisinin olduğunu araştırmak için çalışma yapmışlardır. ‘Seri ve paralel bağlama’ kavramlarını anlatmak için birçok analogi kullanılmıştır. Araştırmaya 4. sınıf 32 öğrenci katılmış ve rastgele dört grup oluşturulmuştur. 1. gruba analogi verilmemiş, 2. gruba tek analogi, 3. gruba benzer analogiler, 4. gruba ise karışık analogiler verilmiştir. Araştırma sonucunda analogi kullanmanın sadece elektrik gibi karışık bir konunun anlaşılmasında değil, aynı zamanda öğrencilerin kavram yanlışlarının üstesinden gelebilmesi için öğrencilere yardımcı olduğu görülmüştür.

Şenpolat (2005), ilköğretim okulları 7. sınıf fen bilgisi öğretiminde analogilerin kullanılmasının akademik başarıya, kavramaya ve öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarına etkisini araştırmıştır. Elde edilen veriler ışığında analogi kullanılmasıyla öğrencilerin, fen bilgisi dersindeki akademik başarılarının, kavramalarının ve fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarının olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Günay Bilaloğlu (2006), altı yaş grubu çocuklarına bağışıklık sistemi konusunun kazandırılmasında, analogi yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemlerin uygulandığı kontrol grubunun başarıları arasında anlamlı farklılığın olup olmadığını incelemiştir. Sonuç olarak, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Analogi kullanılarak işlenen dersteki çocukların başarılarının diğer gruptaki öğrencilere göre daha fazla olduğu, yine kalıcılık puanlarının da daha fazla çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Dilber (2006), analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin, kavram yanlışlarının giderilmesine, öğrenci başarısına ve tutumları üzerine etkine bakmıştır. Elde edilen sonuçları incelendiğinde, gerek başarı bakımından gerekse kavram yanlışlarının giderilmesinde, deney grubunun kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğu tespit etmiş, uygulanan yöntemin öğrencilerin tutumları üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır.

Şenpolat ve Seven (2006), “Fen Bilgisi Öğretiminde Analogi Kullanımının Öğrenci Başarısına ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisinin Araştırılması” isimli makalelerinde ilköğretim okullarında verilmekte olan fen bilgisi derslerinde, analogilerin kullanılmasının öğrencilerin, akademik başarılarına, kavramalarına ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda derslerde analogi yönteminin kullanılmasıyla öğrencilerin, fen bilgisi dersindeki akademik başarılarının, fen dersine yönelik tutumlarının ve fen kavramalarının öğrenilmesinin olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Karadoğu (2007), çalışmasında analogi tekniğinin, öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarısına, anlatım becerilerine, öğrencilerin derse karşı tutumlarına ve kalıcılık düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, analogi ile işlenen derslerin, sadece öğretmen kılavuzu kullanılan derslere göre başarıda,

anlatım becerilerinde ve derse karşı tutumda anlamlı bir farklılık oluşturmadığı ancak kalıcılıkta oldukça etkili sonucuna ulaşmıştır.

Akyüz (2007), çalışmasında fen eğitiminde analogi tekniği kullanılmasının öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarılarını etkileyip etkilemediğini, etkilediyse bu farkın farklı taksonomik düzeylere göre değişip değişmediğini araştırmıştır. 6.sınıflardan toplam 116 öğrenci ile rastgele İki kontrol grubu ve iki deney grubu oluşturulmuştur. Deney gruplarına analogi tekniği, kontrol gruplarına ise düz anlatım yöntemi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda analogi kullanılarak etkinliğin gerçekleştirildiği deney gruplarındaki öğrencilerin başarılarının diğer gruplardan daha fazla olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bilgi, kavrama ve bilimsel yöntem süreci başarıları arasında da, analogi tekniğinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır.

Demirci Güler (2007), ilköğretim fen ve teknoloji dersinin öğretilmesinde bir yöntem olarak analogi kullanımının, öğrencilerin başarısına, bilgilerinin kalıcılığına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, fen ve teknoloji dersinin öğretilmesi sürecinde analogi yönteminin kullanımı, öğrencilerin başarısı ve bilgilerinin kalıcılığını olumlu yönde etkilemekte, tutumları üzerine ise etkisi bulunmamaktadır.

Güler ve Yağbasan (2008), ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretiminde kullanılan analogileri ve analogilerin kullanımına ilişkin sorunları belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada ilköğretim 4., 5., 6. sınıf fen ve teknoloji; 7. ve 8. sınıf fen bilgisi kitapları kaynak olarak kullanılmış, kitaplarda bulunan analogiler alanyazın doğrultusunda sınıflandırılmış ve analogilere ilişkin saptanan problemler belirtilmiştir. Kitaplarda kullanılan analogilerin genellikle basit düzeyde ve sözel, resimsel analogiler olduğu tespit edilmiştir. Analogilerin kullanımına ilişkin problemler incelendiğinde ise genel olarak, analogilerin sınırlılıklarının verilmemesi, bazı analogilerin öğrencilerin bilişsel seviyesinin üzerinde yer alırken bazılarının seviyenin altında yer alması, genişletilmiş analogiler yerine basit analogilerin kullanılması söylenebilir.

Şendur, Toprak ve Pekmez (2008), anlamlı öğrenme yaklaşımına göre oluşturulan analogilerin, buharlaşma ve kaynama konularındaki kavram yanılgılarının önlenmesindeki etkisini araştırmışlardır. İki farklı liseden rastgele ikişer sınıf deney ve

kontrol grubu olarak seçilmiştir. Araştırmaya, toplam 96 dokuzuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney gruplarında dersler analogiler kullanılarak kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, deney gruplarının başarısının istatistiksel olarak kontrol gruplarına göre daha iyi durumda olduğu tespit edilmiş, deney gruplarındaki öğrencilerde kontrol gruplarındakine kıyasla daha az kavram yanlışlığının olduğu saptanmıştır.

Uğur (2009), çalışmasında analogi kullanımının doğru akım devreleri ile ilgili olarak 11. sınıf öğrencilerinde oluşmuş olan kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrencilerin derse yönelik tutumlarına etkisi araştırıldı. Çalışmanın örneklemini 51 tane 11. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Gruplardan birisi analoginin kullanıldığı deney, diğeri ise geleneksel yöntemle ders anlatılan kontrol grubu olarak seçildi ve bu seçim rastgele yapıldı. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, analogi kullanılarak yapılan öğretimin kavram yanlışlarının giderilmesinde ve doğru anlamının gerçekleşmesinde olumlu yönde önemli etkilerinin olduğu fakat öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını önemli derecede etkilemediği tespit edildi.

Aykutlu Çıldır (2009), analogi destekli öğretim ve analogi içermeyen düz anlatım yöntemlerinin öğrencilerin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarına etkisi araştırmıştır. Araştırma, seçilen üç farklı ortaöğretim okulunda bulunan toplam 194, 11. sınıf fen öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada; deney grubu öğrencileri analogi destekli, kontrol grubu öğrencileri ise analogi içermeyen düz anlatım yöntemine göre öğretim görmüşlerdir. Elde edilen veriler sonucu deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Kayhan (2009), sekizinci sınıf fen bilgisi dersi, maddedeki değişim ve enerji ünitesinin öğretiminde analogi kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Dersler deney grubunda analogi yöntemi kullanımı ile kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel öğretim ile işlenmiştir. Sonuç olarak analogi yöntemi kullanımının öğrencilerin fen bilgisi dersine ilişkin başarıları üzerinde öğretmen merkezli geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Şaşmaz Ören ve diğerleri (2010), çalışmalarında ‘analogi’ ve ‘araştırma temelli öğrenme yaklaşımı’ temel alınarak, fen ve teknoloji dersi ‘madde ve değişim’ öğrenme

alanına yönelik geliştirilen rehber materyalin uygulamasını gerçekleştirmiş ve uygulamaya ilişkin öğrenci görüşlerini almışlardır. Uygulama ilköğretim okulunda 6. sınıftan 18, 7. sınıftan ise 21 öğrenci ile yapılmış ve seçilen 9 öğrenci ile de yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre öğrenciler materyalde etkinlikleri yapmaktan hoşlandıklarını, etkinliklerin eğlenceli olduğunu ve derse daha çok katıldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler rehber materyalin fen ve teknoloji konularını farklı yollarla günlük yaşamla ilişkilendirmelerine yardımcı olduğunu ifade ederek özellikle derse olan merak ve ilgiyi arttırdığı ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı gibi düşünceleriyle benzer uygulamaların yapılmasına yönelik görüş bildirmişlerdir.

Çıray (2010), çalışmasında disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin farklı düzeylerde akademik başarıya sahip ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin öğrenmelerinin niteliği üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 8. sınıfta, dört farklı şubede öğrenim gören 104 öğrenci oluşturmuştur. Şubelerin ikisi araştırmanın deney grubunu ve ikisi de kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney gruplarında disiplinler arası analogi tabanlı öğretim; kontrol gruplarında ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, disiplinler arası analogi tabanlı öğretim uygulamasının, yüksek düzeyde akademik başarıya sahip deney grubu öğrencilerinin öğrenme düzeyleri üzerinde istatistiksel olarak etkili sonuçlar verdiği ve öğrenme düzeylerinin artışında büyük bir etki gücüne sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Disiplinler arası analogi tabanlı öğretim, düşük düzeyde akademik başarıya sahip öğrencilerin oluşturduğu deney grubunda da öğrenci öğrenmelerinin niteliği üzerinde etkili sonuçlar vermiştir. Akademik başarı düzeyleri yüksek ve düşük deney grubu öğrencilerinin elde ettikleri sonuçlar karşılaştırıldığında, araştırmada elde edilen bir başka bulgu, disiplinler arası analogi tabanlı öğretimin düşük düzeyde akademik başarıya sahip öğrencilere kıyasla, yüksek düzeyde akademik başarıya sahip öğrenciler üzerinde çok daha yüksek bir etki gücüne sahip olduğu biçimindedir.

Kobal (2011), ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde “kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler, asitler, bazlar ve tuzlar” konularının öğretiminde öğrencilerin kendi oluşturdukları analogilerin ve hazır analogilerin kullanımının öğrencilerin başarı, hatırd tutma düzeyleri ve fen ve teknoloji

dersine yönelik tutumlarına etkisi olup olmadığını tespit etmeye çalışmıştır. İki deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Birinci deney grubundaki dersler öğrencilerin oluşturdukları analogiler kullanılarak; ikinci deney grubundaki dersler hazır analogiler kullanılarak; kontrol grubundaki dersler ise analogi kullanmadan yapılandırıcı öğretim uygulanarak işlenmiştir. Sonuç olarak, analogi üreten gruptaki öğrencilerin tutum ölçeği puanlarındaki değişim diğer gruplardaki öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Analogiler yoluyla öğrenen öğrencilerin büyük çoğunluğu analogilerin fen ve teknoloji dersine karşı ilgilerini arttırdığını, derslerde eğlenerek öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Analogilere dayalı fen ve teknoloji öğretimin öğrencilerin başarısını ve bilgilerin kalıcılığını arttırmada etkili olduğu ve öğrencileri daha çok düşünmeye sevk ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kuru (2012), ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin analogik düşünme yeteneklerinin birbirine benzeyip benzemediğini ve analogi yönteminin enzimlerin yapısı, görevleri, biyolojik önemi ve çalışmasına etki eden etmenler konularındaki etkisini araştırmıştır. Örneklem grubunda; 29 kişi deney grubu, 26 kişi kontrol grubu olmak üzere toplam 55 ortaöğretim 9. sınıf öğrencisi yer almaktadır. Dersin öğretmeni tarafından kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yaklaşımıyla, deney grubunda ise analogik düşünmeyi destekleyen öğretim modeliyle işlenmiştir. Bir ders saati süren öğretimin öncesinde ve sonrasında Enzimler Başarı Testi ve Analogik Düşünme Testi uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulardan her iki grubun da analogik düşünme yeteneği açısından benzer özelliklere sahip olduğuna; analogi yaklaşımının, öğrencilerin enzimlerin yapısı, görevleri, biyolojik önemi ve çalışmasına etki eden etmenler konularını öğrenmelerinde faydalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Niebert, Marsch ve Treagust (2012), metafor ve analogi yöntemlerinin fen bilimleri eğitiminin odak noktası olduğunu, bu yöntemler olmadan fen bilimlerini anlamının ve anlatmanın zor olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmalarını desteklemek için 199 eğitici metafor ve analogiyi kullanmışlar, metaforları analogiler kadar iyi analiz edebilmek için metafor kavramlarını uygulamaya koymuşlardır.

Kahraman Gökharman (2013), araştırmasında ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesinde analogi yöntemi kullanılmasının öğrencilerin başarıları ve derse karşı tutumları üzerindeki etkisini incelenmiştir. Çalışma deney grubunda 22, kontrol grubunda 22 olmak üzere toplam 44 öğrenciye 10 hafta

uygulanmıştır. Deney grubunda analogi yöntemi kontrol grubunda ise öğrenci ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabı kullanılarak dersin işlenişi yapılandırıcı yaklaşım ile gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak analogi yönteminin diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu ve öğrencilerin akademik başarılarını, fen bilimlerine karşı tutumlarını geliştirdiği görülmüştür.

Uysal (2013), 11. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge ile ilgili kavramları anlamaları üzerine analogi kullanımının etkisini incelediği çalışmasını dört farklı fen sınıfında öğrenim gören 96, 11. sınıf öğrencisi ile yapmıştır. Deney gruplarında öğretmen, dersi analogi kullanarak ve öğrencilerin analogi üretmelerini sağlayarak yapılandırıcı yaklaşıma dayalı olarak işlerken, kontrol gruplarında ise dersler geleneksel öğretim yaklaşımı ile yine aynı öğretmen tarafından yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen veriler analiz edildiğinde, öğrencilerin yapılandırıcı yaklaşıma dayalı olarak öğretmenin analogi kullanması ve öğrencilerin analogi üretmesinin; öğrencilerin kimyasal denge ile ilgili kavramları anlamaları üzerinde geleneksel öğretim yaklaşımına göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin analogik düşünme yetenekleri ve analogi üretmeleri bilişsel gelişim aşamalarına göre anlamlı bir fark gösterirken; analogi üretmeleri ile analogik düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır

Analogi ve Yaratıcılık

Sungur'un (1997) kitabında ifade ettiği gibi analogiler, 1944 yılında Gordon'un grup ve bireysel yaratıcılık çalışmalarından doğmuştur. Yine Prince'nin de yaratıcılık ile ilgili çalışmalarında benzetmeleri kullandığı görülmüştür. Benzetmelerin aradaki mesafeleri azaltıp, aradaki uzaklığı bize taşıyarak yaratıcı çözümlere varmamızı sağladığını söylemiştir. Örneğin sorunların çoğunu kendileri ile çok yakın olduğumuz için çözemeyiz, klasik anlatımla ağaç yüzünden ormanı göremeyiz (Sungur, 1997).

Analojinin yaratıcı çözümlere varmada ne kadar etkili olduğu San ve diğerleri (2010) tarafından da örneklerle sunulmuştur.

Analojik düşüncenin izleri, yaratıcı yeniliklerin yapıldığı alanların çoğunda ve yaratıcı problem çözümlerinde çok yaygın olarak karşımıza çıkar. Bilimde, edebiyatta ya da sanatta "ilham kaynağı" "çıkış noktası" gibi analogik düşünceyi betimleyen sözleri çok duyarız. Kimilerine göre ise bilimdeki keşiflerin ve sanattaki özgün yapıtların çıkış noktası analogik düşünceyi sembolize eden gizli benzerlikleri görebilmekte yatmaktadır.

Örneğin, Samuel Morse'un telgraf işi ile uğraştığı ilk yıllarda göndermiş olduğu ilk telgraf mesajları birkaç kilometre geçtikten sonra o kadar cılızlaşmakta idi ki büyük bir hayal kırıklığı yaratmıştır. Sorun, telgraf sinyallerinin uzun mesafelere gidecek kadar güce sahip olmaması idi. Bu soruna çözüm, analogik düşünce yoluyla bulunmuştur. At arabalarının yorgun atlarının ferah atlarla değiştirildiği at arabası değişim istasyonları, zayıflayan telgraf sinyallerinin uygun mesafelerde kurulan istasyonlarda daha fazla güç ile desteklenebileceği düşüncesini ateşlemiştir. Kurulan bu bağlantı işe yaramıştır.

Motorlarda silindirlere benzin püskürtmeye yarayan karbüratörlerin yerini alan enjektörlerin keşfi araba teknolojisinde önemli bir gelişimdi. İlk motor enjektörünü geliştiren Charles Duryea, motor silindirlerine benzin püskürtmenin daha iyi yolları peşinde idi. Karbüratör, çok eski bir teknoloji olmasının yanı sıra verimsiz bir sistemdi. Bir gün, eşinin kullanmış olduğu parfümün spreyini gören Duryea, benzer bir sistemi motor silindirlerine benzin püskürtmek için de kullanabileceğini düşünmüştü. Spreyli enjeksiyon karbüratörlerinin icadı bir parfüm spreyinden gelmişti!

Yukarıdaki örneklerde de görüldüğü üzere bazen, ilgisiz görünen nesnelere olaylar ya da arasında kurmuş olduğumuz bağlantılar, benzerlikler yeni düşünceler üretmemize, problemleri yaratıcı bir yolla çözebilmemize yardımcı olabilir (San ve diğerleri, 2011, s. 28-29).

Analojiler genelde öğrencilerin karmaşık kavramları anlamalarına yardımcı olması amacıyla kullanılır. Öğrencilere problemleri çözmek, problem bulmak ve hipotezler üretmek için yardım ettiğinde analogiler yaratıcı fonksiyonunu sunmuş olur. Eğitimciler öğrencilerin analogileri yaratıcı bir şekilde kullanmaları için soruların anlamları, sezgiler ve gösterimler yoluyla yönlendirir. Ayrıca öğrenciler yaratıcı analogilerle ana problemleri ve analoginin rolünü öğrenebilirler (Kuru, 2012).

Seligmann (2007) yaratıcı düşünme becerisinin alt becerileri arasında analogik düşünme, sınırları aşma, orijinallik gibi boyutların bulunduğunu belirtmektedir. Özden (2005), öğrencilere gerekli fırsatlar verildiğinde yaratıcı düşünme becerilerinin gelişiminin hızla sağlanabileceğini ifade etmektedir. Araştırma sürecinde öğrencilerin geliştirdikleri analogilerin sayısı ve niteliğinde gözle görülür bir artma olmuştur. Dolayısıyla fen ve teknoloji dersinde gerçekleştirilen analogi uygulamalarının yaratıcı düşünme becerisinin alt becerileri arasında yer alan analogik düşünme boyutu ile ilişkisi olduğu görülmektedir (Öztuna Kaplan ve Ercan, 2011).

Analoji yöntemi, fen bilimlerinde etkin bir şekilde kullanılmasına rağmen aslında öğrencilerin zihin gelişimi ve yaratıcılıklarını artırmada oldukça önemlidir. Bu açıdan sadece ders süreci için değil yaşam boyu kullanılacak bir düşünce sistemidir (Karadoğu, 2007).

Alan alanında çok az olmakla birlikte, analogi ile yaratıcılık arasındaki ilişkiyi yansıtan çalışmalar yer almaktadır.

Clement (1982), yaptığı araştırmada fizik konularına ilişkin hazırlamış olduğu soruları doktora öğrencileri ve profesörlere sormuştur. Sorduğu soruların ya da problemlerin çözümlünde analogjilerden faydalandığını ortaya koymuş, problem çözüme sürecinde analogjilerin etkili ve yaratıcı birer araç olduklarını belirtmiştir.

Öztuna Kaplan ve Ercan'ın (2011) yaptıkları çalışma fen ve teknoloji öğretiminde yaratıcı düşünme tekniklerinden sinektik kullanımını içeren bir eylem araştırmasından oluşturulmuştur. 43 kişilik 7. sınıf öğrencilerine uygulanan ve öğrencilerin yaratıcılık kavramını tanımlamalarını içeren bu araştırmada sinektik tekniğinin iki uygulama türünden biri olan ve altı basamaktan oluşan tuhafı/bilinmeyen tanıdık kılma (making the strange familiar) türü (Hummell, 2004) kullanılmıştır. Doğrudan analogjilerin kurulması ile başlayıp orijinal ürünün ortaya konulması ile son bulan bu sürecin sonunda öğrenciler yaratıcılık kavramı ile ilgili kendi tanımlarına ulaşmışlardır. Sürecin sonunda öğrencilerin yaratıcılık kavramına bakış açılarının değiştiği, başlangıçta sadece orijinal bir ürün yaratma olarak gördükleri yaratıcılığı sinektik uygulamasının sonunda bir süreç olarak da algılamaya başladıkları görölmüştür.

Haglund, Jeppsson ve Andersson (2012), çalışmalarında 1. sınıfların analogjik düşünmeyi gerçekteştirebilme ve kendi analogjilerini yaratma yeteneklerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda sınıf içi tartışmalara aktif olarak katılan çocukların analogjik karşılaştırma yapmakta daha başarılı olduklarını saptamışlardır.

Analoji Yönteminin Faydaları

Analogjilerin kullanımı öğrencilerin zihninde görselleştirmeyi başlatır. Bunun sonucunda analogjiler daha etkili öğrenme sunar (Curtis ve Reigeluth 1984; Shapiro, 1985). Duit (1990), hedef kavramın anlaşılması zor olduğunda analogjilerin kullanıldığını öngörür. Somut analogjinin sunumu, nesnelere arasındaki benzerlikleri, öğrencilerin dünyası ve olguları arasındaki benzerliklere işaret ederek, soyut kavramın anlaşılmasını ve öğrenilmesini kolaylaştırır. Shapiro'a (1985) göre analogji, öğrencinin var olan bilgisinin düzenlenmesine ve bunun sonucunda yeni bilginin oluşumu için var olan bilginin hazırlanmasına yardımcı olur (Thiele ve Treagust, 1991).

Varolan bilgiye yenisini katma süreci içsel bir motivasyon sağlar. Analojik düşünme etkilidir ve yeni olguları anlamamızı, geçmiş tecrübelerimize dayanarak yeni problemleri çözmemizde bize yardımcı olur. Bu analojik düşünmenin güçlü yanındır (Thagard, 1992; akt. Glynn, 1994).

Bilişsel alanın kavrama ve daha üst düzey davranış kazanımında etkilidir. Öğrenilenlerin kalıcılığı oldukça güçlüdür. Bireylerin hayal güçlerini de kullanarak, kendilerini ifade edebilme ve olaylara farklı açıdan bakabilme niteliklerinin gelişmesine katkıda bulunur. Olayları daha somutlaştırıp anlaşılmasını kolaylaştırır. Öğrencilerin düşünme becerileri ve problem çözme nitelikleri gelişir. Ayrıca tartışma yönteminin teknikleri ile birlikte kullanıldığında daha etkili sonuçlar alınabilir (Taşpınar, 2012).

Benzerlikler oluşturmak için ya da benzerlikler yaratmak için analojinin gücü, problem çözme, açıklamalar oluşturma ve tartışmalar geliştirme amaçları için analojiyi araç yapar (Gentner ve Holyoak, 1997).

Etkili bir analogi öğrencilerin aşına oldukları kavramlara yeni bakış açıları, yeni fikirler kazandırır. İdeal olarak iki kavram arasında etkili bir şekilde yapılan analogi öğrencilere var olan bilgilerini yenisine transfer etmesini, organize etmesini ve yeni bilgiyi görselleştirerek zihninde canlandırmasına yardımcı olur. Öğrencilerin kavram anlayışlarını daha üst bir kavrama geneller. Analogilerin etkililiği analog-hedef arasındaki özelliğin sayısını arttırır. Hewit (1987)'in yaptığı göz ve kamera benzetmesi iki kavramın benzer özelliklerinin çok olması bakımından iyi bir örnektir (Glynn, 1994).

Analogilerin faydaları özetlenecek olursa (Gürdal ve diğerleri, 2001; Küçüküturan, 2003; akt. Özyılmaz Akamca, 2008):

- ✓ Bireylerin eğitim ortamlarında aktif katılımını sağlar, problem çözme ve bilimsel düşünme yeteneklerini geliştirir.
- ✓ Bireylerin yaratıcılıklarını geliştirir.
- ✓ Soyut kavramları soyut hale getirerek öğrenmeyi kolaylaştırır.
- ✓ Öğrenci merkezli, aktif katılımın sağlanacağı eğitim ortamı sağlar.
- ✓ Bilgileri değişik bakış açısıyla açık bir şekilde öğretir, öğrenimi destekler.
- ✓ Durumun anlaşılır özetinin çıkarılmasını sağlar.
- ✓ Kavramlar, ilkeler ve olaylar arasında mantıksal ilişkinin kurulmasını sağlar.

- ✓ Var olan bilgilerle yapılan benzetmeler, bireylerin yaratıcı sorular üretmesine neden olur.
- ✓ Bireyleri öğrenmeye motive eder.
- ✓ Bilimsel kavramların öğrenilmesini ve akılda tutulmalarını kolaylaştırır.

Analoji ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, analogilerin diğer alanlara da katkılarının olduğu, bireylerin analogilerden farklı açılardan yararlandığı sonucuna ulaşılan birçok çalışmaya rastlanmıştır.

Pittman (1999), yaptığı çalışmada öğrencilerin protein sentezi konusunu nasıl kavradıklarını araştırmıştır. Kullanılan öğrenci merkezli analogilerin analizi öğrencilerin o konuyu anlamalarındaki önemli kavramları açığa çıkarmıştır. Bu araştırma öğrencilerin protein sentezi konusunu anlamalarında eğitimciler için bilgi kaynağı olmuştur.

Glynn ve Takahashi (1998), analogilerin ortaokul öğrencilerinin önemli kavramları anlamalarını kolaylaştırıp kolaylaştırmadığını araştırmayı amaçlamışlardır. 6. ve 8. sınıf öğrencilerine analogi destekli metinler verilmiş ve analogilerin konuyu daha kalıcı ve hafızada tutulabilir yaptığı sonucuna ulaşmışlardır. Yaptıkları iki deney sonucunda elde ettikleri verilerden, analogilerin öğrencilerin var olan bilgileri ile yeni bilgileri arasında bir arabulucu olduğu yorumunu yapmışlardır.

Paris ve Glynn (2004), stajyer öğretmenlerle yaptığı çalışmada üç tane önemli fen kavramı hakkında metinlerle çalışmışlardır. Bu metinlerden birincisi analogisiz, ikincisi basit analogiler içeren, üçüncüsü ise yoğun analogiler içeren metindir. Yoğun analogiler içeren metinler, analog ile hedef kavramların görsel öğeler ve metinler açısından açık bir şekilde verildiği benzerlikler içermektedir. Araştırma bulguları analogilerin bilinen şeyi yeni olanlarla bağdaştırarak, stajyer öğretmenlerin tutumlarını ve var olan bilgilerini geliştirdiğini göstermiştir.

Blake (2004), “Kayaçların oluşumu” konusunu “Alüminyumun geri dönüşümü” analogisi ile 60 kişilik 9-11 yaş grubundaki öğrenciye analogi yöntemini uygulayarak ve uygulamayarak anlatmıştır. Araştırmasında analogilerle anlatılan konunun çocukların anlayışlarını pozitif yönde etkilediği ve desteklediği sonucuna ulaşmıştır.

Sarantopoulos ve Tsapalis (2004), kimyasal analogilerin kullanımının 10. ve 11. sınıftaki öğrencilerin duyuşsal ve bilişsel özellikleri üzerindeki etkisini araştırmıştır.

Araştırmada analogilerin yaşça daha küçük olan öğrencilerin bilişsel gelişimi için daha etkili olduğu, ayrıca birçok öğrencide olumlu etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Coll, France ve Taylor (2005), çalışmalarında modellerin ve analogilerin kullanımının bilimin doğasını anlamada öğrencilere yol gösterdiğini savunmuşlardır. Araştırmada grup çalışmasının ve akran grupları arasındaki tartışmanın öğrencilerin kavramsal ve bilişsel yeteneklerini geliştirmede önemli bir etken olduğu, modelleme yönteminin öğrencilerin biliş ötesi farkındalıklarını kavramalarına, kendi düşüncelerini yansıtmalarına imkân sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Günay Bilaloğlu (2005), çalışmasında, okulöncesi fen öğretiminde analogi tekniğini tanıtmış, analoginin çeşitleri, analogi yöntemleri, analogi kullanımının yararları ve analogi kullanırken dikkat edilmesi gereken noktalara yer vermiştir. Araştırmasında fen ile ilgili ilk kavramların okul öncesinde verildiğini ve sonraki bilgilerin bunlar üzerine inşa edildiği için kavramların doğru, somut ve kolay anlaşılır olmasına dikkat edilmesine dikkatleri çekmiştir. Çünkü soyut kavramların öğrenilmesi okul öncesi dönem çocukları için, işlem öncesi dönemde olmaları nedeniyle, oldukça zordur. Bu dönemde soyut kavramların somut kavramlarla ilişkilendirilerek verilmesi gerekmektedir. Analogiler, özellikle de soyut kavramları çocukların bildikleri kavramlara benzeterek somut hale getirmede öğretmene yardımcı olur. Bu nedenle okulöncesi dönemde, özellikle de çok sayıda soyut kavram içeren fen öğretiminde, analogilerin kullanılmasının öğrenmeyi daha kolay ve anlamlı hale getirmektedir.

Spier-Dance ve diğerleri (2005), fen lisans öğrencilerinin, öğrenci tarafından üretilen analogileri kullanımının değerini araştıran bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Öğrenciler dersin birinci bölümünde kavramsal olarak zor bir Kimya konusunu temsil ederek analogileri geliştirmiş, sunmuş ve tartışmışlardır. Diğer üç bölümde öğrenciler aynı konu hakkında öğretmen tarafından üretilen analogiler aracılığıyla, sınıf tartışmasıyla birleştirilmiş öğretim görmüşlerdir. Yapılan final sınavı sonucunda amaçlandığı gibi öğrenciler tarafından üretilen analogilerle öğretimin gerçekleştiği grup, öğretmen kaynaklı analogilerin sunulduğu gruba göre sınavda önemli derecede başarı ve daha iyi düzeyde kavramsal anlama göstermiştir. Öğrenciler tarafından üretilen analogiler; sınıf tartışması, alternatif öğrenci kavramlarının ortaya çıkması ve karşılık vermesi için fırsatlar da sağlamıştır. Yaşlılarına analogileri tasarlayan ve sunan düşük başarılı öğrencilerin dikkate değer bir fark gösterdiği de belirtilmiştir (Çıray, 2010).

Yelamarthi, Ramachandran, Mawasha ve Rowley (2006), üniversite 1. sınıf ve üst sınıflarla analogi kullanımını ile ilgili yaptıkları çalışmada, analogilerin derslerde kullanıldığı zaman öğrencilerde pozitif tepkimeler olduğunu gözlemlemişlerdir. Yine birçok öğrencinin laboratuara erken geldiğini, öğretmenlerle ve birbirleriyle daha sık görüşmeler yaptıklarını, aktif katılımın arttığını da gözlemlemişlerdir.

Gentner ve Namy (2006), çalışmalarında analogilerin dil edinimine de katkı sağladığını ve bunun analogiler için güçlü bir kanıt olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çocukların öğrenmesi için bildikleri daha yakın, aşına oldukları şeylerden başlanmasını önermişlerdir.

Ekici ve diğerleri (2007), öğretmen adaylarının çalışma öncesi ve sonrası fen derslerinde analogi kullanılabilirliği ve analogi temelli ders planı hazırlama ile ilgili görüşlerini ve 8 haftalık bir dönem süresince tamamen kendilerinin oluşturdukları analogi örneklerinin, kapsam, özellik ve kategori açısından incelenmesini çalışmışlardır. Çalışmanın başlangıcında katılımcılara analogi ve uygulamaları hakkında bilgi ve kaynaklar sağlanmış, bu kaynakları incelemelerinin sonrasındaki toplantıda konu etrafıca tartışılarak beyin fırtınası yapılmıştır. Katılımcılarla çalışma öncesi ve sonrası görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler sonucunda belirtilen görüş ve düşünceler ile analogi temelli ders planları incelenip analiz edildiğinde, öğretmen adaylarının analogi kullanımı konusunda oldukça bilinçlendikleri, olumlu tutum geliştirdikleri ortaya çıkmıştır. Özellikle ilköğretimin ikinci kademesinde çocukların gelişim düzeyine uygun olarak onların hayal güçlerinin harekete geçirilmesinde ve görselliğinde ön planda tutularak, kavramların daha kalıcı olmasında kullanılabilir olduğu katılımcıların görüşleri arasında sıkça rastlanılmaktadır.

Tartwijk, Rijswijk, Tuithof ve Driessen (2008), eğitim öğretim programında öğrencilerin zorluklar yaşadığı portfolyo konusunda çalışmışlardır. Öğretmen eğitimi programında, portfolyonun tanıtımında analogiler kullanılmış ve anlayıp anlamadıklarını ölçmüşler ve aynı zamanda analogi olarak portfolyoları iş başvuru formları ile kıyaslamışlardır. Araştırmada analogilerin, öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Oliva Martinez ve Aragon Mendez (2009), fen bilimleri eğitimindeki model yönteminin bilimsel bilgi düşünmeye olan katkısını araştırmışlardır. Daha sonra fen

bilimleri eğitimindeki analoginin doğası ve işlevi analiz edilmiştir. Bu çalışma sonucunda analogilerin öğrencilerin model yoluyla düşünmelerine katkı sağladığı bulunmuştur.

Guerra-Ramos (2011), yaptığı çalışmada fen eğitimini anlamlı kılmak için analogileri bir araç olarak görmüş, ilkokul çocukları üzerinde analogi kullanımı ile ilgili iki deneysel çalışma yapmıştır. Birinci çalışmasında 8-9 yaşındaki öğrencilere ‘elektirik devresini’ öğretmek için ‘ip’ analogisi kullanmış; ikinci çalışmasında 10-11 yaş öğrencilerine ‘fotosentezi’ öğretmek için ‘kek yapma’ analogisini kullanmıştır. Araştırma sonucunda analogilerin nasıl sunulduğu, öğrencilerin kafalarında analogik bağlantıların nasıl haritalandırıldığı belirleyici faktör olarak görülmüştür. Anlamlı öğrenmede üretken olmanın ve analogilerin rolüne dikkatleri çekmiştir.

Bayazit (2011), öğretmen adaylarının matematik öğretiminde analogi kullanımları konusundaki görüş ve yeterliliklerini incelediği çalışmasında örneklem uzayı 22 tane öğretmen adayından oluşmaktadır. Kuramsal çerçeve olarak öğrenme-öğretme süreçlerinde analogi kullanımlarını ve fonksiyon kavramının doğasını inceleyen bilimsel çalışmalardan yararlanılmıştır. Sonuçlar, öğretmen adaylarının analogi kullanımlarının etkinliğine inandıklarını göstermektedir. Katılımcılar bu husustaki düşüncelerini analogi kullanımının anlamlı öğrenmenin oluşumuna katkı sağlayacağı ve öğrencilerdeki matematik korkularını gidereceği gibisinden birçok bilişsel ve psikolojik gerekçelerle desteklemişlerdir.

Demir, Önen ve Şahin (2011), araştırmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının analogilerin kullanımına ilişkin görüşlerini ve analogileri uygulayabilme yeterliklerini belirleyebilmeyi amaçlanmıştır. Nitel ve nicel veri toplama araçlarından elde edilen veriler sonucunda öğretmen adaylarının “görsel olmayı, günlük hayatla ilişkilendirmeyi, kalıcı öğrenmeyi, eğlenceli olmayı ve dikkat çekmeyi sağlama, öğrenme ve öğretmeyi kolaylaştırma” nedenleriyle analogi ile ders işlemenin faydalı olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir.

Özcan (2013), ortaokul 5. sınıf matematik konularının öğretiminde analogi tekniğinin öğrencilerin matematik başarılarına etkilerini araştırmış ve tekniğin kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerini belirlemiştir. Araştırmada analogi yönteminin geleneksel yöntemle göre öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı görülmüştür.

Deney grubu öğrencileri görüşlerinin çoğunda derslerde analogi kullanımının hoşlarına gittiğini belirtmişlerdir.

Erol Şahin (2014), araştırmada orta öğretim tarih derslerinde analogi temelli etkinlikler kullanılarak öğrencilerin akademik başarının artırılması, tarih dersine karşı olumlu tutum geliştirilmesini ve tarihsel düşünme becerilerinin tarihsel kavrama, tarihsel analiz ve yorum boyutlarında geliştirilmesini amaçlamıştır. Onuncu sınıf öğrencileriyle toplam on hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda araştırmacı tarafından hazırlanan analogi temelli etkinlikler kullanılırken, kontrol grubunda ise dersler, ders kitabı merkezli bir süreçte yapılmıştır. Bulguların sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin analogi temelli etkinlikler sonrasında hem tarih dersine karşı olumlu tutum geliştirdiği hem de başarılarını artırdıkları gözlenmiştir. Ayrıca deney grubunun son test sonuçlarının kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanma süreci ve verilerin analizinde kullanılan istatistikî yöntemlere yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Analoji yönteminin fen başarısına, tutumuna ve yaratıcılığına etkisinin incelendiği bu araştırmada ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Büyüköztürk ve diğerlerine (2013) göre bu desen, hazır gruplar üzerinde grup eşleştirmenin olduğu, ancak yansız atanmanın olmadığı yarı deneysel bir desendir. Eşleştirilmeye çalışılan gruplar işlem gruplarına biri deney, diğeri kontrol grubu olarak yansız bir şekilde atanır. Daha sonra deney ve kontrol gruplarına aynı ölçme araçları ön test olarak uygulanır. Uygulama süresince ise etkisi test edilen deneysel işlem deney grubuna verilirken kontrol grubuna verilmez. Son olarak bağımlı değişkene ait ölçme araçları deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanır. Deneysel işlemin etkisini görmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının bağımlı değişkene ait ölçme sonuçları uygun teknikler kullanılarak karşılaştırılır.

Araştırmada 2x2 faktöryel desen kullanılmıştır. Faktöryel desenler, bağımlı değişken üzerinde iki veya daha fazla bağımsız değişkenin etkilerinin incelenmesine olanak tanımaktadır. Uygulama yapılacak ortaokul uygun veya elverişli örnekleme yolu ile belirlenmiştir. Bu örnekleme zaman, maliyet ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar ve örneklemin kolay ulaşılabilir, uygulanabilir olması nedeniyle tercih edilmiştir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2013).

Ortaokuldaki 7. sınıflardan biri deney, diğeri de kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Araştırmanın bağımsız değişkeni analoji yöntemi, bağımlı değişkenleri akademik başarı, tutum ve yaratıcılıktır. Öncelikle oluşturulan gruplara ön testler uygulanmış, ardından belirlenen müfredat konuları deney grubuna öğretim programının öngördüğü yöntemler analoji yöntemi ile desteklenerek, kontrol grubuna ise sadece öğretim programının öngördüğü yöntemlerle öğretilerek işlem basamakları

tamamlanmıştır. Ünite konuları bitirildiğinde ise her iki gruba aynı testler son test olarak uygulanmıştır.

Kontrol grubunda öğretim programının öngördüğü yöntem olarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına (MEB, 2013), uygun bir yöntem olan 5E öğrenme yöntemi uygulanmıştır (Carin ve Bass; akt. Tatar, 2006; Fansa, 2012). Deney grubunda ise öğretim programının ön gördüğü yöntem analogilerle desteklenerek konular işlenmiştir.

Evren ve Örneklem

Evren, araştırmada toplanacak verilerin analizi ile elde edilecek sonuçların geçerli olacağı, yorumlanacağı grup olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2013). Örneklem ise, özellikleri hakkında bilgi toplamak için çalışılan evrenden seçilen onun sınırlı bir parçasıdır (Çıngı, 2009). İşçil'e (1977), göre bilgilerin örnekleme yapılarak toplanma yoluna gidilmesi, çok daha az insan kaynaklarının ve maddi kaynakların kullanılması, bilgilerin çok daha kısa sürede toplanabilmesi nedeniyle araştırmacılar için büyük avantajdır.

Araştırmanın örneklemini Samsun iline bağlı Atakum ilçesinde belirlenen bir ortaokuldaki 7. sınıf şubesi öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrenciler 28 kişilik deney grubu ve 22 kişilik kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Araştırmanın evrenini ise Samsun ilindeki tüm ortaokul 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Ölçme Araçları

Araştırmada fen akademik başarı testi, tutum ölçeği ve bilimsel yaratıcılık ölçeği kullanılmıştır.

Fen Akademik Başarı Testi (FABT)

Fen Akademik Başarı Testi, 7. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında ilk sırada yer alan 'Vücudumuzda Sistemler' ünitesindeki 'sindirim sistemi', 'boşaltım sistemi', 'denetleyici ve düzenleyici sistem' ve 'vücudumuzdaki sistemler arasındaki bağlantılar' konularını kapsayan sorulardan oluşmaktadır. Bu çalışmada kullanılan FABT, öğrencilerin bu konularla ilgili zorluklar yaşadığı kavram, ilke veya bilgiyi

öğrenme düzeyini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Öğrencilerin öğrenmekte zorluk yaşadığı kazanımlar öğrencilere analogi yöntemi ile kazandırılmaya çalışıldığından ve yaratıcılık-analoji ilişkisi söz konusu olduğundan, ölçekteki tüm soruların analogik ve yaratıcılığı ön plana çıkaran sorular olmasına özen gösterilmiştir.

Başarı testinin hazırlık aşamasında öncelikle 13 fen bilimleri öğretmenine, önceden hazırlanmış olan ‘7. sınıf vücudumuzda sistemler ünitesi kavramlarının zorluk dereceleri ile ilgili öğretmen görüşleri anketi’ (EK-4) uygulanmıştır. Öğretmenlere üniteye ait 27 adet kazanım verilmiştir (MEB, 2015). Bu kazanımlar öğrencilere verilirken hangi kavram, ilke veya bilginin öğretiminde zorluklar yaşadıklarını tecrübelerine, gözlemlerine ve yapmış oldukları değerlendirmelere dayanarak kazanımların altında yer alan boşluklara kavramı, ilkeyi veya bilgiyi kısaca açıklamaları istenmiştir. Araştırmacı tarafından dersine girilen ve konunun işlendiği 32 kişilik sınıfta öğrencilere tek tek konu başlıkları ve kazanımlar verilerek, öğrenmekte zorluklar yaşadıkları yerleri söylemeleri istenmiş ve not edilmiştir. Öğretmenlerden ve öğrencilerden alınan dönütler sonucunda aşağıdaki tablo ortaya çıkmıştır. Tablo 1’de de görüleceği üzere bazı kazanımların öğrenilmesine yönelik güçlükler belirtilmiştir.

Tablo 1. *Fen Akademik Başarı Testine Ait Konular ve Öğrencilerin Anlamakta Güçlük Çekmeleri Nedeniyle Seçmiş Oldukları Kazanımlar*

Konular	Kazanımlar
Sindirim Sistemi	1.2. Besinlerin vücuda yararlı hâle gelmesi için değişime uğraması gerektiğini tahmin eder.
Sindirim Sistemi	1.3. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini belirtir.
Sindirim Sistemi	1.4. Enzimin kimyasal sindirimdeki işlevini açıklar.
Sindirim Sistemi	1.6. Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişini açıklar.
Boşaltım Sistemi	2.1. Boşaltım sisteminde böbreklerin görevini ve önemini açıklar.
Denetleyici ve Düzenleyici Sistem	3.3. Sinir sisteminin bölümlerinin görevlerini açıklar.
Denetleyici ve Düzenleyici Sistem	3.5. İç salgı bezlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde göstererek görevlerini açıklar
Vücudumuzdaki Sistemler Arasındaki Bağlantılar	5.1. Vücudumuzdaki tüm sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalıştığına örnekler verir.

Toplanan veriler ışığında üzerinde çalışılması gereken kazanımlar belirlenmiş, bu kazanımların öğrencilere daha kolay öğretilmesi, kalıcı olması ve yaratıcılıklarını

arttırmasında etkili olacak analogilerin hazırlanmasına başlanmıştır. Analogiler ile ilgili alanyazın taraması yapılmış ve orijinal analogiler hazırlanmaya çalışılmıştır. Oluşturulan analogiler (EK-5) görüş ve önerileri alınması amacıyla MEB’de görev yapan 7 ortaokul fen bilimleri öğretmeni ve 1 lise biyoloji öğretmenine; ayrıca üniversitede görev yapan 4 akademisyene gönderilmiştir. Alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış, öneriler dikkate alınarak analogilere son şekli verilmiştir. Uygulama sürecinde deney ve kontrol grubunda kullanılacak ders planı hazırlanmış, analogi yöntemine başvurulmuş kazanımlar deney grubuna uygulanan ders planına eklenmiştir (EK-6).

Analogiler oluşturulduktan sonra soruların hazırlanması süreci başlamıştır. Ünite ile ilgili sınavlarda çıkmış sorular, soru bankaları ve akademik çalışmalarda soru tipleri incelenmiştir. Yapılan bu incelemelerde soru tiplerinin birbirine çok benzediği ve analogik düşünmeyi genel olarak yansıtmadığı sonucuna varılmıştır. Bu nedenle soruların (EK-1) analogik içerikli olmasına ağırlık verilmiş ve kazanımlar için oluşturulan analogiler referans olarak alınmıştır.

FABT geliştirilirken Tan’dan (2014) esinlenerek, öğrencilerin bilişsel düzeylerine uygun olarak ayırt edici bir test geliştirmek için her bir kazanımı ölçen en az 2 veya 3 soru yazılarak 15 doğru-yanlış (A grubu soruları), 15 boşluk doldurma (B grubu soruları) ve 32 çoktan seçmeli (C grubu soruları) soru olarak üç bölüm olarak hazırlanmıştır (Tan, 2014). Öncelikle soruların anlatım bozuklukları, yazım ve imla kuralları, bir Türkçe öğretmeni tarafından kontrol edildikten sonra kapsam ve görünüş geçerliliğini belirlemek amacıyla uzman görüşlerine başvurulmuştur. Hazırlanan sorular tez danışmanı, üç doktora öğrencisi, üç fen bilimleri öğretmenine gösterilmiş, soruların kazanımlara uygunluğu (kapsam geçerliliği açısından), öğrencilerin bilişsel ve dil seviyesine uygunluğu, soru kök-seçenek-şekil uygunluğu ve cevapların doğruluğu konusunda (görünüş geçerliliği açısından) uzman görüşleri alınmıştır (EK-7). Bu görüş ve öneriler doğrultusunda ölçek hazırlığı için gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Pilot uygulama için son şekli verilen FABT, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Samsun il-ilçe merkez ve köy okullarındaki örneklem grubu dışında, on farklı ortaokulda 7. sınıftaki toplam 264 öğrenciye uygulanmıştır. Tan’a (2014) göre ölçülecek davranışlar belirlendikten sonra soruları içeren deneme testi en az 200 kişilik bir öğrenci grubuna uygulanır.

Pilot uygulama sonrasında öğrencilerin FABT'ye vermiş oldukları cevaplardan doğru olanlar "1" yanlış olanlar ise "0" şeklinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programına kodlanarak güvenirlik analizleri yapılmıştır. Öncelikle testin iç tutarlık katsayısını bulmak için Kuder Richardson-20 (KR-20) değeri hesaplanmış ve .84 olarak bulunmuştur. KR-20, elde edilen test puanları arasındaki iç tutarlılığı incelemek amacıyla kullanılır. Test maddelerinin ölçtüğü özelliklerin, örneklediği davranışların, benzeşik olması güvenirliği yükseltir. Test maddelerine verilecek cevapların doğru/yanlış, evet/hayır gibi iki seçenekli olması durumunda KR-20 katsayısı kullanılır ve güvenirlik katsayısının psikolojik bir test için .70 ve daha yüksek, seçme ve sınıflandırmada kullanılacak testler için çok daha yüksek olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2010). Bu nedenle FABT'nin güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir.

Tablo 2. Fen Akademik Başarı Testi Maddelerin Güvenirliği Pilot Uygulama Sonucu

Test Maddeleri	Madde ile Test Arasındaki Korelasyon	Maddeler Atıldıktan Sonra Cronbach Alfa Değerleri
A1	-.06	.84
A2	.13	.84
A3	.36	.83
A4	.26	.84
A5	.25	.84
A6	.04	.84
A7	.22	.84
A8	.00	.84
A9	.20	.88
A10	.16	.84
A11	.06	.84
A12	.40	.83
A13	-.05	.84
A14	.28	.84
A15	.43	.83
B1	.44	.83
B2	.45	.83
B3	.44	.83
B4	.51	.83
B5	.57	.83
B6	.49	.83
B7	.29	.84
B8	.42	.83

B9	.28	.84
B10	.53	.83
B11	.52	.83
B12	.39	.83
B13	.46	.83
B14	.55	.83
B15	.51	.83
C1	.11	.84
C2	-.00	.84
C3	.39	.83
C4	.14	.84
C5	-.17	.84
C6	.39	.83
C7	.34	.83
C8	.10	.84
C9	.27	.84
C10	.13	.84
C11	.16	.84
C12	.17	.84
C13	.13	.84
C14	.09	.84
C15	.22	.84
C16	.25	.84
C17	-.03	.84
C18	.29	.84
C19	.25	.84
C20	-.08	.84
C21	.01	.84
C22	.30	.84
C23	.36	.83
C24	.38	.83
C25	.20	.84
C26	.42	.83
C27	.38	.83
C28	.05	.84
C29	.09	.84
C30	.27	.84
C31	.42	.83
C32	.16	.84

Büyüköztürk'e (2010) göre madde-test korelasyonu, test maddelerinden alınan puanlar ile testin toplam puanı arasındaki ilişkiyi açıklar. Madde-test korelasyonunun pozitif ve yüksek olması, maddelerin benzer davranışları örneklediğini ve testin iç tutarlılığının yüksek olduğunu gösterir.

Madde analizi kapsamında başvurulmuş bir başka yol, 'alt %27' ve 'üst %27'lik gruplara dayanan bir yöntemle yapılmaktadır. En yüksek ve en düşük puanların %27'si ayrılır ve diğer puanlar analiz dışında tutulur. Maddeyi alt ve üst grupta doğru cevaplayanların sayısı bulunarak, 'madde güçlük indeksi (p_j)' ve 'madde ayırt edicilik indeksi (r_{jx})' hesaplanır. Madde güçlük indeksi, bir maddenin doğru cevaplandırılma indeksidir. Yani maddenin kolaylığını ya da zorluğunu gösterir. Madde ayırt edicilik indeksi ise, maddenin ölçülmek istenen kazanıma sahip olan ve olmayan öğrencileri birbirinden ne derecede ayırt ettiğini gösteren indekstir. Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır (Apaydın ve diğerleri, 2012). Bulunan değerler Tablo 3'de verilmiştir.

$$p_j = \frac{Dü + Da}{2N} \qquad r_{jx} = \frac{Dü - Da}{N}$$

p_j : Madde güçlük indeksi

r_{jx} : Madde ayırt edicilik indeksi

$Dü$: Maddeyi üst grupta doğru cevaplayanlar

Da : Maddeyi alt grupta doğru cevaplayanlar

N : Üst veya alt gruptaki öğrenci sayısı

Tablo 3. Fen Akademik Başarı Testi Pilot Uygulama Güçlük İndeksleri (p_j) ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri (r_{jx})

Soru No	Gruplar	Doğru/Yanlış		p_j ve r_{jx} İndeksleri
A1	Üst grup (%27=71)	Doğru: 66	Yanlış: 5	$p_j = .94$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 67	Yanlış: 4	$r_{jx} = .01^*$
A2	Üst grup (%27=71)	Doğru: 20	Yanlış: 51	$p_j = .18$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 5	Yanlış: 66	$r_{jx} = .21$
A3	Üst grup (%27=71)	Doğru: 61	Yanlış: 10	$p_j = .61$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 25	Yanlış: 46	$r_{jx} = .51$
A4	Üst grup (%27=71)	Doğru: 66	Yanlış: 5	$p_j = .76$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 42	Yanlış: 29	$r_{jx} = .34$
A5	Üst grup (%27=71)	Doğru: 54	Yanlış: 17	$p_j = .59$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 29	Yanlış: 42	$r_{jx} = .35$
A6	Üst grup (%27=71)	Doğru: 54	Yanlış: 17	$p_j = .73$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 49	Yanlış: 22	$r_{jx} = .07^*$
A7	Üst grup (%27=71)	Doğru: 46	Yanlış: 25	$p_j = .47$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 21	Yanlış: 50	$r_{jx} = .35$
A8	Üst grup (%27=71)	Doğru: 38	Yanlış: 33	$p_j = .47$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 28	Yanlış: 43	$r_{jx} = .14^*$
A9	Üst grup (%27=71)	Doğru: 69	Yanlış: 2	$p_j = .83$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 49	Yanlış: 22	$r_{jx} = .28$
A10	Üst grup (%27=71)	Doğru: 67	Yanlış: 4	$p_j = .82$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 50	Yanlış: 21	$r_{jx} = .24$
A11	Üst grup (%27=71)	Doğru: 45	Yanlış: 26	$p_j = .59$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 38	Yanlış: 33	$r_{jx} = .10^*$
A12	Üst grup (%27=71)	Doğru: 65	Yanlış: 6	$p_j = .61$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 22	Yanlış: 49	$r_{jx} = .61$
A13	Üst grup (%27=71)	Doğru: 37	Yanlış: 34	$p_j = .51$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 36	Yanlış: 35	$r_{jx} = .01^*$
A14	Üst grup (%27=71)	Doğru: 55	Yanlış: 16	$p_j = .57$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 26	Yanlış: 45	$r_{jx} = .41$
A15	Üst grup (%27=71)	Doğru: 57	Yanlış: 14	$p_j = .50$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 14	Yanlış: 57	$r_{jx} = .61$
B1	Üst grup (%27=71)	Doğru: 57	Yanlış: 14	$p_j = .49$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 13	Yanlış: 58	$r_{jx} = .62$
B2	Üst grup (%27=71)	Doğru: 43	Yanlış: 28	$p_j = .32$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 2	Yanlış: 69	$r_{jx} = .58$
B3	Üst grup (%27=71)	Doğru: 45	Yanlış: 26	$p_j = .36$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 6	Yanlış: 65	$r_{jx} = .55$
B4	Üst grup (%27=71)	Doğru: 35	Yanlış: 36	$p_j = .25$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 0	Yanlış: 71	$r_{jx} = .49$
B5	Üst grup (%27=71)	Doğru: 44	Yanlış: 27	$p_j = .32$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 1	Yanlış: 70	$r_{jx} = .61$
B6	Üst grup (%27=71)	Doğru: 51	Yanlış: 20	$p_j = .39$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 5	Yanlış: 66	$r_{jx} = .65$
B7	Üst grup (%27=71)	Doğru: 26	Yanlış: 45	$p_j = .20$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 2	Yanlış: 69	$r_{jx} = .34$

B8	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 31 Doğru: 2	Yanlış: 40 Yanlış: 69	$p_j = .23$ $r_{jx} = .41$
B9	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 27 Doğru: 3	Yanlış: 44 Yanlış: 68	$p_j = .21$ $r_{jx} = .34$
B10	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 34 Doğru: 2	Yanlış: 37 Yanlış: 69	$p_j = .25$ $r_{jx} = .45$
B11	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 43 Doğru: 2	Yanlış: 28 Yanlış: 69	$p_j = .32$ $r_{jx} = .58$
B12	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 31 Doğru: 4	Yanlış: 40 Yanlış: 67	$p_j = .25$ $r_{jx} = .38$
B13	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 39 Doğru: 1	Yanlış: 32 Yanlış: 70	$p_j = .28$ $r_{jx} = .54$
B14	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 45 Doğru: 3	Yanlış: 26 Yanlış: 68	$p_j = .34$ $r_{jx} = .59$
B15	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 57 Doğru: 9	Yanlış: 14 Yanlış: 62	$p_j = .47$ $r_{jx} = .68$
C1	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 24 Doğru: 16	Yanlış: 47 Yanlış: 55	$p_j = .28$ $r_{jx} = .11^*$
C2	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 28 Doğru: 23	Yanlış: 43 Yanlış: 48	$p_j = .36$ $r_{jx} = .07^*$
C3	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 66 Doğru: 28	Yanlış: 5 Yanlış: 43	$p_j = .66$ $r_{jx} = .54$
C4	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 37 Doğru: 21	Yanlış: 34 Yanlış: 50	$p_j = .41$ $r_{jx} = .23$
C5	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 19 Doğru: 25	Yanlış: 52 Yanlış: 46	$p_j = .31$ $r_{jx} = -.09^*$
C6	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 63 Doğru: 21	Yanlış: 8 Yanlış: 50	$p_j = .59$ $r_{jx} = .59$
C7	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 46 Doğru: 13	Yanlış: 25 Yanlış: 58	$p_j = .42$ $r_{jx} = .47$
C8	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 43 Doğru: 27	Yanlış: 28 Yanlış: 44	$p_j = .49$ $r_{jx} = .23$
C9	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 43 Doğru: 16	Yanlış: 28 Yanlış: 55	$p_j = .42$ $r_{jx} = .38$
C10	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 34 Doğru: 17	Yanlış: 37 Yanlış: 54	$p_j = .36$ $r_{jx} = .24$
C11	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 23 Doğru: 11	Yanlış: 48 Yanlış: 60	$p_j = .24$ $r_{jx} = .17^*$
C12	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 30 Doğru: 14	Yanlış: 41 Yanlış: 57	$p_j = .31$ $r_{jx} = .23$
C13	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 31 Doğru: 17	Yanlış: 40 Yanlış: 54	$p_j = .34$ $r_{jx} = .20^*$
C14	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 19 Doğru: 11	Yanlış: 52 Yanlış: 60	$p_j = .21$ $r_{jx} = .11^*$
C15	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 43 Doğru: 25	Yanlış: 28 Yanlış: 46	$p_j = .48$ $r_{jx} = .25$
C16	Üst grup (%27=71) Alt grup (%27=71)	Doğru: 46 Doğru: 17	Yanlış: 25 Yanlış: 54	$p_j = .44$ $r_{jx} = .41$

C17	Üst grup (%27=71)	Doğru: 16	Yanlış: 55	$p_j = .23$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 16	Yanlış: 55	$r_{jx} = .00^*$
C18	Üst grup (%27=71)	Doğru: 61	Yanlış: 10	$p_j = .64$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 30	Yanlış: 41	$r_{jx} = .44$
C19	Üst grup (%27=71)	Doğru: 38	Yanlış: 33	$p_j = .35$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 11	Yanlış: 60	$r_{jx} = .38$
C20	Üst grup (%27=71)	Doğru: 13	Yanlış: 58	$p_j = .18$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 13	Yanlış: 58	$r_{jx} = .00^*$
C21	Üst grup (%27=71)	Doğru: 15	Yanlış: 56	$p_j = .18$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 10	Yanlış: 61	$r_{jx} = .07^*$
C22	Üst grup (%27=71)	Doğru: 55	Yanlış: 16	$p_j = .54$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 22	Yanlış: 49	$r_{jx} = .47$
C23	Üst grup (%27=71)	Doğru: 55	Yanlış: 16	$p_j = .53$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 20	Yanlış: 51	$r_{jx} = .49$
C24	Üst grup (%27=71)	Doğru: 47	Yanlış: 24	$p_j = .41$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 11	Yanlış: 60	$r_{jx} = .51$
C25	Üst grup (%27=71)	Doğru: 34	Yanlış: 37	$p_j = .32$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 12	Yanlış: 59	$r_{jx} = .31$
C26	Üst grup (%27=71)	Doğru: 49	Yanlış: 22	$p_j = .44$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 14	Yanlış: 57	$r_{jx} = .49$
C27	Üst grup (%27=71)	Doğru: 64	Yanlış: 7	$p_j = .66$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 29	Yanlış: 42	$r_{jx} = .49$
C28	Üst grup (%27=71)	Doğru: 17	Yanlış: 54	$p_j = .18$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 9	Yanlış: 62	$r_{jx} = .11^*$
C29	Üst grup (%27=71)	Doğru: 23	Yanlış: 48	$p_j = .26$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 14	Yanlış: 57	$r_{jx} = .13^*$
C30	Üst grup (%27=71)	Doğru: 29	Yanlış: 42	$p_j = .24$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 5	Yanlış: 66	$r_{jx} = .34$
C31	Üst grup (%27=71)	Doğru: 64	Yanlış: 7	$p_j = .61$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 22	Yanlış: 49	$r_{jx} = .59$
C32	Üst grup (%27=71)	Doğru: 27	Yanlış: 44	$p_j = .27$
	Alt grup (%27=71)	Doğru: 11	Yanlış: 60	$r_{jx} = .23$

(*Madde ayırt edicilik indeksi .20'den küçük olan maddeler).

Madde güçlüğü indeksinin alabileceği değer '.00 – 1.00' arasında olur. Madde güçlüğü .00'a yaklaştıkça o madde zor, 1.00'e yaklaştıkça o madde kolay olarak yorumlanır. Madde güvenilirliğinin yüksek olması açısından madde güçlüğü .50 civarında olması tercih edilir. Madde ayırt edicilik indeksi için ise .40'dan düşük ayırtıcılık gücü olan maddeler için bazı düzeltmeler yapılması önerilir. Ayırt edicilik gücü .40'ın üzerinde olan maddeler ise çok iyi test maddeleri olarak nitelendirilir. Ayırt edicilik gücü .20'den küçük olanların ise testten atılmasının güvenilirlik katsayısını önemli ölçüde arttırdığı görülmektedir (Tan, 2014). Testi oluşturan her bir madde için

maddenin güçlüğü ve ayırt ediciliği üzerine yapılan madde analizi çalışmaları sonucunda madde güçlük indeksi .20'den küçük olan maddeler testten çıkarılmış (A1, A6, A8, A11, A13, C1, C2, C5, C11, C14, C17, C20, C21, C28, C29), madde güçlüğü .20 - .40 arasında değer alan maddelerde gerekli düzeltmeler tez danışmanı ile birlikte yapılarak iki madde (C8, C15) testten çıkarılmış ve teste nihai şekli verilmiştir.

Testin ortalama güçlüğü, testin zor veya kolay olmasını gösterir ve aritmetik ortalamanın testten alınabilecek en yüksek puana bölünmesiyle FABT için .401 olarak bulunmuştur (Apaydın ve diğerleri, 2012).

$$\text{Test ortalama güçlüğü} = \frac{\text{Testin aritmetik ortalaması}}{\text{Testten alınabilecek en yüksek puan}}$$

Test ortalama güçlüğü = $\frac{6562/264}{62} = .40$ değeri testin orta güçlüğüne yakın bir güçlükte olduğunu göstermektedir.

Ortalama madde ayırt edicilik indeksi ise .342 olarak bulunmuştur. Bu değer testimizin taslak uygulamasının ayırt edici özellikte olduğunu göstermektedir. Büyüköztürk'e (2013) göre madde ayırt edicilik indeksi .30 ile .39 arasında ise madde düzeltilme yapmadan ölçekte tutulabilir. Madde iyi bir maddedir; ancak küçük geliştirmeler yapılabilir. Pilot uygulamaya ait veriler Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Akademik Başarı Testi Pilot Çalışmasına Ait Veriler

Madde Sayısı (N=62)	
Ortalama Madde Güçlüğü	.40
Ortalama Madde Ayırtıcılık	.34
KR-20 (Alpha) Güvenirlik	.84

Pilot uygulama sonrası yapılan analizler sonucunda gerekli düzeltmeler yapılarak teste son şekli verilmiştir. Tablo 5'de uygulamada kullanacağımız testin analiz sonuçları görülmektedir. Testin nihai şeklinin ortalama madde güçlüğünde değişimin olmadığı, ayırt edicilik ortalamasının ve güvenilirliğinin arttığı görülmüştür.

Tablo 5. Akademik Başarı Testine İlişkin Nihai Veriler

Analiz Edilen Madde Sayısı (N=45)	
Ortalama Madde Güçlüğü	.41
Ortalama Madde Ayırt Edicilik	.42
KR-20 (Alpha) Güvenirlik	.87

Fen Bilimleri Tutum Ölçeği (FBTÖ)

Bu çalışmada öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını belirleyebilmek amacı ile Yanık (2008), tarafından geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılarak uygulanan ‘Fen Bilimleri Tutum Ölçeği’ kullanılmıştır (EK-2). Bu ölçek 6. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Kılavuz Kitabından alınmış; ancak kaynak verilen tutum ölçeğine ait geçerlilik ve güvenilirlik kanıtları bulunmadığı için, araştırmacı tarafından 287 öğrenci üzerinde ön deneme uygulamasından geçirilmiştir. Likert tipinde olan (kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, tarafsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum) ölçek 22 olumlu yargı içeren 5’li tutum ölçeği olarak hazırlanmıştır. Öğrencilere 20 dakikalık süre verilmiştir ve ölçeğin puanlanmasında sırasıyla 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde puanlama yapılmıştır.

Tutum ölçeğinin geliştirilmesi sırasında yapılan analizler sonucunda maddelere ilişkin faktör yük değerlerinin .37 ile .73 arasında değiştiği görülmüştür. Ayrıca kalan maddelerin dört faktör altında toplandığı (özgüven, başarabilme inancı, fen ve teknoloji dersinin gerekliliğine inanç, ders içeriğinden hoşlanma) görülmüştür. Maddelerin açıkladığı varyans %51.82, ölçeğin cronbach–alpha iç tutarlık katsayısı ise .91 olarak hesaplanmıştır. Bu verilerin dışında geçerlilik kanıtı olarak iki alan uzmanından görüş ve onayı alınmıştır (Yanık, 2008).

Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (BYÖ)

Ölçek (EK-3), Deniz Çeliker (2012) tarafından Türkçeye uyarlanıp geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olup, 389 öğrenciye uygulanan ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı .86 ve test tekrar test korelasyonu .91 olarak hesaplanmıştır. Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği’nin güvenilirlik sonuçlarına bakıldığında madde-toplam korelasyonu, Cronbach alfa katsayısı ve ‘üst %27’ ile ‘alt %27’ gruplarının puanları arasındaki farkın anlamlılığının kabul edilebilir düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçların orijinal çalışmada elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğu görülmüştür (Deniz Çeliker ve Balım, 2012).

Öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini belirlemek amacıyla Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği başlangıçta 48 soruluk test olarak hazırlanmış, 50 fen eğitimcisinin görüşleri alındıktan sonra soru sayısı dokuza

düşürülmüştür. Dokuz soruluk test 60 öğrenciye uygulanarak değerlendirilmesi yapılmış ve test yedi maddelik son hâlini almıştır. Yedi maddelik test, İngiltere’de 160 öğrenciye uygulanmış ve Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı .89 olarak bulunmuştur. 50 öğrenciden alınan puanlar iki ayrı puanlayıcı tarafından puanlanmıştır. İki puanlama arasındaki Pearson korelasyon değeri yedi madde için .79 ile .91 arasında değiştiği sonucuna ulaşılmıştır (Deniş Çeliker, 2012).

Ölçeği değerlendirmesi, aynı ölçeği kullana başka bir araştırmacı, Ayverdi’ye (2012) göre yedi maddeden oluşan ölçeğin değerlendirilmesinde akıcılık (A), esneklik (E), orijinallik (O) puanlarının toplamı dikkate alınarak hesaplama yapılmıştır. İlk dört soru için akıcılık, esneklik ve orijinallik boyutları hesaplanmıştır. Son üç soru için ise esneklik ve orijinallik puanları toplanarak değerlendirme yapılmıştır. İlk dört soruda akıcılık puanları, her soru için öğrencilerin verdikleri doğru ve farklı cevapların toplanması ile elde edilmiştir. Esneklik puanları ise verdikleri cevaplardaki farklı yaklaşımların sayısı toplanarak bulunmuştur. Özgünlük puanları için ise, verdikleri tüm cevapların frekans tabloları çıkarılmış, verilen yanıt, tüm yanıtlar içinde %5’ten az çıkmış ise 2 puan, %5 ile % 10 arasında çıkmış ise 1 puan, %10’dan fazla çıkmış ise 0 puan verilerek hesaplanmıştır. Verilen tüm farklı cevaplar için orijinallik hesaplama işlemleri bu şekilde yapılmıştır. Beşinci soruda esneklik puanı verilen doğru ve farklı her cevap için 1 puan olarak hesaplanmıştır. Orijinallik puanları için ise, yine frekans tablosu çıkarılmış, %5’ten az olan cevaplara 3, %5-10 arasındakilere 2, %10’dan fazla olanlara 1 puan olarak hesaplanmıştır. Altıncı soruda her bir doğru metot için esneklik puanı en fazla 9 olarak alınmıştır (alet 3, yöntem 3 ve izlenen yol 3 puan). Birden fazla cevap verilmiş ise, her bir cevap için aynı hesaplama yolu izlenmiştir. Orijinallik puanı için frekans tablosundaki cevaplara, %5’ten az olanlar için 4 puan, %5-10 arasında olanlara 2 puan, %10’dan fazla olanlara ise 0 puan verilerek hesaplanmıştır. Yedinci soru için esneklik puanı öğrencilerin kafalarında tasarladıkları, hayal ettikleri makinenin her bir fonksiyonuna 3 puan verilerek hesaplanmıştır. Birden çok verilen cevaplar için aynı hesaplama yine yapılmıştır. Orijinallik puanları verilen tüm cevaplar yazılarak frekans tablosu oluşturulmuş, verilen yanıt tüm yanıtların %5’inden az ise 5 puan, %5-10 arasında ise 3 puan, %10’dan fazla ise 1 puan olarak hesaplanmıştır (Ayverdi, 2012).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin orijinallik puanlarının hesaplanması için her soruya verilen cevaplar tek tek yazılmıştır. Bu işlem deney ve kontrol grubu

için, ön test ve son testler olarak uygulanmış ve toplamda 28 adet frekans tablosu elde edilmiştir. Çok fazla yer kaplaması nedeniyle burada sadece deney grubundaki öğrencilerin her soru için son test frekans tablolarına yer verilerek öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine dikkatler çekilmeye çalışılmış, her tablo için orjinallik puanının hesaplanması kısaca gösterilmiştir.

Soru 1: “Bir cam parçasını bilimsel olarak hangi farklı şekillerde kullanabileceğinizi lütfen aşağıya yazınız” maddesine verilen cevaplar ve frekans tablosu.

Tablo 6’da öğrencilerin 1. soruya verdikleri cevapların %5’ten az olanları (2 puan), %5 ile %10 (1 puan) arasında yer alanları ve %10’dan daha fazla (0 puan) kişi tarafından verilen cevaplar yer almaktadır.

Tablo 6. *Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (1. soru)*

1. soruya verilen cevaplar	Cevaplanma frekansı	Orjinallik puanı
Mikroskop	17	0
Teleskop	13	0
Gözlük	9	0
Büyüteç	5	1
Dürbün	5	1
Pencere	4	1
Mercek	3	2
Cam kutu	3	2
Saat	3	2
Ayna	2	2
Numune tüpü	2	2
Huni	2	2
Beherglas	2	2
Ampul	2	2
Elektronik eşya ekranı	1	2
Gaz lambası	1	2
Şişe	1	2
Renkli cam	1	2
Kum saati	1	2

Birinci soruya verilen cevaplara bakıldığında orijinallik puanı en yüksek cevapların mercek, cam kutu, saat, ayna, numune tüpü, huni, beherglas, ampul, elektronik eşya ekranı, gaz lambası, şişe, renkli cam, kum saati olduğu görülmektedir.

Soru 2: “Eğer bir uzay gemisi ile seyahat edip farklı bir gezegene gitme imkânınız olsa, hangi bilimsel soruları araştırmak istersiniz?” maddesine verilen cevaplar ve frekans tablosu.

Tablo 7’de öğrencilerin 2. soruya verdikleri cevapların %5’ten az olanları (2 puan) ve %5 ile %10 (1 puan) arasında yer alanları yer almaktadır.

Tablo 7. Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (2. soru)

2. soruya verilen cevaplar	Cevaplanma frekansı	Orjinallik puanı
Gezegende su var mı?	6	1
Gezegenin yerçekimi kuvveti var mı?	5	1
Gezegende ne tür canlılar var?	5	1
Gezegenin yüzey şekilleri nasıl?	4	1
Gezegende insanlar yaşabilir mi?	4	2
Gezegende bitkiler yetişir mi?	3	2
Uzaylılar var mı?	3	2
Gezegende yaşam var mı?	3	2
Atmosfer var mı?	3	2
Gezegende doğal afetler oluyor mu?	2	2
Ülkeler ve şehirler var mıdır?	2	2
Tarım yapılabilir mi?	2	2
Canlılar var ise ne tür ihtiyaçları var?	2	2
Dünyamıza uzaklığı ne kadardır?	2	2
Gezegende ne tür madenler var?	2	2
Gezegende oksijen var mı?	2	2
Canlılar var ise yaşam süreleri ne kadardır?	2	2
Canlılar var ise hangi dili konuşuyorlar?	2	2
Canlılar var ise inançları nedir?	2	2
Canlılar var ise hangi ulaşım araçlarını kullanıyorlar?	2	2
Gezegeni oluşturan maddeler nelerdir?	1	2
Gezegenin sıcaklığı kaç derecedir?	1	2
Gezegende hava var mı?	1	2
Farklı elementler var mı?	1	2
Gezegenin merkezinde ne var?	1	2
Uydusu var mı?	1	2
Canlılar var ise cinsiyetleri var mıdır?	1	2
Gezegenin yüzeyini kazdığımızda ne çıkar?	1	2
Teknoloji var mı?	1	2
Topraktaki minareler nelerdir?	1	2
Canlılar var ise peygamberleri var mı?	1	2
Canlılar var ise hızları ne kadar?	1	2
Gezegenin dönüş hızı ve hareketleri nasıldır?	1	2
Güneş sisteminde mi?	1	2
Büyüklüğü ne kadardır?	1	2
Nefes alınabilir mi?	1	2

İki puan ile değerlendirilen tüm cevapların, orjinallik puanı en yüksek cevaplar olduğu görülmektedir.

Soru 3: “Sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapma olanağınız olsaydı neler yapardınız?” maddesine verilen cevaplar ve frekans tablosu.

Tablo 8’de öğrencilerin 3. soruya verdikleri cevapların %5’ten az olanları (2 puan) ve %5 ile %10 (1 puan) arasında yer alanları bulunmaktadır.

Tablo 8. *Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (3. soru)*

3. soruya verilen cevaplar	Cevaplanma frekansı	Orjinallik puanı
Işıklandırma yapardım	6	1
Hızlı gitmesi için turbo takardım	6	1
Uçabilmesi için kanat takardım	5	1
Tekerlekleri elektrik üretecek ve gerektiğinde kendileri hareket edecek şekilde bir sistem takardım	3	2
Motor takardım	3	2
Güneş enerjisiyle çalışması için sistem yapardım	3	2
Far takardım	3	2
Egzos takardım	2	2
Kazalara karşı arabaları zıt yönde itmesi için mıknatıs takardım	2	2
Yağmurdan korunmak için korumalık takardım	2	2
Yaya çıkınca otomatik durması için fren sistemi takardım	2	2
Müzik çalar takardım	1	2
Tekerleği patlamaması için farklı bir maddeden yapardım	1	2
Rüzgârlık takardım	1	2
Acil durumlar için çalması için sensör takardım	1	2
Koltuğun daha rahat olması için pamuk koyardım	1	2
Amortisör takardım	1	2
Uzaktan kumanda ile kontrol edebilmek için kumanda takardım	1	2
Rahatça taşınabilmesi için katlanabilir yapardım	1	2
Kendiliğinden gitmesi için akü takardım	1	2
Rahat çevirebilmek için pedala ayak kalıbı takardım	1	2
Birini gördüğünde otomatik çalan korna takardım	1	2
Direksiyona ibre takardım	1	2
Pedal yerine fren ve gaz pedalı takardım	1	2
Güneş enerjisi depolayıp akşam ışık olarak kullanacağım sistem yapardım	1	2
Daha fazla kişinin binebilmesi için koltuk sayısını arttırdım	1	2
Sinyal takardım	1	2
Araba direksiyonu takardım	1	2
Ön tekeri 360 derece dönecek şekilde yapardım	1	2
Alüminyum folyo ile kaplardım	1	2
Dört tekerlekli yapardım	1	2
Koltuğu klimalı yapardım	1	2
Suda gitmesi için altını üçgen yapardım	1	2
Hoparlör takardım	1	2
Jantları kromdan yapardım	1	2

İki puan ile değerlendirilen tüm cevapların orjinallik puanı en yüksek cevaplar olduğu görülmektedir.

Soru 4: “Eğer yerçekimi kuvveti olmasaydı sizce dünyada neler olurdu?” maddesine verilen cevaplar ve frekans tablosu.

Tablo 9’da öğrencilerin 4. soruya verdikleri cevapların %5’ten az olanları (2 puan), %5 ile %10 (1 puan) arasında yer alanları ve %10’dan daha fazla (0 puan) kişi tarafından verilen cevaplar yer almaktadır.

Tablo 9. *Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (4. soru)*

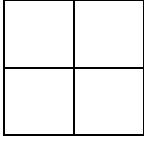
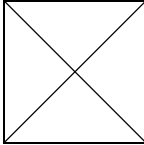
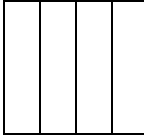
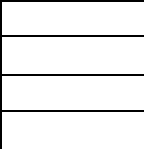
4. soruya verilen cevaplar	Cevaplanma frekansı	Orjinallik puanı
Her şey uçardı	7	0
Taşıtları kullanamazdık	6	1
Arabalar uçardı	3	2
Yerde yürümek marifet olurdu	3	2
Havada yer içerdik	3	2
İşlerimizi yapmak çok zor olurdu	3	2
Yiyecek içecek tüketmek zor olurdu	2	2
Magma yukarı çıkardı	2	2
Yeryüzündeki su uçacağı için hayat biterdi	2	2
Her şey birbirine çarpardı	2	2
Havada top oynardık	2	2
Top oynayamazdık	2	2
Hayat çok zor olurdu	2	2
Eşyaları kontrol edemezdik	2	2
Nefes alamazdık	1	2
Yerleşim biçimi değişirdi	1	2
Kazalar artardı	1	2
Taşıtlara para vermezdik	1	2
Teknolojik aletler olmazdı	1	2
Her şeyi kolayca kaldırıp indirirdik	1	2
Kimse intihar edemezdi	1	2
Evlerimizi sabitleyemezdik	1	2
Mezarlar havada olurdu	1	2
Bitkiler ölürdü	1	2
Dengemizi sağlayamadık	1	2
Yerde toprak olmazdı	1	2
Kavgalar olurdu	1	2
Evlerimize camlardan girerdik	1	2
Ulaşım çok kolay olur	1	2
Ev inşaatları yapılamazdı	1	2
Uzaya roket fırlatmaya gerek kalmazdı	1	2
Namaz kılamazdık	1	2
Yağmur yağmazdı	1	2

İki puan ile değerlendirilen tüm cevapların orjinallik puanı en yüksek cevaplar olduğu görülmektedir.

Soru 5: “Bir kareyi en fazla kaç farklı yöntem kullanarak dört eşit parçaya bölümlersiniz” maddesine verilen cevaplar ve frekans tablosu.

Tablo 10’da öğrencilerin 5. soruya verdikleri cevaplardan %10’dan daha fazla (1 puan) kişi tarafından verilen cevaplar yer almaktadır.

Tablo 10. *Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (5. soru)*

5. soruya verilen cevaplar	Cevaplanma frekansı	Orjinallik puanı
	25	1
	25	1
	16	1
	16	1

Beşinci soru için verilen tüm cevapların orjinallik puanı en düşük cevaplar olduğu görülmektedir.

Soru 6: “Size iki tür peçete verilseydi hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz?” maddesine verilen cevaplar ve frekans tablosu.

Tablo 11’de öğrencilerin verdiği cevaplar içinde %5’in altında olanlar (4 puan), % 5 ile %10 arasında olanlar (2 puan) ve yüzde %10’dan büyük (0 puan) olan cevaplar yer almaktadır.

Tablo 11. *Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (6. soru)*

6. soruya verilen cevaplar	Cevaplanma frekansı	Orjinallik Puanı
Hangisinin daha fazla su emdiğine bakardım	9	0
Islandığında yırtılır mı bakarım	6	0
Kalınlığına bakardım	5	0
İki taraftan çekerek dayanıklılığını test ederdim	4	0
Peçete üzerine ağırlık konularak tartar mı bakardım	3	2
İki taraftan gerdirip üzerine su dökerek dayanıklılığına bakarım	3	2
Sürtünmeye dayanıklılığına bakardım	2	2
Peçetenin ağırlığına bakardım	2	2
Çakmakla yakmaya çalışırım hangisi geç yanarsa onu seçerim	2	2
Elektrik süpürgesi ile çektiririm ve hangisinin parçalandığına bakarım		4
Yumuşaklığına bakardım	1	4

Dört puan verilen cevapların sadece iki öğrenci tarafından verildiği ve orjinallliği en yüksek olan cevaplar olduğu görülmektedir.

Soru 7: “Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Tasarladığınız makinenin resmini çizerek, her parçanın adını ve ne tür bir işlevi olduğunu belirtiniz?” maddesine verilen cevaplar ve frekans tablosu.

Tablo 12’de öğrencilerin verdiği cevaplar içinde %5’den az olanlar (5 uan) ve %10’dan fazla olanlar (1 puan) yer almaktadır.

Tablo 12. *Deney Grubu Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği Son Test Frekansları (7. soru)*

7. soruya verilen cevaplar	Cevaplanma frekansı	Orjinallik Puanı
Vakum makinesi ile elmalar çekilerek bir yere toplanır	9	1
Makine kolları ile elmaları kasalara toplar	7	1
Ağacı sallayarak elmaları toplama kısmına düşürürüm	3	1
Ses dalgaları yayan makine elmaları düşürür	1	5
Elma vurma tabancası ile elmalar düşürülür	1	5
Uçan makineye bağlı kollar tarafından elmalar toplanır	1	5
Dalların tamamını ağzının içine alıp içeride ayıklıyor	1	5
Zıpkın gibi çalışan silah ile elmalar çekilir	1	5

Beş puan verilen cevapların, orjinallliği en yüksek olan cevaplar olduğu görülmektedir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmada uygulanan veri toplama araçları FABT, BYÖ ve FBTÖ olmak üzere üç adettir. BYÖ ve FBTÖ için kaynakçada belirtmek üzere ilgili kişilerden izinler alınmıştır. FABT ise araştırmacı tarafından uzun bir süreç sonunda hazırlanmıştır. Aşağıdaki tabloda FABT, ders planı ve analogilerin hazırlanma sürecini gösteren takvim ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 13. *FABT-Analoji-Ders Planı Hazırlama Takvimi*

Faaliyet	Süre
Alanında uzman fen öğretmenlerine ‘Öğretmen Görüşleri Anketi’ uygulanması	Mayıs-Haziran 2014
İlgili kazanımlar için analogilerin ve ders planının hazırlanması	Temmuz-Ağustos 2014
Hazırlanan analogiler için uzman görüşlerinin alınması ve gerekli düzeltmelerin yapılması	Eylül 2014
Test planına uygun olarak testin hazırlanması, geçerlilik çalışmalarının (uzman görüşleri) yapılması	Ekim-Kasım 2014
Pilot uygulama ve verilerin analizi	Aralık 2014-Şubat 2015
İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden uygulama izni alınması	Mart-2015
Gerçek uygulama	Nisan-Haziran 2015

Çalışma hakkında öncelikle deney ve kontrol gruplarına araştırma ile ilgili gerekli bilgiler verilmiş ve FABT, FBTÖ ve BYÖ ön testleri uygulanmıştır.

“Vücudumuzda Sistemler” ünitesi kontrol grubuna öğretim programının ön gördüğü yöntemlerle, deney grubuna ise öğretim programının ön gördüğü yöntemler analogilerle desteklenerek 8 hafta boyunca toplam 18 saat uygulanmıştır. Dersler hazırlanan ders planı (EK-6) çerçevesinde işlenmiştir. Ders planına eklenen analogiler sadece deney grubuna verilmiştir. Ünite bitiminde öğrencilere FABT, FBTÖ ve BYÖ son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Verilerin Çözümlemesi

Araştırmada, FABT'nin hazırlanması için pilot uygulamalardan elde edilen veriler ve gerçek uygulamalardan elde edilen tüm veriler SPSS 20 programına girilerek analizi yapılmıştır.

Öncelikle kullanılacak istatistik tekniklerinin varsayımlarını karşılayıp karşılamadıklarına bakılmıştır. Bağımlı ve bağımsız gruplar *t*-testi tekniğinin varsayımlarından biri olan normal dağılım için Shapiro-Wilks, varyansların eşitliği için ise basıklık-çarpıklık (Skewness-Kurtosis), değerlerine bakılmış, değerlerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Çarpıklık katsayısının $p = .05$ için 1.96'dan küçük çıkması ve Shapiro-Wilks (grup büyüklüğü 50'den küçük olduğunda kullanılır) değerinin $p = .05$ 'den büyük çıkması puanların normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği, normal dağılıma uygun olduğu, şeklinde yorumlanır (Büyüköztürk, 2010).

Ölçeklerin uygulandığı deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında uygulanan yöntemlerin etkisini tespit etmek için istatistiksel analiz yöntemlerinden bağımsız gruplar (deney ve kontrol grupları) *t*-testi, grupların kendi içinde uygulama öncesi ve sonrası fark olup olmadığını tespit etmek için ise, bağımlı gruplar (ön test ve son test karşılaştırmaları) *t*-testi uygulanmıştır.

Bağımsız örneklem için *t*-testi, iki bağımsız örneklem grubundan elde edilen ortalamalar arasındaki farkın manidarlığını karşılaştırmak için kullanılan parametrik bir tekniktir. Tipik bir örnek, deney ve kontrol gruplarının karşılaştırılmasıdır. Bağımlı örneklem için *t*-testi, ilişkili iki örneklemin ortalamaları arasındaki farkın birbirinden anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek için kullanılır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2013).

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, deneysel çalışma sonunda Fen Akademik Başarı Testi (FABT), Fen Bilimleri Tutum Ölçeği (FBTÖ) ve Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (BYÖ) kullanılarak ön test ve son test puanlarına göre, deney ve kontrol gruplarından elde edilen bulgulara yer verilerek analogi yönteminin başarı, tutum ve yaratıcılığa etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Birinci Hipoteze İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci hipotezi aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

H_0 : Öğretim programının öngördüğü yöntemlerin analogi yöntemi ile desteklenerek uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretim programının öngördüğü yöntemlerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin FABT, FBTÖ ve BYÖ ön test puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Birinci hipotez ile ilgili olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi FABT, FBTÖ ve BYÖ'ne ait bulgular Tablo 14'de gösterilmiştir.

Tablo 14. *Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları*

Ölçek	Grup	n	\bar{X}	S	Sd	t	p
FABT	Kontrol	22	29.55	11.09	48	1.84	.07
	Deney	28	37.18	16.72			
FBTÖ	Kontrol	22	71.27	16.03	48	1.84	.07
	Deney	28	79.61	15.88			
BYÖ	Kontrol	22	41.55	16.16	48	1.87	.07
	Deney	28	51.93	21.69			

Tablo 14 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FABT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(48)= 1.84, p>.05$). Uygulama öncesi deney grubu ortalamasının (37.58), kontrol grubu ortalamasından (29.55) fazla olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FBTÖ ön test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(48)= 1.84, p>.05$). Deney grubu öğrencilerinin tutum puanlarının ortalamasının (79.61), kontrol grubu tutum puanları ortalamasından (71.27) daha fazla olduğu görülmektedir.

BYÖ puanları arasında da anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t(48)= 1.87, p>.05$). Uygulama öncesi puanlar incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin ortalamalarının (51.93), kontrol grubundaki öğrencilerin ortalamasından (41.55) daha yüksek olduğu görülmektedir.

H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Yani deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT, FBTÖ ve BYÖ ön test puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

İkinci Hipoteze İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci hipotezi aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

H_1 : Öğretim programının öngördüğü yöntemlerin analoji yöntemi ile desteklenerek işlendiği derslerde, deney grubu öğrencilerinin FABT, FBTÖ ve BYÖ ön test-son test puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

İkinci hipotez ile ilgili olarak deney grubu öğrencilerinin FABT, FBTÖ ve BYÖ'ne ait ön test-son test bulguları Tablo 15'de gösterilmiştir.

Tablo 15. Deney Grubu Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçek	Değişken	n	\bar{X}	S	Sd	t	p
FABT	Ön Test	28	37.18	16.72	27	5.82	.00*
	Son Test	28	45.50	15.95			
FBTÖ	Ön Test	28	79.61	15.88	27	.83	.42
	Son Test	28	81.14	16.06			
BYÖ	Ön Test	28	51.93	21.69	27	2.17	.04*
	Son Test	28	60.14	24.35			

* Ortalamalar arası fark .05 düzeyinde anlamlıdır.

Tabloya göre deney grubu öğrencilerinin FABT ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(27)= 5,82, p<.05$).

Deney grubu öğrencilerinin FBTÖ ön test-son test puanları incelendiğinde anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($t(27) = .83$, $p > .05$). Deney grubu öğrencilerinin son test ortalama puanı 81.14, ön test ortalama puanı ise 79.61'dir.

Deney grubu öğrencilerinin BYÖ ön test-son test puanları arasında ise anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(27) = 2.17$, $p < .05$).

Akademik başarı ve bilimsel yaratıcılık bulgularına göre H_1 hipotezi kabul edilmiştir. Yani deney grubu öğrencilerinin FABT ve BYÖ ön test-son test puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır. Ancak tutum puanlarına bakıldığında H_1 hipotezi reddedilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin FBTÖ ön test-son test puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Üçüncü Hipoteze İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü hipotezi aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

H_1 : Öğretim programının öngördüğü yöntemlere göre ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin FABT, FBTÖ ve BYÖ ön test-son test puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Üçüncü hipotez ile ilgili olarak kontrol grubu öğrencilerinin FABT, FBTÖ ve BYÖ'ne ait ön test-son test bulguları Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Ölçek	Değişken	n	\bar{X}	S	Sd	t	p
FABT	Ön Test	22	29.55	11.09	21	3.01	.01*
	Son Test	22	34.18	12.00			
FBTÖ	Ön Test	22	71.28	16.03	21	1.30	.21
	Son Test	22	74.73	21.16			
BYÖ	Ön Test	22	41.55	16.16	21	.41	.69
	Son Test	22	42.36	15.79			

* Ortalamalar arası fark .05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo incelendiğinde öğretim programının ön gördüğü yöntemlerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarının anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir ($t(21)= 3,01, p<.05$).

Tablo incelendiğinde öğretim programının ön gördüğü yöntemlerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerine karşı tutumlarında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t(21)= 1.30, p>.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalama puanının 74.73, ön test ortalama puanının ise 71.28 olduğu görülmektedir.

Tablo incelendiğinde öğretim programının ön gördüğü yöntemlerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin yaratıcılık puanlarında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t(21)= .41, p>.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin yaratıcılık son test ortalama puanının 42.36, yaratıcılık ön test ortalama puanının ise 41.55 olduğu görülmektedir.

Akademik başarı bulgularına göre H_1 hipotezi kabul edilmiştir. Yani kontrol grubu öğrencilerinin FABT ön test-son test puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır. Ancak tutum ve yaratıcılık puanlarına bakıldığında H_1 hipotezi reddedilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin FBTÖ ön test-son test ve BYÖ ön test-son test puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Dördüncü Hipoteze İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü hipotezi aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

H_1 : Öğretim programının öngördüğü yöntemlerin analogi yöntemi ile desteklenerek uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretim programının öngördüğü yöntemlerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin FABT, FBTÖ ve BYÖ son test puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Dördüncü hipotez ile ilgili olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FABT, FBTÖ ve BYÖ'ne ait son test bulguları Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 17. *Deney ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları*

Ölçek	Grup	n	\bar{X}	S	Sd	t	p
FABT	Kontrol	22	34.18	12.00	48	2.77	.01*
	Deney	28	45.50	16.72			
FBTÖ	Kontrol	22	74.73	21.16	48	1.22	.23
	Deney	28	81.14	16.06			
BYÖ	Kontrol	22	42.36	15.79	48	2.97	.01*
	Deney	28	60.14	24.35			

* Ortalamalar arası fark .05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 17 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FABT son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir ($t(48)= 2.77, p<.05$).

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FBTÖ son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(48)= 1.22, p>.05$). Deney grubu öğrencilerinin tutum puanları ortalamasının (81.14), kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanları ortalamasından (74.73) fazla olduğu görülmektedir.

BYÖ bulguları incelendiğinde öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($t(48)= 2.97, p<.05$).

Akademik başarı ve bilimsel yaratıcılık bulgularına göre H_1 hipotezi kabul edilmiştir. Yani deney grubu öğrencilerinin FABT ve BYÖ son test puanları arasında anlamlı bir ilişki vardır. Ancak tutum puanlarına bakıldığında H_1 hipotezi reddedilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin FBTÖ son test puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu bölümde, akademik başarı, fen bilimlerine karşı tutum ve bilimsel yaratıcılık ile ilgili bulgular alan yazındaki geçmiş araştırma sonuçlarıyla birlikte tartışılmıştır. Bulguların ne anlama geldiği, sonuçların alan yazıyla ne düzeyde örtüşüp örtüşmediği ve bunun olası nedenleri açıklanmıştır.

Akademik Başarı

Deney grubuna uygulanan analogi yönteminin, öğrencilerin akademik başarı düzeylerini arttırdığı gözlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde araştırmada elde edilen sonuçlarla diğer araştırma sonuçlarının benzer olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler genel olarak analogi yönteminin öğrencilerin başarısını arttırdığını göstermektedir (Garde, 1986; Glynn ve Takahashi, 1998; Pittman, 1999; Paris ve Glynn, 2004; Chiu ve Lin, 2005; Demirci Güler, 2007; Niebert ve diğerleri, 2012). Analogi yönteminin, öğrencilerin kolay ve eğlenceli öğrenmelerinde (Tartwijk ve diğerleri, 2008; Şaşmaz Ören ve diğerleri, 2010; Bayazit, 2011) çok etkili olduğu, kalıcılığı arttırdığı (Paris ve Glynn, 2004; Karadoğu, 2007; Demirci Güler, 2007), bilişsel olarak birçok olumlu etkisinin (Gentner ve Holyoak, 1997; Paris, 1999; Paatz, Ryder, Schwedes ve Scott, 2004; Blake, 2004) olduğu, kavram yanlışlarının önüne geçtiği (Garde, 1986; Bilgin ve Geban, 2001; Şendur ve diğerleri, 2008) ve soyut kavramları somutlaştırarak (Kesercioğlu ve diğerleri, 2004; Günay Bilaloğlu, 2005) öğrenmeyi kolaylaştırdığı araştırma sonuçlarında görülmüştür.

Araştırmada kontrol grubuna uygulanan öğretim programının ön gördüğü ('araştırmaya dayalı öğretim' başta olmak üzere) yöntemlerin de öğrencilerin başarılarını arttırdığı gözlenmiştir. Yapılan araştırmalar araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarının artmasında etkili olduğunu göstermektedir (Wallace, 1997; Orcutt, 1997; Ortakuz, 2006; Köksal, 2008; Parim, 2009; Şensoy, 2009; Sözen, 2010; Akpullukçu, 2011).

Araştırmada akademik başarı son test sonuçlarına bakıldığında deney grubunda, analogi yöntemi destekli anlatılan konuların öğrencilerin başarısı üzerinde anlamlı bir

fark oluşturduğu, yani öğretim programının ön gördüğü yöntemlere göre daha etkili öğrenme sağladığı görülmektedir. Alanyazında araştırmaya dayalı öğrenmeyi analogilerle destekleyen çalışmalar (Şaşmaz Ören ve diğerleri, 2011) olmasına rağmen iki yöntemi karşılaştırma yapabileceğimiz başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, analogi yönteminin farklı yöntemlerle kıyaslamasının yapıldığı ve daha etkili sonuçlar alındığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Clement, 1998; Zembat ve diğerleri, 1999; Bilgin ve Geban, 2001; Rule ve Furletti, 2004). Bununla birlikte analogi yönteminin olumlu etkisinin görülmesine ve başarıyı arttırmasına rağmen istatistiki olarak anlamlı farklılık çıkmayan çalışmalar da alanyazında yer almaktadır (Radford, 1989; Glynn, 1996; Tsai, 1999; Kaptan ve Arslan, 2002). Bazı araştırmalarda ise analogi yönteminin etkili olmadığı ve anlamlı farkın ortaya çıkmadığı da görülmektedir (Gabel ve Sherwood, 1980; Gilbert, 1989; Harrison ve Treagust, 2000).

Deney ve kontrol grubuna uygulanan yöntemlerin başarıyı anlamlı bir fark oluşturacak şekilde arttırması her iki yöntemin de eğitimde kullanılabilir etkili ve güçlü yöntemler olduğunu göstermektedir. Son test sonuçları ise araştırmaya dayalı öğretimin, analogiler ile desteklenerek uygulanmasının daha da etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Analogi yönteminin öğrencilerin konuyu daha kolay anlamasını sağladığı (Glynn, 1996), ortalamalarını ve performanslarını birçok açıdan kontrol grubundan daha fazla (Tsai, 1999) arttırdığı bulunmuştur.

Tutum

Deney grubuna uygulanan analogi yönteminin ve kontrol grubuna uygulanan öğretim programının ön gördüğü yöntemlerin öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Analogi yöntemi ile ilgili çalışmalarda genel olarak tutumun olumlu yönde geliştiği (Kaptan ve Arslan, 2002; Paris ve Glynn, 2004; Şenpolat, 2005; Demirci Güler, 2007), aynı şekilde araştırmaya dayalı öğrenme yönteminde de tutumun genel olarak olumlu yönde geliştiği yapılan çalışmalarda görülmektedir (Kyle, William, Bonnsetter, Mcclsokey ve Fults, 1985; Tatar, 2006; Arslan, 2007; Duban, 2008; Küçüker, 2008; Sakar, 2010).

Araştırmada her iki yöntemin de öğrenci tutumlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmektedir. Son test tutum puanı ortalamalarına bakıldığında ise çok küçük puan artışları görülmekte, hatta öğretim programının ön gördüğü yöntemlerin

tutum puanı ortalamasının, analogi yöntemi tutum puanı ortalamasından çok az farkla yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç araştırmanın beklentilerinden farklı bir sonuç olarak karşımıza çıkmıştır. Ancak alanyazında da analogi yönteminin tutuma etkisinin anlamlı olmadığı veya etkisinin görülmediği (Baker ve Lawson, 2001; Dilber, 2006; Karadoğu, 2007), hatta tutumu negatif yönde etkilediği (Gilbert, 1987) sonuçlarına da çalışmalarda rastlanmaktadır. Yine yapılan bazı çalışmalar, araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı öğrencilerde de tutumun değişmediği ve etkisinin olmadığı sonucunu vermiştir (Wallace, 1997; Taşkoyan, 2008; Bağcaz, 2009; Şen, 2010).

Deney ve kontrol grubuna uygulanan yöntemlerin fen bilimlerine karşı tutumlarda anlamlı bir fark oluşturulmamasının başlıca sebeplerden biri olarak uygulama süresinin kısa ve sınırlı oluşu (Karadoğu, 2007; Demirci Güler, 2007) düşünülmektedir. Ayrıca uygulama öncesi fen derslerinde öğrencilerin tutumlarının üst seviyelerde olduğu ve çok az değiştirilebildiği düşünülmektedir. Bunda öğretim programına eklenen öğrenci merkezli yapılandırıcı ve araştırmaya dayalı yaklaşımların olumlu etkilerinin olduğu, fen bilimlerinin günlük yaşamla ilişkisinin ve uygulanabilirliğinin çocukların dikkatini çektiği düşünülmektedir. Diğer taraftan analogi yönteminin yabancı olması, öğrencilerin analogileri kurmakta zorlanmaları (Karadoğu, 2007), öğrencilerin zihinsel ve duyuşsal özelliklerinin farklı olmasının da (Kahraman Gökharman, 2013) tutumun değişmemesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Bilimsel Yaratıcılık

Deney grubuna uygulanan analogi yönteminin öğrencilerin yaratıcılık düzeylerini anlamlı fark oluşturacak şekilde arttırdığı ve etkili olduğu görülmektedir. Alanyazın incelendiğinde analogi yönteminin akıl yürütme, problem çözme, yaratıcı fikirler geliştirmede etkili olduğunu gösteren çalışmalar (Clement, 1982; Wong, 1993; Lucia, 1995; Seligmann, 2007; Kuru, 2012; Hanglund ve diğerleri, 2012) bulunmakla birlikte, deney ve kontrol gruplu deneysel çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Saygılı (2008), analogi yönteminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisini orta düzeyde, anlamlı bir fark oluşturacak şekilde arttırdığı, Kadayıfçı (2008) ise, analogi yöntemini de içeren yaratıcı düşünmeyi destekleyen öğretim modelleriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin bilimsel yaratıcılık testi performanslarının arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Öğretim programının ön gördüğü yöntemlerin uygulandığı kontrol grubunda ise öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinde anlamlı bir fark görülmemiştir. Alanyazın incelendiğinde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin yaratıcılıklarında ilerlemeler sağladığını gösteren çalışmalar olduğu görülmektedir (Yaman ve Yalçın, 2005; Demir, 2014).

Araştırmada bilimsel yaratıcılık son test sonuçlarına bakıldığında, analogi yöntemi destekli anlatılan konuların öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri üzerinde anlamlı bir fark oluşturduğu, öğretim programının ön gördüğü yöntemlere göre öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin artmasında daha etkili olduğu görülmektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde önce araştırmada nelere ulaşıldığı, nelerin bulunduğu anlatılmaktadır. Bir anlamda bu kısımda araştırmanın bulguları özetlenmiştir. Araştırma sonuçları, araştırma hipotezleri belirtilerek somut olarak verilmiştir. Öneriler yapılırken araştırmanın bulguları dayanak olarak kabul edilmiş ve araştırmanın sınırlılıkları da dikkate alınmıştır.

Birinci Hipoteze İlişkin Sonuçlar

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi akademik başarı, tutum ve bilimsel yaratıcılık düzeylerine ait ön test sonuçları:

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur. Diğer bir ifade ile öğrencilerin ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesi ile ilgili ön bilgileri birbirine yakındır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin fen bilimleri tutum ön test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık yoktur. Uygulama öncesinde öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Uygulama öncesi öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Deneysel çalışma öncesinde, öğrencilerin akademik başarı, tutum ve bilimsel yaratıcılık ön test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmaması yapılan çalışmanın amaçları ile uyumaktadır.

İkinci Hipoteze İlişkin Sonuçlar

Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve bilimsel yaratıcılık düzeylerine ait ön test-son test sonuçları:

Elde edilen bulgulara göre deney grubu öğrencilerinin ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Bu verilere göre analogi yöntemi ile desteklenerek uygulanan öğretim programının, öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve etkili olduğu söylenebilir.

Elde edilen bulgulara göre deney grubu öğrencilerinin ön test-son test tutum puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Bu verilere göre analogi yöntemi ile desteklenerek uygulanan öğretim programının, öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını çok az arttırdığı; ancak bu artışın da istatistiki olarak anlamlı kabul edilmediği görülmektedir.

Elde edilen bulgulara göre deney grubu öğrencilerinin ön test-son test bilimsel yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Analogi yöntemi ile desteklenerek işlenen dersin, öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerini arttırdığı ve etkili olduğu görülmüştür.

Üçüncü Hipoteze İlişkin Sonuçlar

Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve bilimsel yaratıcılık düzeylerine ait ön test-son test sonuçları:

Akademik başarı ile ilgili bulgular incelendiğinde öğretim programının ön gördüğü yöntemlerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarının anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir. Elde edilen veriler öğretim programına göre işlenen derslerin de öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve etkili olduğunu göstermektedir.

Tutum ile ilgili bulgular incelendiğinde öğretim programının ön gördüğü yöntemlerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimlerine karşı tutumlarında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Elde edilen verilere göre öğretim programına göre işlenen derslerin, öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını çok az arttırsa da anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir.

Bilimsel yaratıcılık ile ilgili bulgular incelendiğinde, öğretim programının ön gördüğü yöntemlerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin yaratıcılık puanlarında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Elde edilen veriler öğretim programına göre işlenen derslerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinde çok az bir artışa neden olsa da istatistiki olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermektedir.

Dördüncü Hipoteze İlişkin Sonuçlar

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası akademik başarı, tutum ve bilimsel yaratıcılık düzeylerine ait son test sonuçları:

Akademik başarı ile ilgili bulguları incelendiğinde, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılık deney grubu öğrencilerine uygulanan analogi yönteminin, kontrol grubuna uygulanan öğretim programının ön gördüğü yöntemle oranla öğrencilerin akademik başarılarının artmasında daha fazla etkili olduğunu göstermektedir.

Tutum ile ilgili bulgular incelendiğinde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tutum son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan yöntemlerin gruplara etkisinin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Bilimsel yaratıcılık ile ilgili son test bulguları incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilere uygulanan analogi yönteminin, kontrol grubuna uygulanan yöntemlere göre öğrencilerin yaratıcılıklarını çok daha fazla geliştirdiği ve etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öneriler

1. Analojiler oluşturulurken öğrencilerin bireysel farklılıkları ve hazır bulunuşluk seviyeleri dikkate alınmalıdır. Çünkü analogiler bilinenler üzerine inşa edilmektedir. Aksi takdirde analogilerin yanlış öğrenmelere sebep olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.
2. Öğrencilerin analogik düşünceleri teşvik edilmeli, analogiler oluşturmaları için fırsatlar verilmelidir.
3. Çalışma ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesini kapsayan analogiler içermekte, fen bilimleri öğretmenleri için bu üniteyi kapsayan rehber materyal özelliği taşımaktadır. Diğer üniteler ve diğer dersler için de analogi çalışmaları yapılarak analogik rehber materyaller zenginleştirilmelidir.
4. Alanyazında fen bilimleri alanında bilindiği kadarıyla, analogi yöntemi yaratıcılık ilişkisinin incelendiği başka bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Analogi yöntemi ile ilgili verilen bilgilerde sıkça yaratıcılık kavramına vurgu yapılmaktadır. Bu nedenle yaratıcılık-analogi ilişkisini inceleyen çalışmalar yapılmalıdır.
5. Ders kitaplarında analogilere daha fazla yer verilmeli, eğitimciler tarafından kullanımı arttırılmalıdır. Öğretmenlere öğrenci merkezli yöntemler ve analogi yöntemi ile ilgili, gerektiğinde teknoloji ile uyumlu analogiler ve etkinlikler hazırlayabilmeleri için, bilgisayar ve programlar hakkında düzenli olarak hizmet içi eğitim kursları verilmelidir.
6. Araştırmada analogi yönteminin, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına destekleyici olarak verildiğinde daha etkili olduğu görülmüştür. Bu nedenle yöntemi uygulayanlar tek başına değil de öğrenci merkezli öğrenme yaklaşım ve yöntemlerine destek olarak uygulamalıdır.
7. İlköğretimin farklı kademelerinde, ortaöğretimde ve yüksek öğretimde uygulamalar yapılarak analogilerin başarı, tutum ve yaratıcılığa etkisinin incelenmesi önerilmektedir.
8. Günümüz çocuklarının her anında doyuma ulaşmak istediği ve dikkatlerinin zor toplandığı göz önünde bulundurularak, analogilerin farklı analogik anlatımlarla (Hikaye tarzında, basit, oyunlaştırılmış ve resimleştirilmiş), farklı görsel materyallerle (Flaschcard, poster, projeksiyon vb.) ve interaktif etkinliklerle zenginleştirilmesi gerekmektedir.

9. Araştırmacılar uygun örnekleme yolu ile yapılan çalışmaların sonuçlarının güvenilirliğinin düşük olduğunu ve önerilmeyen bir yöntem olduğunu ifade etmektedirler. Bu nedenle yapılacak araştırmalarda diğer örnekleme yöntemlerinin kullanılması da önerilmektedir.
10. Araştırmanın uygulama basamağı 18 saat ile sınırlı olup, tamamen araştırmacının bireysel çalışmalarına dayanmaktadır. Daha güvenilir sonuçlar alınması için uygulama süresi uzatılabilir ve uygulayıcı objektifliği için farklı çalışmalar yapılabilir

KAYNAKÇA

- Akpullukçu, S. (2011). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aktamış, H. ve Ergin Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 20, 77-83.
- Aktamış, H. (2007). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığa etkisi: İlköğretim 7. sınıf fizik ünitesi örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akyüz, T. (2007). *Fen eğitiminde analogi tekniği kullanımının öğrencilerin farklı taksonomik düzeylerdeki başarıları üzerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Argun, Y. (2004). *Okul öncesi dönemde yaratıcılık ve eğitimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Arslan, A. (2007). *Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Atav, E., Erdem, E., Gücüm B. ve Yılmaz A. (2004). Enzimler konusunun anlamlı öğrenilmesinde analogiler oluşturmanın etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 21-29.
- Atkıncı, H. (2001). *İlköğretim birinci kademe eğitim programlarının yaratıcı düşünmenin gelişmesine etkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> adresinden alınmıştır.
- Ayutlu Çıldır, I. (2009). *Elektrik akımı konusunun öğretiminde analogilerin kullanılması ve farklı değerlendirme yöntemleriyle karşılaştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayverdi, L. (2012). *İlköğretim 8.sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel yaratıcı etkinlik uygulamaları: "Hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesi örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Ayverdi, L., Asker, E., Öz Aydın, S. ve Sarıtaş, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 11(3), 646-659.
- Ayverdi, L. ve Öz Aydın, S. (2014). BİLSEM'e kayıtlı olan ve olmayan öğrencilerin çevre sorununa çözüm önerilerinin bilimsel yaratıcılık açısından karşılaştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 25-41.

- Bağcaz, E. (2009). *Sorgulayıcı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Baker, W. P. & Lawson A. E. (2001). Complex instructional analogies and theoretical concept acquisition in college genetics. *Science Education*, 85, 665-683. DOI: 10.1002/sce.1031
- Baykal, A. (2009, 18-19 Nisan). Yaratıcılık: Eğilimi ve eğitimi. II. Eğitim Psikolojisi Sempozyumu'nda sunuldu, İstanbul.
- Bayram, G. (Editör). (2014). *İlköğretim fen ve teknoloji 7. sınıf öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Koza Yayın Dağıtım.
- Bayazit, İ. (2011). Öğretmen adaylarının matematik öğretiminde analogi kullanımları konusundaki görüş ve yeterlilikleri. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 139-158.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2001). Benzeşim (analoji) yöntemi kullanarak lise 2.sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 26-32.
- Blake, A. (2004). Helping young children to see what is relevant and why: supporting cognitive change in earth science using analogy. *International Journal of Science Education*, 26(15), 1855-1873. DOI: 10.1080/0950069042000266173
- Brooks, J. G. & Brooks, M. J. (1993). *The case for constructivist classrooms*. Virginia: ASCD Alexandria.
- Brown, D. E & Clement, J. (1989). Overcoming misconceptions via analogical reasoning: abstract transfer versus explanatory model construction. *Instructional Science*, 18, 237-261. DOI: 10.1007/BF00118013
- Brown, D. E. (1994). Facilitating conceptual change using analogies and explanatory models. *International Journal of Science Education*, 16(2), 201-214. DOI: 10.1080/0950069940160208
- Bryce, T. G. & MacMillan, K. (2005). Encouraging conceptual change: the use of bridging analogies in the teaching of action-reaction forces and the 'at rest' condition in physics. *International Journal of Science Education*, 27(6), 737-763. DOI: 10.1080/09500690500038132
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (12. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (14. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Candar, H. (2009). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünme öğretim tekniklerinin öğrencilerin akademik başarıları, tutum ve motivasyonlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Castillo, L. C. (1998). The effect of analogy instruction on young children's metaphor comprehension. *Roepers Review*, 21(1), 27-31. DOI: 10.1080/02783199809553922

- Charyton, C. & Snelbecker, G. E. (2007). General, artistic and scientific creativity attributes of engineering and music students. *Creativity Research Journal*, 19(2-3), 213-225. DOI: 10.1080/10400410701397271
- Cheng, V. M. Y. (2004). Developing physics learning activities for fostering student creativity in Hong Kong context. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 5(2).
- Chiang, S. H. & Tang, V. (1999). An experimental study on a v-map teaching strategy of developing scientific creativity. *Chinese Journal of Science Education*, 7(4), 367-392. <http://www.fed.cuhk.edu.hk/en/cjse/199900070004/0367.htm> adresinden alınmıştır.
- Chiu, M. & Lin, J. (2005). Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(4), 429-464. DOI: 10.1002/tea.20062
- Chung, N. & Ro, G. (2004). The effect of problem-solving instruction on children's creativity and self-efficacy in the teaching of the practical arts subject. *The Journal of Technology Studies*, 30 (2), 116-122.
- Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*, 50, 66-71.
- Clement, J. (1998). Expert novice similarities and instruction using analogies. *International Journal of Science Education*, 20(10), 1271-1286. DOI: 10.1080/0950069980201007
- Coll, R. K., France, B. & Taylor, I. (2005). The role of models/ and analogies in science education: Implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183-198. DOI: 10.1080/0950069042000276712
- Csikszentmihalyi, M. (1996). Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention. <http://www.amazon.com/Creativity-The-Psychology-Discovery-Invention/dp/0062283251> adresinden alınmıştır.
- Çıngı, H. (2009). *Örnekleme kuramı* (3. baskı). Ankara: Bizim Büro Basımevi.
- Çıray, F. (2010). *İlköğretimde disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Dagher, Z. R. (1995). Review of studies on the effectiveness of instructional analogies in science education. *Science Education*, 79(3), 295-312. DOI: 10.1002/sce.3730790305
- Dagher, Z. R. (1995). Analysis of analogies used by science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(3), 259-270. DOI: 10.1002/tea.3660320306
- Dağlıoğlu, H. E. (2011). Erken çocukluk döneminde yaratıcılığın gelişimi ve desteklenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 594-618.
- Demir, S., Önen, F. ve Şahin, F. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bakış açısıyla analogiler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 86-114.

- Demir, S. (2014). *Bilimsel tartışma ve araştırmaya dayalı tasarlanan laboratuvar programının, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıklarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> adresinden alınmıştır.
- Demirci, C. (2007). Fen bilgisi öğretiminde yaratıcılığın erişimi ve tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 32, 65-75.
- Demirci Güler, M. P. (2007). *Fen öğretiminde kullanılan analogiler, analogi kullanımının öğrenci başarısı, tutumu ve bilginin kalıcılığına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirci Güler, P. ve Yağbasan, R. (2008). Fen ve teknoloji ders kitaplarında kullanılan analogilerin ve analogilere ilişkin sorunların betimlenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 105–122.
- Deniş Çeliker, H. ve Balım, A. G. (2012). Bilimsel yaratıcılık ölçeğinin Türkçeye uyarılma süreci ve değerlendirme ölçütleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 5(2), 1-21.
- Deniş Çeliker, H. (2012). *Fen ve teknoloji dersi "güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmecesi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına, yaratıcı düşüncelerine, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Diakidoy, I-A. N. & Constantinou, C. P. (2001). Creativity in physics: Response fluency and task specificity. *Creativity Research Journal*, 13(3-4), 401-410. DOI: 10.1207/S15326934CRJ1334_17
- Dilber, R. (2006). *Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Dinçer, S. (2005). *Bilgisayar ve teknolojileri öğreniminde analogi (benzetme) yönteminin yararları ve yöntemleri*. Akademik Bilişim Konferansı, Gaziantep.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75, 649-672. DOI: 10.1002/sce.3730750606
- Dupin, J. J. & Johsua, S. (1989). Analogies and "modeling analogies" in teaching: Some examples in basic electricity. *Science Education*, 73(2), 207-224. DOI: 10.1002/sce.3730730207
- Dursun, M. A. ve Ünüvar, P. (2011). Okulöncesi eğitim döneminde yaratıcılığı engelleyen durumlara ilişkin ebeveyn ve öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 110 -133.
- Duru, N. (2002). *Fizik dersinde analogi kullanılmalarının öğrenmeye ve öğrenci başarısına etkilerinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Ekici, E., Ekici, F. ve Aydın, F. (2007). Fen bilgisi derslerinde benzeşimlerin (analoji) kullanılabilirliğine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri ve örnekleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 8(1), 95-113.
- Ercan, F. (Editör). (2013). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Pasifik Yayınları.
- Erdoğan, M. Y. (2006). Yaratıcılık ile öğretmen davranışları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(17), 95-106.
- Erol Şahin, A. N. (2014). *Tarih öğretiminde analogi yönteminin kullanılmasının orta öğretim öğrencilerinin tutumlarına, başarılarına ve tarihsel düşünme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fansa, M. (2012). *Araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin maddenin değişimi ve tanınması ünitesindeki akademik başarı, fen dersine karşı tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi, Hatay
- Filiz, F. (2013). *Kimya dersleri için bilimsel yaratıcılık ölçeğinin geliştirilmesi ve genel yaratıcılık ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Fontenot, N. A. (1993). Effects of training in creativity and creative problem finding upon business people. *The Journal of Social Psychology*, 133(1), 11-22. DOI: 10.1080/00224545.1993.9712114
- Gabel, D. L. & Sherwood, R. (1980). Effect of using analogies on chemistry achievement according to piagetian levels. *Science Education*, 64(5), 709-716. DOI: 10.1002/sce.3730640516
- Garde, I. B. (1986). An easy approach for reading manometers to determine gas pressure; The analogy of the child's seesaw. *Journal Of Chemical Education*, 63(9), 796-799. DOI: 10.1021/ed063p796
- Gardner, H. (2009, 23-24 Mayıs). Çoklu zeka kuramı-yaratıcılık-gelecek için beş akıl. Birinci Uluslar arası Yaşayan Kuramcılar Konferansı, Burdur.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Atlan, A. ve Şahpaz, Ö. (1994, 15-17 Eylül). *Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi*. I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İzmir.
- Gentner, D. & Holyoak, K. J. (1997). Reasoning and Learning by Analogy. *American Psychologist*, 52(1), 32-34. DOI: 10.1037/0003-066X.52.1.32
- Gentner, D. & Namy, L. L. (2006). Analogical processes in language learning. *Current directions in psychological science*, 15(6), 297-301. DOI: 10.1111/j.1467-8721.2006.00456.x
- Gilbert, S. W. (1989). An Evaluation of the use of analogy, simile, and metaphor in science texts. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(4), 315-327. DOI: 10.1002/tea.3660260405

- Glynn, S. M. (1994). Teaching science with analogies: A Strategy for teachers and textbook authors. *National Reading Research Center Reading Research Report No. 15*.
- Glynn, S. M., Law, M., Gibson, N. M. & Hawkins, C. H. (1994). Teaching science with analogies: a resource for teachers and textbook authors. http://curry.virginia.edu/go/clic/nrrc/scin_ir7.html adresinden alınmıştır.
- Glynn, S. M. (1996). Effects of instruction to generate analogies on students' recall of science text. Reading Research Report No. 60. <http://eric.ed.gov/?id=ED396259> adresinden alınmıştır.
- Glynn, S. M. & Takahashi, T. (1998). Learning from analogy-enhanced science text tomone. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(10), 1129-1149. DOI: 10.1002/(SICI)1098-2736(199812)35:10<1129::AID-TEA5>3.0.CO;2-2
- Gönen, M., Uzmen, S., Akçin, N. ve Özdemir, N. (1993). Anaokuluna giden 5-6 yaş çocuklarında yaratıcı düşüncenin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 17(89), 64-71.
- Guerra-Ramos, M. T. (2011). Analogies as tools for meaning making in elementary science education: How do they work in classroom settings? *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2011, 7(1), 29-39.
- Güler, P. ve Yağbasan, R. (2008). Fen ve teknoloji ders kitaplarında kullanılan analogilerin ve analogilere ilişkin sorunların betimlenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(6), 105-122.
- Günay Bilaloğlu, R. (2005). Erken çocukluk döneminde fen öğretiminde analogi tekniği. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(30), 72-77.
- Günay Bilaloğlu, R. (2006). *Altı yaş çocuklarına bağışıklık sisteminin analogi tekniği ile öğretiminin başarı ve kalıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Güvenç, B. (1993, 25-26 Kasım). Yaratıcılığın toplumsal ve kültürel boyutları. Yaratıcılık ve Eğitim, Türk Eğitim Derneği, XVII. Eğitim Toplantısı, Ankara.
- Haglund, J., Jeppsson, F. & Andersson, J. (2012). Young children's analogical reasoning in science domains. *Sciences Education*, 96(4), 725-756. DOI: 10.1002/sce.21009
- Hany, E. A. & Heller, K. A. (1993). Entwicklung kreativen Denkens im kulturellen Kontext. In H. Mandl, M. Dreher & H. J. Kornadt (Eds.), *Entwicklung und denken im kulturellen kontext* (pp. 99-115). Gottingen: Hogrefe.
- Harrison, A. G. (1992). *Evaluation of a model for teaching analogies in secondary science*. Curtin University of Technology Science and Mathematics Education Centre, Australia. http://espace.library.curtin.edu.au/R/?func=dbin-jump-full&object_id=11315&local_base=GEN01-ERA02 adresinden alınmıştır.
- Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (1993). Teaching with analogies: a case study in grade- 10 optics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1291-1307. DOI: 10.1002/tea.3660301010

- Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (2000). Learning about atoms, molecules, and chemical bonds: A case study of multiple-model use in grade 11 chemistry. *Science Education*, 84(3), 352–381. DOI: 10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<352::AID-SCE3>3.0.CO;2-J
- Heywood, D. (2002). The place of analogies in science education. *Cambridge journal of education*, 32(2), 233-247. DOI: 10.1080/03057640220147577
- Hoang, T. (2007). Creativity: A motivational tool for interest and conceptual understanding in science education. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 1, 12-20.
- Hu, W. & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24 (4), 389-403. DOI: 10.1080/09500690110098912
- Hu, W., Wu, B., Jia, X., Yi, X., Duan, C., Meyer, W. & Kaufman, J. C. (2013). Increasing students' scientific creativity: The "Learn to think" intervention program. *The Journal of Creative Behavior*, 47(1), 3–21. DOI: 10.1002/jocb.20
- İşçil, N. (1977). *Örnekleme yöntemleri*. Ankara: İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayını.
- Kadayıfçı, H. (2008). *Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim modelinin öğrencilerin maddelerin ayrılması ile ilgili kavramları anlamalarına ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kahraman Gökharman, H. (2013). *'Maddenin yapısı ve özellikleri' ünitesinde analogi kullanımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi (Çivril örneği)*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale.
- Kaptan, F. ve Arslan, B. (2002, 16-18 Eylül). *Fen öğretiminde soru-cevap tekniği ile analogi tekniğinin karşılaştırılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Kaptan, F. ve Kuşakçı, F. (2002). Fen öğretiminde beyin fırtınası tekniğinin öğrenci yaratıcılığına etkisi. http://old.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/b_kitabi.htm adresinden alınmıştır.
- Karadoğu, Z. (2007). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde analogi kullanımının başarı ve tutum üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.
- Karataş, S. ve Özcan, S. (2010). Yaratıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine ve proje geliştirmelerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 225-243.
- Karatay, R., Timur, B. ve Timur, S. (2013). 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(15), 233 – 264.
- Karkockiene, D. (2005). Creativity: Can it be trained? A scientific educology of creativity. *cd-International Journal of Educology*, 51-58.

- Karwowski, M. & Soszynski, M. (2008). How to develop creative imagination?: Assumptions, aims and effectiveness of role play training in creativity (RPTC). *Thinking Skills and Creativity*, 3(2), 163–171. IDO: 10.1016/j.tsc.2008.07.001
- Kaya, H. ve Büyük, U. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ve fen deneylerine karşı tutumları. *TUBAV Bilim Dergisi*, 4(2), 120-130.
- Kayhan, E. (2009). *Maddedeki değişim ve enerji ünitesinin öğretiminde analogi kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Keleş, Y. (2010). Fen eğitiminde öğrenme döngüsü modelleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 41-51.
- Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Huyugüzel Çavaş, P. ve Çavaş, B. (2004). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analogilerin kullanımı: “Örnek uygulamalar”. *Ege Eğitim Dergisi*, 5, 35-44.
- Kobal, S. (2011). *İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersinde analogilere dayalı öğretimin başarı, tutum ve hatırda tutma düzeyi üzerindeki etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale.
- Koray, Ö. (2004). Fen Eğitiminde Yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerine etkisi. <http://www.kuey.net/index.php/kuey/article/view/433> adresinden alınmıştır.
- Koray, Ö. (2003). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> adresinden alınmıştır.
- Köksal E. A. (2008). *Öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yöntemi ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kuru, H. (2012). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin analogik düşünme durumlarının saptanması ve biyoloji öğretiminde analogi kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Küçükler, S. (2008). *Bilgisayar destekli sorgulayıcı-araştırma (Inquiry) yönteminin öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar konusundaki kavramsal değişimlerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Küçükturan, G. (2003). Okul öncesi Fen öğretiminde bir teknik: Analogi. *Milli Eğitim Dergisi*, 157, 16-21.

- Küçüküran, G., Öztürk, Ş. ve Cihangir, S. (2000). *Okulöncesi dönem 6 yaş grubu çocuklarına depremin oluşumu, deprem-fay ve yer ilişkisinin analoji tekniği ile öğretimi*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildirileri, Ankara.
- Kyle, C., William, J., Bonnsetter R., Mcclsokey S. & Fulst, B. A. (1985). Science through dsccovery: Students love it. *Science and Children*, 23(2), 39-41. <http://eric.ed.gov/?id=EJ327284> adresinden alınmıştır.
- Laius, A. & Rannikmae, M. (2004). The influence of stl teaching and science teachers' teamwork on change of students' creativity. *Journal of Baltic Science Education*, 3(2), 69-75. <http://www.scientiasocialis.lt/jbse/?q=node/79> adresinden alınmıştır.
- Lee, S-J. ve Lee Y-B. (2002). "On scientific process skill training to primary school students" Scientific creativity. *Chinese Journal of Science Education*, 10 (4), 341-372. <http://www.fed.cuhk.edu.hk/en/cjse/200200100004/0341.htm> adresinden alınmıştır.
- Leyla, A. (2012). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel yaratıcı etkinlik uygulamaları: "Hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesi örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Lin, C., Hu, W., Adey, P. & Shen, J., (2003). The influence of CASE on scientific creativity. *Research in Science Education*, 33(2), 143-162. DOI: 10.1023/A:1025078600616
- Lloyd-Bostock, S. M. A. (1979). Convergent-divergent thinking and arts-science orientation. *British Journal of Psychology*, 70(1), 155-163. DOI: 10.1111/j.2044-8295.1979.tb02154.x
- Lucia, M. (1994). Cognitive and metacognitive aspects in conceptual change by analogy. *Instructional Science*, 22(3), 157-187. DOI: 10.1007/BF00892241
- Lucia, M. (1995). Collaborative reasoning on self-generated analogies: Conceptual growth in understanding scientific phenomena. *Educational Research and Evaluation: An International Journal on Theory and Practice*, 2(4), 309-350. DOI: 10.1080/1380361960020401
- Mason, L. (1994). Cognitive and metacognitive aspects in conceptual change by analogy. *Instructional Science*, 22(3), 157-187. DOI: 10.1007/BF00892241
- MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı (2001). *Öğrenci Merkezli Eğitim Uygulama Modeli*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB (2005). Fen ve teknoloji dersi (6-8. sınıflar) öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> adresinden alınmıştır.
- MEB (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıflar) öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari-ve-kurul-kararlari/icerik/150> adresinden alınmıştır.
- MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2015). *İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Murray, T., Schultz, K., Brown, D., Clement, J. (1990). An analogy-based computer tutor for remediating physics misconceptions. *Interactive Learning Environments*, 1(2), 79-101.

- Newton, L. D. (2003). The occurrence of analogies in elementary school science books. *Instructional Science*, 31, 353-375. DOI: 10.1023/A:1025706410666
- Niebert, K., Marsch, S. & Treagust, D. F. (2012). Understanding need sembodiment: A theory-guidedre analysis of the role of metaphors and analogies in understanding science. *Sciences Education*, 96(5), 849-877. DOI: DOI: 10.1002/sce.21026
- Ogurlu, Ü. (2014). Çocuklarda zeka ve yaratıcılık ilişkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(27), 337-348.
- Oliva-Martinez J. M. & Aragon - Mendez M. D. (2009). Contribution of learning with analogies to the modeling thought of science students. *Ensenanza De Las Ciencias*, 27(2), 195-207.
- Orcut, C. B. J. (1997). A Case Study on Inquiry-Based Science Education and Students' Feelings of Success. http://scholarworks.sjsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2515&context=etd_theses adresinden alınmıştır.
- Ortakuz, Y. (2006). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin örgencilerin fen-teknoloji-toplum-çevre iliksisini kurmasına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ömeroğlu, E. ve Turla, A. (2001). Okulöncesi dönemde yaratıcılık eğitimi ve desteklenmesi. http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/151/ome roglu_turla.htm adresinden alınmıştır.
- Özcan, A. O. (2000). *Algıdan yoruma yaratıcı düşünce*. İstanbul: Avcıol Basım Yayın.
- Özcan, F. Z. (2013). *Analoji tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi ve bu sürece ilişkin öğrenci görüşlerinin belirlenmesi (5. sınıf matematik dersi örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özen, G. İ. (2012). *İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji ders kitaplarındaki analogilerin yeterliliklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Özerbaş, M. A. (2011). Yaratıcı düşünme öğrenme ortamının akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığa etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3), 675-705.
- Özkök, C. (2005). Disiplinlerarası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme öğretim programının yaratıcı problem çözme becerisine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 159-167.
- Öztuna Kaplan, A. Ve Ercan, S. (2011). Yaratıcı düşünme tekniklerinden sinektik uygulamasına örnek bir araştırma: Çocuğun gözünde yaratıcılık. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(2), 1303-5134.
- Öztürk, F. N. (2012). *7.sınıf ve teknoloji müfredat modülasyonu: öğretmenden gelen özgün anlamlar (analojiler)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

- Öztürk, A. (Editör). (2011). *Okulöncesinde Yaratıcılık*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web-Ofset.
- Özyılmaz Akamca, G. (2008). *İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Parım, G. (2009). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Paris, N. A. (1999). Biology by analogy. *The Science Teacher*, 66(8), 38-43.
- Paris, N. A. & Glynn, S. M. (2004). Elaborate analogies in science text: tools for enhancing preservice teachers knowledge and attitudes. *Contemporary Educational Psychology*, 29(3), 230-247. DOI: 10.1016/S0361-476X(03)00033-X
- Paatz, R., Ryder, J., Schwedes, H. & Scott, P. (2004). A case study analysing the process of analogy-based learning in a teaching unit about simple electric circuits. *International Journal of Science Education*, 26(9), 1065-1081. DOI: 10.1080/1468181032000158408
- Pittman, K. M. (1999). Student-generated analogies: Another way of knowing? *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 1-22. DOI: 10.1002/(SICI)1098-2736(199901)36:1<1::AID-TEA2>3.0.CO;2-2
- Radford, D. (1989). Promoting learning through the use of analogies in high school biology textbooks. <http://eric.ed.gov/?id=ED306085> adresinden alınmıştır.
- Rowe, A. J. (2007). *Yaratıcı zeka* (çev. Ş. Gülmen). İstanbul: Prestij yayınları. (Eserin orijinali 2004'te yayımlandı).
- Rule, A. C. & Furletti, C. (2004). Using form and function analogy object boxes to teach human body systems. *School Science And Mathematics*, 104(4), 155-169. DOI: 10.1111/j.1949-8594.2004.tb18237.x
- Sağırılı, S. (2002). *Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sakar, Ç. (2010). *Araştırmaya dayalı kimya öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sarantopoulos, P. & Tsaparlis, G. (2004). Analogies in chemistry teaching as a means of attainment of cognitive and affective objectives: A longitudinal study in a naturalistic setting, using analogies with strong social content. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5(1), 33-50. DOI: 10.1039/B3RP90029K
- Saygılı, S. (2008). *Analoji ile öğretim yönteminin 9. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve yaratıcı düşüncelerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

- Sligh, A. C. (2003). The relation between intelligence and creativity in different intelligence levels.
http://www.researchgate.net/publication/34255222_The_relation_between_intelligence_and_creativity_in_different_intelligence_levels adresinden alınmıştır.
- Sözen K. (2010). *Sorgulayıcı öğrenme ve programlı öğretim yöntemlerine göre işlenen biyoloji laboratuvarı uygulamalarının karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Sternberg, R. J. (2003). Creative thinking in the classroom. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47(3), 325-338. DOI: 10.1080/00313830308595
- Stepich, D. A. & Newby, T. J. (1988). Analogizing as an instructional strategy. *Performance and Instruction*, 27(9), 21-23. DOI: 10.1002/pfi.4170270911
- Stavy, R. (1991). Using analogy to overcome misconceptions about conservation of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4), 305-313. DOI: 10.1002/tea.3660280404
- Sungur, N. (1997). *Yaratıcı düşünce* (2. baskı). İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Sünbül, A. M. (2005). Yaratıcılığı geliştirmek. A. M. Sünbül (Editör). *Öğretmenin dünyası* (s. 155-168). Ankara: Mikro Yayıncılık.
- Şahin, F. (2000). *Okul öncesinde Fen Bilgisi Öğretimi ve Aktivite Örnekleri*. İstanbul: Ya-Pa Yayınları.
- Şahin, F. (2014). Yaratıcılık – zeka ilişkisi: Yeni deliller. *İlköğretim Online*, 13(4), 1516-1530.
- Şaşmaz Ören, F., Ormanlı, Ü., Babacan, T., Koparan, S. ve Çiçek, T. (2010). Analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı rehber materyal uygulaması ile buna yönelik öğrenci görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 33-53.
- Şaşmaz Ören, F., Ormanlı, Ü., Babacan, T., Koparan, S. ve Çiçek, T. (2011). Analoji ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı temelli rehber materyal geliştirme çalışması: ‘madde ve değişim’ öğrenme Alanı. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 4(2), 30-64.
- Şen, H. (2010). *Bir öğrenci özellikleri uygulama etkileşimi çalışması: sorgulama temelli öğretim ve düz anlatım metotlarıyla öğretimin lise öğrencilerinin fizik başarısı üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Şendur, G., Toprak, M. ve Pekmez, E. Ş. (2008). Buharlaşma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesinde analoji yönteminin etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 2(9), 37-58.
- Şenpolat, Y. (2005). *Fen bilgisi öğretiminde analoji kullanımının öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şenpolat, Y. ve Seven S. (2006). Fen bilgisi öğretiminde analoji kullanımının öğrenci başarısına ve derse yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(31), 94-101.

- Şensoy, Ö. (2009). *Fen eğitiminde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı araştırma soruşturma tabanlı öğretimin öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, öz yeterlik düzeyleri ve başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şentürk, C. (2010). Yapılandırmacı yaklaşım ve 5E öğrenme döngüsü modeli. *Eğitim – Bir – Sen Dergisi*, 6(17), 58-62.
- Tan, Ş. (2014). *Öğretimde ölçme ve değerlendirme kpss el kitabı* (10. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Tartwijk, J., Rijswijk, M., Tuithof, H. & Driessen, E. W. (2008). Using an analogy in the introduction of a portfolio. *Teaching and Teacher Education*, 24(4), 927–938. DOI: 10.1016/j.tate.2007.11.001
- Taşkın, Ö. (Editör). (2012). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* (2. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Taşkoyan N., S. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Taşpınar, M. (2012). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (5. baskı). Ankara: Elhan Yayınları.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Thile, R. B. & Treagust, D. F. (1991). Using analogies in secondary chemistry teaching. *Paper presented at the Royal Australian Chemical Institute Conference on Chemical Education*, Perth, Western Australia, Australia.
- Tsai, C. C. (1999). Overcoming junior high school students' misconceptions about microscopic views of phase change: A study of an analogy activity. *Journal of Science Education and Teaching*, 8(1), 83-91. DOI: 10.1023/A:1009485722628
- Uğur, G. (2009). *Doğru akım devreleri ile ilgili olarak, 11.sınıf öğrencilerinde oluşmuş kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarına analogi kullanımının etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Urban, K., (1991). On the development of creativity in children. *Creative Research Journal*, 4(2), 177-191. DOI: 10.1080/10400419109534384
- Uysal, M. (2013). *Analojilerin kimyasal denge kavramlarının anlaşılması üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Üstündağ, T. (2002). *Yaratıcılığa yolculuk* (1.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Vexliard (2000). Yaratıcılık teorileri ve eğitim. <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/34/964/11878.pdf> adresinden alınmıştır.

- Wallace, R. S. (1997). *Structural Equation Model of the Relationships Among Inquiry-Based Instruction, Attitudes Toward Science, Achievement in Science ve Gender*. Illinois Universty, Northon.
- Wong, E. D. (1993). Self-generated analogies as a tool for constructing and evaluating explanations of scientific phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(4), 367-380. DOI: 10.1002/tea.3660300405
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim Online Dergisi*, 4(1), 42-52.
- Yanık, O. (2007). *Yaratıcılık*. İstanbul: Propedia Yayınları.
- Yanık, S. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde vücudumuzdaki sistemler ile ilgili kavramlar ve öğrencilerin kavrama düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yelamarthi, K., Ramachandran, S., Mawasha, P. R. & Rowley, B. A. (2011). The practical use of analogies to mentor the engineer of 2020. <http://ilin.asee.org/Conference2006program/Papers/Yelamarthi-P60.pdf> adresinden alınmıştır.
- Yenilmez, K. ve Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 95-105.
- Zeitoun, H. H. (1984). Teaching Scientific Analogies: a proposed model. *Research in Science & Technological Education Volume*, 2(2), 107-125. DOI: 10.1080/0263514840020203
- Zembat, R., Şahin, F., Çağlak, S. ve Polat, Ö. (1999). *Okul öncesinde analogilerin yeri*. 4. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi Bildirileri, Eskişehir.

EKLER

EK-1: Fen Akademik Başarı Testi

EK-2: Fen Bilimleri Tutum Ölçeği

EK-3: Blimsel Yaratıcılık Ölçeği

EK-4: 7. Sınıf ‘Vücutumuzda Sistemler’ Ünitesi Kavramların Zorluk Dereceleri İle İlgili ‘ Öğretmen Görüşleri Anketi’ ve Örnek Uygulama

EK-5: 7. Sınıf ‘Vücutumuzda Sistemler’ Ünitesi İçin Hazırlanan Analogiler Hakkında ‘Öğretmen Görüşleri Anketi’

EK-6: Ders Planı

EK-7: Uzman Görüşleri Anketi

EK-8: Belirtke Tablosu

EK-9: Araştırma İzni

EK-10: Özgeçmiş

EK-1**FEN AKADEMİK BAŞARI TESTİ****A. Aşağıdaki cümlelerden doğru olanların önüne “D”, yanlış olanların önüne “Y” yazınız.**

- () 1. Bütün yiyeceklerin vücuda yararlı besinler haline gelebilmesi için değişime uğraması gerekmektedir.
- () 2. Yediğimiz patatesin kana geçebilecek kadar küçük parçalara ayrılması için dişler yardımıyla parçalanıp, midede bulamaç haline getirilmesi yeterlidir.
- () 3. Demir cevherleri yüksek sıcaklıklarda ayrışmaya tabi tutulur, şekil verilerek uygun metaller haline getirilir. Demir cevherlerinde meydana gelen bu değişimler yiyeceklerin fiziksel ve kimyasal değişimlere uğramasına benzetilebilir.
- () 4. Enzimler, yiyeceklerle etkileşerek onların fiziksel sindirimlerini gerçekleştiren salgılardır.
- () 5. Bulaşık süngerinin suyu emmesi, besinlerin mideden kana geçişine benzetilebilir.
- () 6. Böbrekler, içme sularının elde edildiği atık su arıtma tesisleri gibidir.
- () 7. Tahtaya yazılanları gören, defterine yazan ve öğretmenini dinleyen bir öğrencinin yaptığı bu işlemler beyin tarafından kontrol edilir.
- () 8. Vücudumuzun hareket ve denge merkezi beyindir.
- () 9. Omurilik; boşaltım, solunum, sindirim ve dolaşım gibi olayları düzenler.
- () 10. Kan şekerini arttıran hormon insülin, düşüren hormon ise glukagondur.

B. Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun kelimeler yazınız

1. Petrol rafinerileri, ham petrolün otomobillerin kullanabileceği benzin, motorin ve LPG gibi yakıtlara ayrıştırıldığı büyük sistemlerdir. İnsanlardaki sistemi de, rafinerilere benzemekte, yiyeceklerin kana geçebilmesi için onları değişime uğratmaktadır.
2. Kayaçların sıcaklık, basınç, vb. etkilerle bileşimlerinin değişerek kendisini oluşturan minerallere ayrışmaları vücudumuzda gerçekleşen sindirime örnek olarak verilebilir.
3. Domatesin salça olma yolculuğunda, makinelerden geçirilerek ezilmesi, kabuk ve çekirdeklerinin ayrılması, kaynatılması işlemleri sindirime benzemektedir.
4. Etki ettiği lekelerin çözünmesini, küçük moleküllere ayrışmasını sağlayan kir sökücü temizlik malzemelerine deterjan denir. Yiyecekleri deterjan gibi küçük moleküllere ayrıştıran maddelere ise adı verilir.
5. Çölyak hastalığı; bağırsaklardaki sindirimi sağlayan denilen yapıların

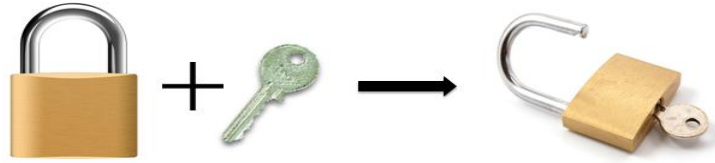
bozulmasına sebep olan ve dolayısıyla da yiyeceklerdeki besinin emilmesini engelleyen, ince bağırsakta hasarlar oluşturan bir sindirim sistemi hastalığıdır.

6. görme, işitme, koklama, tatma ve dokunma gibi duyu organlarımızdan gelen algıları değerlendirerek bizim dış dünyayla uyumumuzu sağlar.
7. Ali sokakta gördüğü kuşa doğru koştuğunda kuş kaçmıyor, yem verdiği ise yemiyor; ancak kuşu havaya attığında uçuyor ise merkezi sinir sistemi organlarından tahrip olmuştur.
8. Tahterevallinin tam orta noktasında da bulunan desteğin yaptığı görevi, merkezi sinir sisteminde yapar.
9. Ağızına kaşık götüremeyen veya burnuna el ile dokunamayan bir kişide sinir sistemi organlarından zarar görmüş olabilir.
10. Yutma, çiğneme, öksürme, kusma ve nefes alıp vermede problemi olan bir kişinin zarar görmüş olabilir.
11. Yeni doğan bebeklerin yanaklarına dokunulduğunda, bebek hemen parmağa yönelerek emmek ister., bebeklerde doğuştan gelen bu tepkinin kontrol edildiği sinir sistemi organıdır.
12. Mardinli Sultan Kösen, "Guinness Rekorlar Kitabı"na göre yeryüzünün yaşayan en uzun insanıdır ve boyu 2 metre 51 santimetredir. Boydaki aşırı uzama (devlik) hipofiz bezinin aşırıhormonu salgılamasına bağlıdır.
13. İyot eksikliğinde tiroit bezinin çalışması yavaşlayacağından tiroit bezi üretebilmek için şişer ve guatr hastalığı ortaya çıkar.
14. Spor müsabakalarında kazanan tarafın coşku, sevinç ve mutluluk; kaybeden tarafın ise üzüntü, stres duygularını yaşadığı durumlarda salgılanan hormon bezi tarafından salgılanır.
15. Mahmut Dede, yemek yedikten sonra şekerini ölçtürüyor ve çok fazla çıktığını görüyor. Bunun üzerine iğne yaptırıyor. Bu iğne hormonunun görevini yerine getirmektedir.

C. Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1. Aşağıdakilerden hangisi yenildiğinde vücutta hem mekanik hem de kimyasal işlemde geçer?

- | | |
|-------------------|----------|
| A) Elma suyu | B) Pasta |
| C) Şekersiz sakız | D) Su |


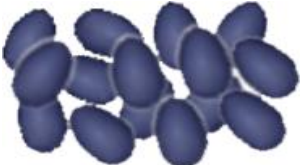








2. Resimde kilit herhangi bir yiyeceğe benzetilerek sindirim olayı anlatılmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak ise kilit anahtar ile açılmıştır.

Bu resimde anlatılmak istenen sindirim olayını ve anahtarın neye benzetildiğini içeren cevap aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Fiziksel sindirim-enzim
- B) Kimyasal sindirim –hormon
- C) Kimyasal sindirim-enzim
- D) Fiziksel sindirim-hormon

3. Mehmet'e aşağıdaki resimler gösteriliyor ve kimyasal sindirimi gerçekleştirmiş olan resmi bulması isteniyor. Mehmet bu resimlerden hangisini seçerse doğru cevap vermiş olur?

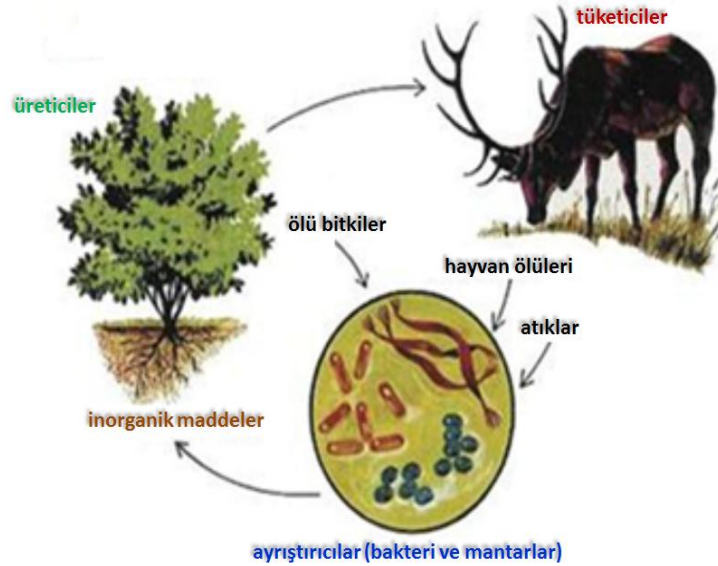
- A)  → 
patates nişasta tanecikleri
- B)  → 
zeytinyağı yağ damlacıkları
- C)  → 
ekmek ekmek dilimleri
- D)  → 
su su damlacıkları

4. Aşağıdakilerden hangisi enzim yoluyla kimyasal sindirim sonucu oluşmamıştır?

- A) K vitamini
B) Yağ asidi
C) Glikoz
D) Aminoasit

5. Aşağıda günlük hayattan bazı örnekler verilmiştir. Hangi örnekte enzimi ve işlevini çağrıştıran bir örnek verilmemiştir?

- A) Kaynakçının ispiral ile demiri ikiye bölmesi
B) Aşçının soğanı bıçak ile doğraması
C) Şişedeki suyun bardaklara bölüştürülmesi
D) Kaldırım çalışması yapan işçilerin kaldırımı parçalamaları



6. Yukarıdaki resimde ölen bitki ve hayvan dokularının ayrıştırıcılar tarafından parçalanarak bitkilerin kullanabileceği inorganik maddelere dönüştürüldüğü ve yaşam ortamına geri kazandırıldığı anlatılmaya çalışılmıştır.

Resimdeki ayrıştırıcıların rolüne benzer bir rolü vücudumuzda aşağıdakilerden hangisi yerine getirmektedir?

- A) Enzimler
B) Hormonlar
C) Kaslar
D) Dişler

7. Bitki köklerinin görevi, bitkiyi toprağa bağlamak, topraktan su ve su içerisinde erimiş halde bulunan tuzları (inorganik maddeleri) emerek gövdeye iletmektir.



Ağaç köklerinin görevini aşağıdaki sindirim sistemi organlarından hangisine benzetebiliriz?

- A) Mide
B) Yemek borusu
C) Ağız
D) İnce bağırsak

8. Aşağıdaki örneklerden hangisi böbreğin boşaltım sistemindeki görevini çağrıştırmamaktadır?

- A) Çayın süzgeçten geçirilmesi
B) Peynir ve yoğurt gibi yiyeceklerin çuval keselerde bekletilmesi
C) Işığın bir delikten içeri sızması
D) Suyun kum ve kilden geçerek kaynak suyuna dönüşmesi

9. Aşağıda futbol ile ilgili verilen kavramlardan hangisi merkezi sinir sistemimizin en gelişmiş organı olan beyne benzetilemez?

- A) Kaleci
B) Kulüp Başkanı
C) Teknik Direktör
D) Hakem

10. Sosyal Bilgiler Öğretmeni: ‘Eskiden yapılan meydan muharebelerinde ordu komutanı çatışmadan hemen önce konuşma yapar, komutanın verdiği emirler doğrultusunda askerler harekete geçer ve mücadele ederlerdi.’

Öğretmenin öğrencilerine verdiği örnekte, ordu komutanı aşağıda verilen organlardan hangisi ile ilişkilendirilebilir?

- A) Omurilik
B) Omurilik soğanı
C) Beyin
D) Beyincik

11. Beynin görevlerinden bir tanesi de kan basıncını ayarlamasıdır. Aşağıda günlük hayattan verilen örneklerin hangisi beynin bu görevi ile bağdaşmaz?

- A) Belediyenin su pompalarını devreye sokarak suyun tazyikini artırması
B) Atan elektrik sigortasının telinin kalınlaştırılarak yeniden sarılması
C) Elektrik idaresinin voltajı yükseltmesi
D) Oto lastikçinin teker havalmasını kontrol etmesi

12. Beynin vücudun duruşunu düzenlemesine benzer örnekler verecek olursak aşağıdakilerden hangisi bu örneklerin dışında kalır?

- A) Kadınların dağılan saçlarını toplaması
- B) Polis memurunun, amirini görür görmez, esas duruşa geçmesi
- C) Hakemlerin sporcuların kurallara uygun sahaya çıkmalarını sağlaması
- D) Annenin okula gidecek çocuğunu giydirdikten sonra, ona son bir kez daha bakması

13. Fazla alkol alan bir insanın ayakta durmakta zorlanmasının nedeni, kasların birbirleriyle uyumlu çalışmamasıdır. Bu açıklamaya göre alkolün sinir sisteminin hangi bölümünü etkilediğini söyleyebiliriz?

- A) Beyin
- B) Beyincik
- C) Omurilik
- D) Omurilik soğanı

14. Çin'in Şandong eyaletinde yaşayan 24 yaşındaki bir kadın baş ağrısı ve mide bulantısı şikâyetleri ile doktora başvuruyor. Kadının hayatı boyunca düz yürümekte zorlandığı ve ancak altı yaşındayken düzgün konuşmaya başladığı kaydediliyor. Doktorların yaptığı tetkikler sonucu kadının aşağıdaki organlarından bir tanesinin olmadığı fark ediliyor.

Bu organ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Beyin
- B) Karaciğer
- C) Beyincik
- D) Omurilik soğanı

15. Stephan Hawking, beynin zihinsel faaliyetlerine dokunmayan; ancak kas faaliyetlerini durdurduğu için hareket sistemini felç eden Amiyotrofik Lateral Skleroz (ALS) hastalığına 21 yaşında yakalanmıştır. Tekerlekli sandalyede yaşamına devam eden ve insanlarla iletişim için koltuğuna yerleştirilmiş bilgisayar ile sağlayan Hawking, Einstein'dan bu yana dünyaya gelen en parlak fizikçi olarak kabul edilmektedir.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında Stephan Hawking'in hangi sinir sistemi organının en çok hasar gördüğünü söyleyebiliriz?

- A) Beyin
- B) Omurilik
- C) Beyincik
- D) Omurilik soğanı

16. Bando takımındaki majör, elindeki sopa ile takımdakilerin nasıl çalacağını düzenler ve uyumlu hareket etmelerini sağlar.

Bando takımını iç salgı bezlerine benzetirsek, majörün görevi ile uyumlu iç salgı bezi aşağıdakilerden hangisidir?

- | | |
|---------------------|------------------|
| A) Böbrek üstü bezi | B) Pankreas bezi |
| C) Hipofiz bezi | D) Tiroid bezi |

17. Araştırmalara göre uyku problemi yaşayan çocuklarda gelişim bozuklukları görülür. Hatta bazı çocuklarda bademcikler uykuda kesintiye neden olur ve bu bademcikler alındıktan sonra, çocukta birden büyüme görülür. Ninnilerdeki “uyusun da büyüsün” sözü bu anlamda doğrudur.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında ninniler aşağıdaki hangi hormon ile ilişkilendirilebilir?

- | | |
|----------------|--------------|
| A) Glukagon | B) Adrenalin |
| C) Testosteron | D) Büyüme |

18. Özellikle yaz aylarında kıyı bölgelerde yaygın olarak kullanılan klimalar, bunaltıcı sıcak aylarda soğuk üfleyerek ortamın sıcaklığını düşürür, soğuk aylarda ise ev ve iş yerlerinde sıcak hava üfleyerek ortamın sıcaklığını artırır. Yani bir anlamda zıt görevler bir yapıda barınır.

Buna göre klima ile vücudumuzdaki iç salgı bezlerinden hangisinin görevleri birbirine benzetilebilir?

- | | |
|--------------------|---------------------|
| A) Tiroid | B) Pankreas |
| C) Eşeyssel bezler | D) Böbrek üstü bezi |

19. Araba kullanırken süratimiz çok arttığında frene basarak yavaşlar, süratimiz çok azaldığında ise gaza basarak hızlanırız. Gaz ve frenin işlevine benzer bir örnek verecek olsanız aşağıdakilerden hangisini seçersiniz?

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| A) İnsülin ve glukagon | B) Tiroksin ve büyüme |
| C) Östrojen ve testesteron | D) Adrenalin ve aldosteron |

20. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalıştığına örnek verilmemiştir?

- A) Kan damarları sinirlere besin ve oksijen sağlar, atıkları uzaklaştırır.
- B) Göğüs kafesi akciğerleri korur ve nefes almaya yardım eder.
- C) Hormonlar sindirim bezleri ve yardımcı organların salgılarını kontrol eder.
- D) Midede sindirime uğrayan besinler ince bağırsakta emilime uğrar.

EK-2

FEN BİLİMLERİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler, bu anket sizin fen ve teknoloji konularına karşı tutumlarınızı ölçmek için geliştirilmiştir. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra, cümleye ne derece katıldığınızı veya katılmadığınızı belirtmek için yanındaki seçeneklerden birini (X) şeklinde işaretleyiniz.

CÜMLELER		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Tarafsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1.	Fen ve Teknoloji konularını severim.					
2.	Fen ve Teknoloji konularına karşı olumlu hislerim vardır.					
3.	Fen ve Teknoloji konularında öğrendiklerimin hayatımı kolaylaştıracağını düşünüyorum.					
4.	Fen ve Teknoloji konularının gelecekte öneminin gittikçe artacağına inanıyorum					
5.	Fen ve Teknoloji konularının ilerideki çalışmalarında bana yararlı olacağını düşünüyorum.					
6.	Fen ve Teknoloji konularında başarılı olmak için elimden geleni yaparım.					
7.	Fen ve Teknoloji konularında elimden gelenin en iyisini yapmaya çalışırım.					
8.	Fen ve Teknoloji konularında başarısız olduğumda daha çok çabalarım.					
9.	Fen ve Teknoloji konularını öğrenebileceğimden eminim.					
10.	Fen ve Teknoloji konularında zor işleri yapabileceğimden eminim.					
11.	Fen ve Teknoloji konularında yapılacak iş ne kadar zor olursa olsun elimden geleni yaparım.					
12.	Fen ve Teknoloji konularının ilerideki meslek hayatımda önemli bir yeri olacağını düşünüyorum.					
13.	Fen ve Teknoloji konularında öğrendiklerimin gündelik hayatta işime yarayacağını düşünüyorum.					
14.	Fen ve Teknoloji konuları ve uygulamalar ile ilgili kitaplar okumaktan hoşlanırım.					
15.	Fen ve Teknoloji topluluğuna üye olmak isterim.					
16.	Benim için Fen ve Teknoloji konuları eğlencelidir.					
17.	Okulda Fen ve Teknoloji konularında çalışmaktan hoşlanırım.					
18.	Diğer konulara göre Fen ve Teknoloji konuları daha ilgi çekicidir.					
19.	Fen ve Teknoloji ile ilgili daha zor problemlerle başa çıkabileceğimden eminim.					
20.	Okuldan sonra arkadaşlarla Fen ve Teknoloji konuları hakkında konuşmak zevklidir.					
21.	Yeterli vaktim olursa Fen ve Teknoloji ile ilgili en zor problemleri bile çözebileceğimden eminim.					
22.	Arkadaşlarla Fen ve Teknoloji konuları veya uygulamaları ile ilgili meseleleri konuşmaktan hoşlanırım.					

EK-3**BİLİMSEL YARATICILIK ÖLÇEĞİ**

Sevgili öğrenciler,

Bu test sizin fen bilimlerindeki yaratıcılığınızı ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Sizden istenilen her bir soruya cevap üretirken hayal etmeniz ve düşünmeniz; mümkün olduğunca çok soruyu çeşitli yönlerden ele alan ve daha önce kimsenin aklına gelmemiş özgün cevaplar üretmenizdir. Bilimsel yaratıcılık puanınızın hesaplanmasında sorulara verdiğiniz cevapların sayısı, çeşitliliği ve özgünlüğü dikkate alınacaktır.

Testteki sorular sırasıyla çözülecektir. Soruların çözülmesi için toplam süre 40 dakikadır, içten cevaplarınız için teşekkür eder, başarılar dilerim.

SORULAR**Soru 1:**

Bir cam parçasını bilimsel olarak hangi farklı şekillerde kullanabileceğinizi lütfen aşağıya yazınız. Örneğin; deney tüpü yapımı

Soru 2:

Eğer bir uzay gemisi ile seyahat edip farklı bir gezegene gitme imkânınız olsa, hangi bilimsel soruları araştırmak istersiniz? Lütfen merak ettiğiniz soruları düşünerek bu gezegene dair yazabildiğiniz kadar çok soru yazın. Örneğin, gezegende yaşayan herhangi bir canlı var mı?

Soru 3:

Sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapma olanağınız olsaydı neler yapardınız? Lütfen yazınız. Örneğin, karanlıkta görülebilmesi için tekerlekleri fosforlu yapardım.

Soru 4:

Eğer yerçekimi kuvveti olmasaydı sizce dünyada neler olurdu? Örneğin insanlar havada uçuyor olurlardı.

Soru 5:

Bir kareyi en fazla kaç farklı yöntem kullanarak dört eşit parçaya bölebilirsiniz? Aşağıya çizip gösteriniz.

Soru 6:

Size iki tür peçete verilseydi hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz? Bunu yapmak için lütfen aklınıza gelen tüm yöntemleri, kullanacağınız araçları ve basit bir anlatımla nasıl bir yol izleyeceğinizi yazınız.

Soru 7:

Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Tasarladığınız makinenin resmini çizerek, her parçanın adını ve ne tür bir işlevi olduğunu belirtiniz.

EK-4

**7. Sınıf ‘Vücudumuzda Sistemler’ Ünitesi Kavramların Zorluk Dereceleri
İle İlgili ‘ Öğretmen Görüşleri Anketi’ ve Örnek Uygulama**

**7. Sınıf ‘Vücudumuzda Sistemler’ Ünitesi Kavramlarının Zorluk Dereceleri
İle İlgili ‘ Öğretmen Görüşleri Anketi’**

Değerli öğretmenlerimiz, aşağıda 7.sınıf ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesine ait 27 adet kazanım verilmiştir. Sizlerden, bu kazanımlar öğrencilere verilirken hangi kavram, ilke veya bilginin öğretiminde zorluklar yaşandığını tecrübelerinize, gözlemlerinize ve yaptığınız değerlendirmelere dayanarak kazanımların altında yer alan boşluklara kavramı, ilkeyi veya bilgiyi kısaca açıklayarak yazmanız istenmektedir.

Anket aracılığıyla elde edilen bilgiler öğrencilerimizin öğrenmekte zorlandığı, karışık ve soyut kavramı, ilke ve konuların öğrenilmesini kolaylaştıracak materyallerin hazırlanması için yapılmakta olan yüksek lisans tez çalışmasının amacına dönük olarak kullanılacaktır. Katkılarınız için teşekkür eder, başarılar dileriz.

Şenol TAŞKARA
Fen Bilimleri Öğretmeni
Samsun Karagöl Şehit Arif Çetin Ortaokulu

Adı - Soyadı : MA
Okul Adı : CO
Mesleki Kıdem : 16 yıl

ÖĞRENME ALANI: CANILAR VE HAYAT

ÜNİTE : VÜCUDUMUZDA SİSTEMLER

1. Sindirim sistemi ile ilgili olarak öğrenciler;

- 1.1 Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/ veya şema üzerinde gösterir.
- Oniki parmak bağırsağının yerinin; mide ile incebağırsak arasındamı, yoksa incebağırsak ile kalın bağırsak arasındamı olduğunu karıştırmak- ta bazı öğrenciler.
- Yutak ile gırtlak organlarını karıştırmakta.
- 1.2 Besinlerin vücuda yararlı hâle gelmesi için değişime uğraması gerektiğini tahmin eder.
- Öğrencilerden bazıları, ağızda ağızda ağızda hareketi olmasından dolayı, sindirimin sadece ağızda olabileceğini düşünmekte
- 1.3 Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini belirtir.

1.4 Enzimin kimyasal sindirimdeki işlevini açıklar.

1.5 Karaciğer ve pankreasın sindirimdeki görevlerini ifade eder.

- Karaciğerin salgıladığı safra sıvısının, bazı kaynaklarda kimyasal, bazı kaynaklarda fiziksel sindirim yaptığı belirtilmektedir. Bu karışıklık hala giderilmemiş değildir.

1.6 Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişini açıklar.

Sindirime uğrayan proteinin amino asit, yağların yağ asidi ve gliserol, karbonhidratların glikoz şeklinde kana geçtiğini öğrenmekte zorlanmaktadır.

1.7 Sindirim sistemi sağlığını olumlu - olumsuz etkileyecek etkenleri özetler ve tartışır.

2. Boşaltım sistemi ile ilgili olarak öğrenciler;

2.1 Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir.

Boşaltım sistemi organları ile boşaltımda görevli yapı ve organları sürekli karıştırılmaktadır.

2.2 Boşaltım sisteminde böbreklerin görevini ve önemini açıklar.

2.3 Boşaltım sistemi sağlığının korunması için alınabilecek önlemlerin farkına varır.

2.4 Bazı böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmelere örnekler verir.

3. Denetleyici ve düzenleyici sistem ile ilgili olarak öğrenciler;

3.1 Denetleyici ve düzenleyici sistemin vücudumuzdaki sistemlerin düzenli ve birbiriyle eş güdümlü çalışmasını sağladığını belirtir.

3.2 Sinir sisteminin bölümlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir.

3.3 Sinir sisteminin bölümlerinin görevlerini açıklar.

Öğrenciler; beyin, beyincik, omurilik sıgani ve omuriliğin görevlerini birbirine karıştırılmakta, ezberlemekte zorlanmaktadır.

3.4 Refleksi gözlemleyecek bir deney tasarlar.

Öğrenciler; doğrudan gelen refleksler ile sonradan kazanılmış reflekslerden bazıları karıştırılmaktadır.

3.5 İç salgı bezlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde göstererek görevlerini açıklar.

Öğrenciler; bazı hormonların isimlerini söylemekte ve ezberlemekte zorlanmaktadır (aldosteron, testesteron, östrojen gibi)

4. Duyu organları ile ilgili olarak öğrenciler;

4.1 Çevremizdeki uyanları algılamamızda duyu organlarının rolünü fark eder.

4.2 Duyu organlarının yapılarını şekil ve/veya model üzerinde açıklar.

4.3 Duyu organlarının hangi tür uyanları aldığını ve bunlara nasıl cevap verildiğini açıklar.

4.4 Koku alma ve tat alma arasındaki ilişkiyi deneyle gösterir.

4.5 Duyu organlarındaki aksaklıklara ve teknolojinin bu aksaklıkların giderilmesinde kullanımına örnekler verir.

Öğrenciler; göz kusurlarının giderilmesinde kullanılan merceklerin hangisinin hangi göz kusurunda kullanıldığını sürekli karıştırılmaktadır. Örneğin miyop göz kusurunda kalın kenarlı mercek yerine ince kenarlı mercek kullanılmaktadır cevabı verilmektedir.

4.6 Duyu organlarının sağlığını korumak amacı ile alınabilecek önlemlere günlük hayatından örnekler verir.

4.7 Kendini, görme veya işitme engelli kişilerin yerine koyarak onları anlamaya çalışır.

5. Vücudumuzdaki sistemlerle ilgili olarak öğrenciler;

5.1 Vücudumuzdaki tüm sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalıştığına örnekler verir.

Öğrenciler; vücudumuzdaki sistemlerin birbirleriyle uyumlu bir şekilde ve bağlantılı olduğunu anlamakta ve anlatmakta zorlanmaktadır.

5.2 Bağımlılığa sebep olan maddelerin sistemlere etkisini araştırır ve sunar.

5.3 Organ bağışının önemini vurgular.

Öğrenciler; Organ bağışı konusunda verilen bütün olumlu örneklerle ve reklamlara rağmen organ bağışı konusunda olumlu bakmamaktadır.

5.4 Sağlık sorunlarıyla birlikte toplumda görevlerini devam ettiren bireyleri takdir eder ve anlayışlı olur.

Ek olarak,

EK-5**7. Sınıf ‘Vücudumuzda Sistemler’ Ünitesi İçin Hazırlanan Analogiler Hakkında ‘Öğretmen Görüşleri Anketi’**

Değerli öğretmenlerimiz, aşağıda 7.sınıf ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesine ait bazı kazanımlar için analogiler (kavram, ilke ve formüller arasındaki bazı yönlerin birbirine benzemesi) hazırlanmıştır. Hazırlanan analogilerin belirlenmesinde daha önce öğretmenlerimiz ile yaptığımız soyut-karmaşık kavram, ilke ve konuların belirlenmesine dönük anket çalışmalarımızın sonuçları etkili olmuştur.

Sizlerden, aşağıda verilen analogiler hakkındaki önerilerinizi, olumlu-olumsuz görüşlerinizi belirtmeniz istenmektedir. Ünite için oluşturulacak rehber materyallere önemli katkı sağlayacağından, görüşleriniz çok önemlidir. Katkılarınız için teşekkür eder, iyi çalışmalar dilerim.

Şenol TAŞKARA
Fen Bilimleri Öğretmeni

Adı - Soyadı :

Okul Adı :

Mesleki Kıdem :

ÖĞRENME ALANI: CANILAR VE HAYAT**ÜNİTE : VÜCUDUMUZDA SİSTEMLER****1. Sindirim sistemi ile ilgili olarak öğrenciler;**

1.2 Besinlerin vücuda yararlı hâle gelmesi için değişime uğraması gerektiğini tahmin eder.

Hedef: Besinlerin yararlı hale gelmesi için değişime uğraması.

Kaynak/Analog: Buğdaydan ekme yapılılabilmesi için değişime uğraması.

Lise Biyoloji Öğretmeni:	“Sindirim olayı sadece parçalanmayı ihtiva eder. Kurulan analogide un elde etmenin parçalamaya güzel bir örnek olduğu fakat ekme yapımının sindirimde değil yapım olayında kullanılması gerektiğini düşünüyorum.”
Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmeni:	“‘Buğday hem şeklen hem de özde değişime uğramıştır.’ açıklamasında, ‘özde değişim’ yanlış olmuştur. Öğütme olayı fiziksel (mekanik) değişime sebep olur.”
Öğretim Üyesi (Fen Eğitimi):	“Buğday una dönüştüğünde şeklen bir değişime uğrar, özde bir değişime uğramaz. Aynen bir kâğıdın yırtılıp küçük parçalara ayrılması gibi. Bu nedenle de bilimsel hata var. Kimyasal değişim, geri dönüşü olmayan olay olarak tanımlandığında bilimsel hatalar olabilmektedir. Buğdaydan ekme elde edilinceye kadar hem fiziksel hem de kimyasal değişim olur. Besinlerin sindiriminde de hem fiziksel (mekanik) hem de kimyasal sindirim olur.”

- 1.3 Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini belirtir.

Hedef: Besinlerin mekanik ve kimyasal sindirimi.

Kaynak/Analog: Buğday tanesinin öğütülmesi ve pişirilmesi.

Lise Biyoloji Öğretmeni:	“Kurulan analogi yapım olayını (küçük olan undan daha büyük olan ekmek yapmak) çağrıştırmaktadır.”
Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmeni:	“Ağızda gerçekleşen glikoz ($C_6H_{12}O_6$) _n sindirimi, kimyasal sindirim1 olarak adlandırılmalı. Mide de kimyasal sindirim2, ince bağırsak ta kimyasal sindirim3 olmalı. Bir yerde kimyasal sindirim1, bir yerde kimyasal değişim2 yazılmış. Aynı kelime kullanılırsa daha iyi olur diye düşünüyorum.”
Öğretim Üyesi (Fen Eğitimi):	“Yediğimiz yiyeceklere de besin demiyor muyuz? Bu kısmın mutlaka bir Türkçe dil uzmanı tarafından incelenmesi gerekiyor. Anlatımda problem var.”

- 1.4 Enzimin kimyasal sindirimdeki işlevini açıklar.

Hedef: Enzimin kimyasal sindirimdeki görevi.

Kaynak/Analog: Sukraz enziminin yiyeceği kerpeten gibi ikiye ayırması.

Lise Biyoloji Öğretmeni:	“Enzimin örneklenmesinde substrat (disakkarit) ile uygunluk vardır, gayet güzel olmuş.”
Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmeni:	“Birbirine bağlı zincir halkaları kimyasal bağ olarak belirtilebilirdi.”
Öğretim Üyesi (Fen Eğitimi):	“Çizimin yeniden yapılması iyi olur. Bu haliyle çözünürlüğü iyi değil. Ayrıca şeklin altındaki açıklama kısmında çayımıza attığımız şekerin sukrozdan oluştuğu, sukrozun yapısında glikoz ve fruktoz olduğuna yönelik bir cümle olsa iyi olur. Aksi takdirde öğrenciler rahatlıkla anlayamayabilirler.”

- 1.6 Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişini açıklar.

Hedef: Villuslarda besinlerin emilimi.

Kaynak/Analog: Unun elekten geçirilmesi.

Lise Biyoloji Öğretmeni:	“Kullanılan örnek besinin kana karışabilecek kadar küçültülmesi gerektiğini ifade etmiştir. Fakat besin yapı taşlarının (glikoz, aminoasit vs.) tamamının emilebilmesi için enerji harcanması gerektiği hususunu açıklamada yetersiz kalmıştır.”
Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmeni:	“Villuslar, karıncayiyen veya fil hortumuna benzer daha çok. Ucunda süzgeç veya elek olan, emilim yapan bir sistem daha gerçeğe yakın bir benzetme olabilirdi.”
Öğretim Üyesi (Fen Eğitimi):	“Bu resim yerine daha net bir resim bulunabilir.”

2. Boşaltım sistemi ile ilgili olarak öğrenciler;

2.2 Boşaltım sisteminde böbreklerin görevini ve önemini açıklar.

Hedef: Böbreklerin görevleri

Kaynak/Analog: Su arıtma cihazının görevi

Hedef: Nefron

Kaynak/Analog: Su arıtma cihazı fitresi

Lise Biyoloji Öğretmeni:	“Yukarıdaki şekillere bakılarak kandaki atık süzüntü (idrara) ile süzülmuş suyun birbirine benzetilmeye çalışıldığı şeklinde bir intiba oluyor. Süzülmuş suyun temizlenmiş kana benzediği, süzüntü atıklarının da idrara benzediği vurgulanmalıdır.”
Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmeni:	“Örneklendirme, benzetme çok güzel olmuş. Fakat resimde, idrara ile süzülmuş su benzer yapılarımı gibi algılanabilecek şekilde yerleştirilmiş. İkisinin yönü de aşağı yönde olması bu algıyı yaratabilir.”
Öğretim Üyesi (Fen Eğitimi):	“Burada nefronların su arıtma cihazı filtresine benzetilmesinde problem var. Bu benzetme çıkarılabilir. Çünkü bu benzetmeye göre su arıtma cihazında atık maddeler su arıtma cihazı filtresinde kalırken kandaki atık maddeler nefronlarda kalmıyor.”

3. Denetleyici ve düzenleyici sistem ile ilgili olarak öğrenciler;

3.3 Sinir sisteminin bölümlerinin görevlerini açıklar.

BEYİN:

Hedef: Beynin görevleri

Kaynak/Analog: Okul Müdürünün görevleri

Hedef1: Duyu organlarını kontrol eder. Gelen bilgileri değerlendirir ve ne yapılması gerektiğini bildirir.

Kaynak1/Analog1: Okul Müdürünün okul içinden ve dışından gelen uyarıları değerlendirmesi ve talimatlar vermesi.

Hedef2: Beynin salgıladığı hormonlarla, diğer hormonların salgılanmasını kontrol etmesi.

Kaynak2/Analog2: Okul Müdürünün talimat içeren yazılarla okulun tüm birimlerini kontrol etmesi.

Hedef3: Beynin konuşma ve istemli hareketlerin gerçekleşmesini sağlaması.

Kaynak3/Analog3: Okul Müdürünün izin/talimat vererek işlerin yürütülmesini sağlaması.

Hedef4: Beynin kan basıncını ayarlaması.

Kaynak4/Analog4: Okul Müdürünün okul içindeki disiplini ayarlaması.

Hedef5: Beynin vücut sıcaklığını ayarlaması.

Kaynak5/Analog5: Okul Müdürünün okul içindeki sıcaklığı ayarlaması.

Hedef6: Beynin susama ve acıkmayı kontrol etmesi.

Kaynak6/Analog6: Okul Müdürünün araç-gereç ihtiyaçlarını kontrol etmesi.

Hedef7: Vücudun duruşunu düzenler.

Kaynak7/Analog7: Okul Müdürünün araç-gereç ihtiyaçlarını kontrol etmesi.

Hedef8: Beyin, hayal kurma ve çağrışım gibi etkinlikleri kontrol eder.

Kaynak8/Analog8: Okul Müdürünün okul başarısını arttırmak için okul misyonu ve vizyonu ölçüsünde hareket etmesi.

BEYİNCİK

Hedef: Beyincik kas hareketlerini düzenler ve vücudun dengesini sağlar.

Kaynak/Analog: Okul Müdür Yardımcısı eğitim-öğretim faaliyetlerini düzenler ve dengede kalmasını sağlar.

OMURİLİK SOĞANI

Hedef: Omurilik soğanı solunum, dolaşım, sindirim ve üreme gibi işlevlerden sorumlu iç organların yönetimini sağlayan merkezleri içermektedir.

Kaynak/Analog: Okul Müdür Yardımcısının okul içi birimlerin yönetimini sağlaması.

OMURİLİK

Hedef: Omurilik vücudun reflekslerini kontrol eder ve çevresel sinir sistemi ile beyin arasında bağlantı kurar.

Kaynak/Analog: Güvenlik görevlisinin dışarıdan gelen tehlikelere karşı tepki vermesi ve müdür ile iletişime geçmesi.

Lise Biyoloji **BEYİN:**
Öğretmeni:

1. "Anlatılmak istenen konu ile benzetilen konu (okul müdürü) çok yerinde olmuş. Fakat açıklama biraz uzun olmuş gibi."
2. "Benzetim yerinde ve güzel olmuş."
3. "Yukarıda verilen örnekler yerinde olmuş. Burada da okul müdürü örneği fazla olmuş."
4. "Kan basıncının disipline benzetilmesi bence olmamış. Kan basıncını hortum içinden akan suya benzetmeniz daha güzel olurdu."
5. "Yukarıda verilen örnekler yerinde olmuş. Burada da okul müdürü örneği fazla olmuş."
6. "Okul müdüründen vazgeçin artık...☺"
7. "Kurulan analogide okul müdürünün, bahçede sıra olan öğrencilerin vücut duruşlarını düzenlemesi şeklinde kurulması daha isabetli olur."
8. "Misyon ve vizyon ortaokul öğrencilerinin kavrayacağı bir kavram olmadığı kanaatindeyim."

BEYİNCİK: "Okul müdürünün beden eğitimi öğretmenine de müdahale ederek kas hareketlerini kontrol edebileceği ifade edilebilir."

OMURİLİK SOĞANI: "Müdür yardımcılarının beynin diğer yapılarına benzetilmesi uygun. Fakat parantez içinde yazılanlar arasında doğrudan bir ilişki yok."

OMURİLİK: "Gayet güzel bir örnek."

Ortaokul Fen Bilimleri
Öğretmeni:

- BEYİN:**
1. “Örneklendirmeler uygun ve anlaşılır olmuştur.”
 2. “Daha açık olması açısından, Okul Müdürünü kafatası içerisindeki hipofiz bezine, diğer iç salgı bezlerini de branş öğretmenlerine benzetebiliriz.”
 3. ”Eskiden yapılan meydan savaşlarında ordu komutanı çatışmadan hemen önce konuşma yapar ve daha sonrada komutanın verdiği emirler doğrultusunda askeri birlikler savaşırlardı. Komutanın yaptığı konuşmayı, beynin konuşmaları yönetmesine, verdiği emirleri askerlerin yerine getirmesine de, istemli hareketlerin beynin kontrolünde olmasına örnek olarak verebiliriz.”
 4. “Örneklendirmeler uygun ve anlaşılır olmuştur.”
 5. “Örneklendirmeler uygun ve anlaşılır olmuştur.”
 6. “Örneklendirmeler uygun ve anlaşılır olmuştur.”
 7. “Okul müdürü kılık kıyafet yönetmeliğine göre öğrenci ve öğretmenlerin giyim kuşamlarının, yönetmeliğe uygun olup olmadığını kontrol eder. Vücudun duruşu dış görünümüne dönük bir olgu gibi görüldüğünden, kılık kıyafet örneğinin durumu daha iyi açıklayan örnek olabileceğini söyleyebilirim.”
 8. “Örneklendirmeler uygun ve anlaşılır olmuştur.”

BEYİNCİK: “Okul müdür yardımcısı, nöbetçi öğretmenler vasıtasıyla okul giriş çıkışları, teneffüslerde öğrencilerin kontrolü, zil çalınca öğrenci ve öğretmenlerin düzenli ve zamanında derse giriş çıkışları kontrol eder örneğinin, kas hareketlerini düzenler ve vücudun dengesini sağlar açıklamasına daha uygun olabilir diye düşünüyorum. Bilmiyorum abartıyor muyum :)))”

OMURİLİK SOĞANI: “Omurilik soğanının görevi iç organların yani vücudumuzdaki sistemleri oluşturan organların düzgün çalışmasını sağlamaktır diyebiliriz. Müdür yardımcısı, şube öğretmenler kurulu toplantılarını koordine ederek, aynı şubede derse giren farklı branş öğretmenleri arasında (Branş öğretmenleri farklı organları, farklı sınıflar farklı sistemleri temsil ediyor diyebiliriz.) bilgi alışverişini ve yardımlaşmayı sağlar.”

OMURİLİK: “Okulun bütün koridorlarına ve bahçenin her tarafına yerleştirilmiş kamera sisteminin okul idarecilerinin bilgisayarlarına bağlı olması ve her türlü olayı anında görüp müdahale edebilmesi de örneklendirme olarak kullanılabilir...”

Öğretim Üyesi
(Fen Eğitimi):

1. “Burada açıklama çok fazla. Üstelik cümleler çok uzun. Bu kadar ayrıntıya gerek yok. Örnekler azaltılabilir. Dil ve anlatım yönünden düzeltilmesi gerekli.”
2. “Talimat içeren yazılarla (*sadece yazılar mı?*), güneş ışınları arttığında (*Güneş ışınlar artar mı? Yoksa güneş ışınlarının geliş açısı mı değişir?*),

kışları vücudumuzun daha çok yağlanması/yağ depolaması (*Bu hormonlardan mı kaynaklı yoksa hareketsizlikten mi?*), iç gereksinimlerin gereği (*Bu ifade açık değil*), ‘örneğin bahar gelip de güneş ışınları arttığında üreme ihtiyacının tetiklenmesi gibi ya da kışları vücudumuzun daha çok yağlanması/yağ depolaması’ (*Bence bu örnek çıkarılsa iyi olur*), yazılar yayınlar (???) . Dil ve anlatımda sorun var. Burada benzeyen ve benzetilen arasındaki ilişki net değil, çok iyi anlaşılıyor. Farklı bir analogi kurulabilir.”

3. ”Okul içindeki tüm konuşmaları’ (*Okul içindeki tüm konuşmalar okul müdürünün talimatıyla mı oluyor????*). ‘Kolumuzu kaldırmayı istemeliyiz ve bu istek üzerine beynimizden kolumuzdaki kaslara uyarı gitmesi de gerekir’ deniliyor. O zaman benzetmede de toplantı yapma isteği ya da çöpleri toplama isteğinin müdüre iletilmesi ve müdürün izin vermesi gerekmez mi? Bu haliyle analogide sıkıntı var.

4. Kalbin kasılma ve gevşeme anlarında damarlara yaptığı basınç farklı. Bu nedenle de bu analogide problem var.

5. “Beyne gelen kanın sıcaklığı ölçülerek ‘ (*Bu ifadede problem var*), ‘okul müdürü de bilgisayarlarla kontrol edilen kalorifer programını sürekli kontrol ederek’ (*Ifadede problem var*). Vücut sıcaklığı düştüğünde kan damarları daralır. Vücut sıcaklığı yükseldiğinde kan damarları genişler. Yetişkin bir insanda normal vücut sıcaklığı değeri verilebilir.

6. “Dil ve anlatım iyileştirilebilir.”

7. “Açıklama daha iyi olabilir.”

8. “Dil ve anlatım iyileştirilebilir.”

BEYİNCİK: “Bir problem yok.”

OMURİLİK SOĞANI: “Bu analogi anlaşılıyor. Sınıfların varlığı solunum ile diğer tüm sınıflar dolaşım ile, okul içi sınavlardaki başarının testinde gerekli olan şeyler sindirim ile, vs. eşleştirilmiş. Açıkçası bu ilişki bana mantıklı gelmedi. Analogi bu haliyle kullanılmamalı.”

OMURİLİK: “Vücudun reflekslerini (*Vücudun reflekslerinin ne olduğu açıklansa iyi olur*). Bu analogiden sanki omurilik vücudun dışında bir sistem gibi algılanabilir. O yüzden dikkatli olunması gerektiğini düşünüyorum.”

3.5 İç salgı bezlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde göstererek görevlerini açıklar.

HİPOFİZ BEZİ

Hedef1: Hipofiz bezi ve büyüme hormonunun görevi.

Kaynak1/Analog1: Okul aile birliği ve yaptığı işler.

Hedef2: Hipofiz bezinin salgıladığı diğer hormon.

Kaynak2/Analog2: Okul aile birliğinin sağladığı para ve diğer kaynaklar.

TİROİT BEZİ

Hedef1: Tiroit bezi ve tiroksin hormonunun etkileri.

Kaynak1/Analog1: Kalorifer sistemi ve ürettiği ısının etkileri.

Hedef2: İyot eksikliği ve olumsuz sonuçları.

Kaynak2/Analog2: Su eksikliği ve olumsuz sonuçları.

BÖBREK ÜSTÜ BEZİ

Hedef: Böbrek üstü bezi ve adrenalin hormonunun etkileri.

Kaynak/Analog: Alarm sistemi ve ürettiği alarmın etkileri.

PANKREAS BEZİ

Hedef: Pankreas bezi ve salgıladığı insülin-glukagon hormonlarının etkileri.

Kaynak/Analog: Sınıflarda öğrencilerin pencereleri açıp kapatmaları.

Lise Biyoloji Öğretmeni: **HİPOFİZ BEZİ:** “Hipofiz bezinin okul aile birliğine benzetilmesi yerine kantine de benzetilebilirdi.”

TİROİT BEZİ:

1. “Güzel bir örnek.”
2. “Katı olan iyotun (tuz) suya benzetilmesi pek olmamış.”

BÖBREK ÜSTÜ BEZİ: “Böbreklerle ilgili analoginin diyaliz merkezindeki herhangi bir görevliye benzetilmesi daha güzel olurdu.”

PANKREAS BEZİ: “Bu örnek daha çok feed-back için uygun olmuş. Kan şekerinin düzenlenmesinde feed-back olsa da, şeker için zayıf ve şişman çocuklar örneği verilmesi daha güzel olurdu diye düşünüyorum.”

Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmeni: **HİPOFİZ BEZİ:** “Örneklendirmeler uygun ve anlaşılır olmuştur.”

TİROİT BEZİ:

1. “Örneklendirmeler uygun ve anlaşılır olmuştur.”
2. “Örneklendirmeler uygun ve anlaşılır olmuştur.”

BÖBREK ÜSTÜ BEZİ: “Örneklendirmeler uygun ve anlaşılır olmuştur.”

PANKREAS BEZİ: “Örneklendirmeler uygun ve anlaşılır olmuştur.”

Öğretim Üyesi (Fen Eğitimi): **HİPOFİZ BEZİ:** “Anlatım bozuklukları var.”

TİROİT BEZİ:

1. “Hedef ve analog arasında ilişki kurulamamış. Benzeyen yani kalorifer sistemi ve ısı etkisi açıklanmış; ancak tirodi bezi ve tiroksin etkisi açıklanmamış.”

2. “Kalorifer kazanı şişmez.”

BÖBREK ÜSTÜ BEZİ: “Burada hedef ve analog arasında ilişki kurulmamış. Alarm sistemi ve alarmdan bahsediliyor ancak böbrek üstü bezi ve adrenalin ile ilişkisinden hiç bahsedilmemiş. Sadece parantezi içerisinde “adrenalin” yazılması yeterli değil.”

PANKREAS BEZİ: -----

5. Vücudumuzdaki sistemlerle ilgili olarak öğrenciler;

5.1 Vücudumuzdaki tüm sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalıştığına örnekler verir.

Hedef: Vücudumuzdaki tüm sistemler birlikte ve eş güdümlü çalışır.

Kaynak/Analog: Okulda tüm birimler birlikte ve uyum içinde çalışır.

Lise Biyoloji Öğretmeni:	“Güzel bir örnek.” EK OLARAK: “Verilen örneklerin öğrencilerdeki ilk çağrışımlarını tahmin etmek ve kullanılan cümlelerin öğrencilerin anlama seviyelerine uygunluğunu ön görüşme ile belirlemeye çalışmak, yapılan çalışmanın verimini artıracığı kanaatindeyim.”
Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmeni:	“Örneklendirmeler uygun ve anlaşılır olmuştur.” EK OLARAK: “Bazı yerlerde açıklamalar uzun cümleler kullanılarak yapılmış. Cümleler ne kadar kısa olursa anlaşılması o kadar kolay olur diye düşünüyorum. Okul üzerinden örneklendirmeler güzel ve uygun olmuş. Başarılar...”
Öğretim Üyesi (Fen Eğitimi):	“Bir problem yok.” EK OLARAK: “Genel olarak dil ve anlatımda problem var. Mutlaka bir dil uzmanı tarafından incelenmesi ve düzeltilmesi gerekiyor. Ayrıca belirttiğim analogiler üzerinde yeniden çalışılması ve gerekli düzeltmelerin yapılması gerekiyor.”

Not: Annette belirtilen analogiler ders planında yer aldığı için, bu bölümde sadece hedef ve kaynaklara, farklı kademelerde görev yapan üç uzman görüşüne yer verilmiştir.

EK-6**DERS PLANI****1. ETKİNLİK**

Sınıf	7.sınıf
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Hayat
Ünite	Vücudumuzda Sistemler
Konu	Sindirim Sistemi
Kazanımlar	<p>1.1.2. Besinlerin vücuda yararlı hâle gelmesi için değişime uğraması gerektiğini tahmin eder.</p> <p>1.1.3. Bazı besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini belirtir.</p>
Süre	2 ders saati
Materyaller	Projeksiyon, öğrenci ders ve çalışma kitabı, sindirim sistemi modeli, analogi poster, internet, hidroklorik asit (HCl), süt, simit.
Kullanılan Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler	<p>Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, 5E öğrenme döngüsü modeli, analogi yöntemi, düz anlatım, soru-cevap, tartışma, grup çalışması.</p> <p>İlgi çekici bir giriş yapma, öğrencilerin konu hakkında düşüncelerini sağlama, değişik fikirler ileri sürmelerini ve soru sormalarını teşvik etme (10 dk.).</p> <p>Öğrencilerin hipotez kurmalarını sağlama. Bu hipotezleri test etmek için deney ve tartışma aktivitelerine yer verme. Öğrencilerin düşüncelerini ve yorumlarını ifade edebilmeleri için fırsat verme (25 dk.).</p>
Zamanlama	<p>Öğrencilerin aktivite sonucu kendi ifadeleri ile açıklamalarına yer verme, öğretmenin öğrencileri sorularla yönlendirerek bilimsel bilgiyi vermesi, öğretmenin analogilerden yararlanarak gerekli açıklamaları yapması (25 dk.).</p> <p>Öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri için tekrar, uygulama ve alıştırma etkinlikleri yapması (20 dk.).</p>

DERS İŞLEME BASAMAKLARI

1. Giriş: Öğretmen elinde simit ve süt ile sınıfa girer. Öğrencilere elindeki simidi göstererek ‘Vücudumuzun bu simidi kullanabileceği hale getirmesi için nasıl bir değişime uğratması gerekir?’ diye sorar. Öğretmen simitten küçük bir parça ısırarak ‘Bu simit vücudumuz tarafından olduğu gibi mi kullanılır?’ diye sorar. Daha sonra elindeki sütü iki beherglasa boşaltır ve öğrencilere; ‘Sütlerden bir tanesine hidroklorik asit (HCl) damlatılırsa, sizce hidroklorik asit eklenmiş sütte nasıl bir değişim olur?’ diye sorarak öğrencilerin sorgulamaya başlamasını sağlar.

Öğrenciler konu ile ilgili birçok farklı fikirler öne sürerler ve soru sormaya teşvik edilirler. Böylece öğrencilerin ön bilgileri ve kavram yanılgıları hakkında da bilgi sahibi olunur (Apaydın ve diğerleri, 2012).

2. Keşfetme: Öğrencilere hipotez oluşturmaları ve tahminlerde bulunmaları, bunları arkadaşlarıyla tartışmaları için fırsatlar verilir. Gruplara ayrılan öğrencilere laboratuvar imkânlarını kullanarak deney tasarımları, gözlem yapmaları ve tartışmaları için zaman verilir. Öğrencilerden bu süreç sonunda ‘Simidin hücrelere girebilecek kadar küçük olabilmesi için, sindirim sistemi tarafından değişime uğraması gerekir’ yanıtını ve ‘Hidroklorik asit eklenmiş beherglastaki süt özelliğini kaybederek yapısı bozulur ve bulamaç kıvamına dönüşür’ yanıtını vermeleri beklenir.

3. Açıklama: Öğrenciler kendi çalışma ve tartışmalarına dayanarak açıklamalarda bulunurlar. Öğrenciler açıklamalarını yaparken ve yaptıktan sonra, öğrencilere sorular sorularak hem açıklamaları yönlendirilir hem de bilimsel açıklamalar yapılarak öğrencilere yardımcı olunur. Öğrencilerin düşüncelerini açıklamalarına fırsat verildikten sonra, sindirim, fiziksel sindirim ve kimyasal sindirim kavramlarının tanımı yapılır.

Besinlerin sindirim sisteminde, hücrelere alınabilecek kadar küçük parçalara ayrılması ve değişime uğraması olayına sindirim adı verilir.

Sindirim olayı, besin maddelerinin parçalanma şekline bağlı olarak iki şekilde gerçekleşir. Besin maddelerinin çiğneme ve kas hareketleriyle küçük parçalara ayrılması fiziksel (mekanik) sindirimdir. Besin maddelerinin enzim adı verilen salgılarla yapısal değişime uğrayarak daha küçük yapılara ayrılması ise kimyasal sindirimdir. Etkinlikte gözlemlediğimiz gibi hidroklorik asit sütün yapısını bozmuştur. Midede de besinler mide asiti ile aynı şekilde küçük parçalara ayrılır. Mekanik sindirimde besinler, özelliklerini kaybetmez. Sadece fiziksel olarak küçük parçalara ayrılır, bu da kimyasal sindirimin daha kolay gerçekleşmesini sağlar (Bilgiç ve Karaca, 2014, s. 30).

4. Derinleştirme: Bu aşamada öğrenciler öğrendiklerini yeni durumlarda uygulayabilecekleri etkinliklere yönlendirilirler (Apaydın ve diğerleri, 2012). Bu aşamada alıştırmaya, tekrar ve uygulama etkinliklerinden yararlanılır. Öğrenilenlerin değişik durumlarda tekrar edilmesi onların kalıcılığını artırır.

Açıklama kısmında tanımlar verildikten ve öğrenci cevapları dinlendikten sonra hazırlanmış analogiler ile konu pekiştirilir.

Hedef 1.1.2. *Besinlerin yararlı hale gelmesi için değişime uğraması*

Kaynak/Analog 1.1.2. *Buğdaydan ekme yapılabilmesi için değişime uğraması.*

Nasıl ki buğday öğütüldüğünde önce kalın sonra ince toz ya da ince un haline gelir. Kimse unu görüp buna buğday diyemez ve artık un yeni bir buğday bitkisine de dönüşemez. Dolayısıyla buğday şeklen değişime uğramıştır. Herkes bilir ki öğütülmemiş buğdaydan ekme yapılamaz. Buğdaydan ekme yapılabilmesi için onun un haline getirilmesi gerekir. Yiyeceklerin de vücuda yararlı hale gelmesi (vücudumuzda kasa ve yağa dönüşüyor olması) için aynı buğday gibi bir dizi değişikliklere uğraması gerekmektedir.



Yine öğrencilerin konuyu derinlemesine öğrenmelerini sağlamak amacıyla mekanik ve kimyasal sindirim analogi posterini öğrencilere gösterilerek incelemeleri ve yorumlamaları istenir. Öğrenci cevaplarının ardından analogi ile ilgili açıklamalar yapılır.

Hedef 1.1.3. Besinlerin mekanik ve kimyasal sindirimi.

Kaynak/Analog 1.1.3. Buğday tanesinin öğütülmesi ve pişirilmesi.



Besinler biz onları yerken elmadır, armuttur, haşlanmış yumurtadır ya da biftektir. Ama onlar bir kez ısırılıp dişlerimiz tarafından değirmen gibi parçalanıp öğütüldüklerinde artık ne elma, ne armut, ne yumurta ne de biftektirler. Onlar artık kendilerini oluşturan yapı taşlarına dönüşme yolundadırlar. Ağızda sindirimin sadece mekanik kısmı gerçekleştiğinden (karbonhidratların kimyasal sindirimi de yapılır) yediğimiz yiyecekler daha sonra olabildiğince yapı taşlarına dönüştürülecektir. Ağızımızda çiğnediğimiz bir besini geri çıkartıp incelersek kimse onun elmaya mı, armuda mı, yumurtaya mı ya da bifteğe mi ait olduğunu anlayamaz. Çünkü besinler hem şeklen hem de yapısal olarak değişmeye başlamıştır.

Buğday örneğinden anladığımız gibi parçalanmamış yiyeceklerden de gerçek anlamda besin olmaz. Yediğimiz yiyeceklerin besin haline gelmesi ya da kana geçebilmeleri için onların yapı taşlarına kadar parçalanmış olmaları gerekir.

Öğrencilere; ‘Sizler de yukarıdaki analogilere benzer örnekler verebilir misiniz?’ diye sorulur ve öğrencilerin analogik düşünceleri sağlanmaya çalışılır.

5. Değerlendirme: Tüm evreler boyunca gerçekleşir. Öğretmen süreç boyunca öğrencileri izleyip onlara açık uçlu sorular sorarak değerlendirme yapar. Öğretmen, öğrencilerin bilgi ve becerilerini, yeni kavramların uygulanmasını ve düşüncelerindeki değişimi gözlemler. Öğrencilerde kendi öğrenmelerini değerlendirir (Apaydın ve diğerleri, 2012).

Öğrenciler çalışma kitabındaki etkinlikleri yapar, daha sonra interaktif eğitim sitelerindeki (www.morpakampus.com ve www.vitaminegitim.com) etkinliklerle konular pekiştirilir. Son olarak öğrencilere aşağıdaki analogi içerikli sorular sorulur.

1. Ağaçların kâğıt haline gelebilmesi için değişime uğramaları gerekmektedir. (D) (Y)

2. Aşağıdaki meyve öz sularından hangisi değişime uğrayarak başka bir şeye dönüşmez?

A) Nar suyu B) Üzüm suyu C) Portakal suyu D) Pancar suyu

3. Öğretmen, öğrencilerine yiyeceklerin vücuda yararlı hale gelmesi için değişime uğramaları gerektiğini söyler ve bu açıklamaya benzer günlük hayattan örnekler vermelerini ister.

Öğrencilerin öğretmenlerine verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir. Bu öğrencilerden hangisinin verdiği cevap öğretmenin sorduğu soruya uygun bir örnek değildir?

A) Türker : Camın, doğada zamanla geri dönüşerek, toprağa karışması

B) Kübra : Isınmak için kömür veya doğal gaz yakıtlarının kullanılması

C) Zeynep: Araba yıkamak için suyun tazyikli akıtılması

D) Efe : Kıymalı pidenin sindirim sonucu karbonhidrat ve proteine dönüştürülmesi

4. “Bazı besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini belirtir.” kazanımı ile aşağıda verilen örneklerden hangisi ilişkilendirilemez?

A) Soğanın mutfak robotu ile küçük parçalara bölündükten sonra kızartılması

B) Küp şekerin çayın içinde karıştırılarak çözünmesi

C) Isınmak için kesilen odunun sobada yakılması

D) Şeker, su ve tuzun maya ile yoğrularak ekmeğin hamuruna dönüştürülmesi

2. ETKİNLİK

Sınıf	7.sınıf
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Hayat
Ünite	Vücudumuzda Sistemler
Konu	Sindirim Sistemi
	1.1.4. Enzimin kimyasal sindirimdeki işlevini açıklar.
Kazanımlar	1.1.6. Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişini açıklar.
Süre	2 ders saati
Materyaller	Projeksiyon, öğrenci ders ve çalışma kitabı, analogi posterleri, internet
Kullanılan Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler	Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, 5E öğrenme döngüsü modeli, analogi yöntemi, düz anlatım, soru-cevap, tartışma, grup çalışması. İlgi çekici bir giriş yapma, öğrencilerin konu hakkında düşüncelerini sağlama, değişik fikirler ileri sürmelerini ve soru sormalarını teşvik etme (10 dk.). Öğrencilerin hipotez kurmalarını sağlama. Bu hipotezleri test etmek için deney ve tartışma aktivitelerine yer verme. Öğrencilerin düşüncelerini ve yorumlarını ifade edebilmeleri için fırsat verme (25 dk.).
Zamanlama	Öğrencilerin aktivite sonucu kendi ifadeleri ile açıklamalarına yer verme, öğretmenin öğrencileri sorularla yönlendirerek bilimsel bilgiyi vermesi, öğretmenin analogilerden yararlanarak gerekli açıklamaları yapması (25 dk.). Öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri için tekrar, uygulama ve alıştıurma etkinlikleri yapması (20 dk.).

DERS İŞLEME BASAMAKLARI

1. Giriş: Öğrenciler bir önceki derste kendilerinden istenen malzemeleri sınıfa getirirler. Çalışma kitabındaki ‘Besinler Nasıl Sindirilir?’ etkinliğini verilen yönerge rehberliğinde yapacakları öğrencilere söylenir (Bilgiç ve Karaca, 2014). Bu deneyi yaparken hangi olayların fiziksel hangi olayların kimyasal sindirime karşılık geldiğine dikkat etmeleri öğrencilerden istenir. Enzimlerin bu etkinlikte hangi bölümlere karşılık gelebileceği öğrencilere sorulur.

Öğrencilere ‘Sizce yapacağınız etkinlikte besinlerin kana geçişi hangi aşamada ve nasıl olacak?’ diye sorulur. Böylece öğrencilerin yapacakları deneyin aşamalarını düşünmeleri sağlanır.

2. Keşfetme: Gruplara ayrılan öğrencilere etkinliği yapmaları, tahminler oluşturmaları, bunları arkadaşlarıyla tartışmaları, gözlemler yapmaları ve etkinliği tekrar tekrar denemeleri için fırsatlar verilir. Bu esnada öğrencilerin çalışmaları izlenir ve öğretmen öğrencilere yönlendirici sorular sorulur. Diğer taraftan öğrenciler gözlemlerini ve düşüncelerini not ederler.

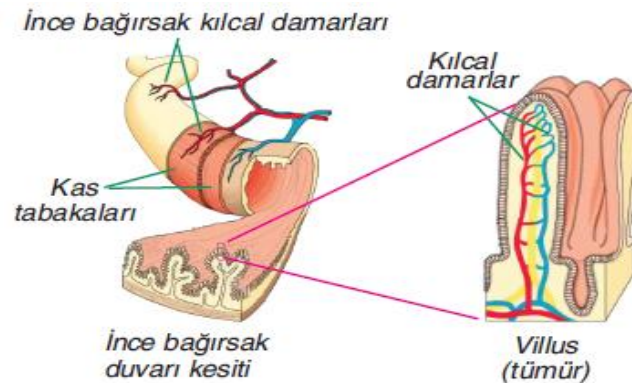
3. Açıklama: Öğretmen bu aşamada öğrencileri cesaretlendirerek düşüncelerini kendi cümleleri ifade etmesini sağlar. Öğrencilerden kanıt bekler (Türker, 2009; akt. Şentürk, 2010). Öğrencilerin düşüncelerini açıklamalarına fırsat verildikten sonra, enzimin işlevi ve besinlerin kana geçişi öğrenci deneyimleri üzerinden bilimsel açıklamalarla öğrencilere aktarılır.

Besin maddeleri mekanik ve kimyasal sindirim sonucunda moleküllerine kadar parçalanarak kan yoluyla taşınabilecek ve hücreler tarafından kullanılacak hale gelir. Besinlerin kimyasal sindiriminde enzimler, kimyasal tepkimeyi başlatma ve hızlandırma görevi yapar. Enzimlerin yardımıyla gerçekleşen kimyasal sindirimde besin gruplarının kimyasal sindirime uğradıkları organları aşağıdaki tablodan inceleyelim (Bilgiç ve Karaca, 2014, s. 31)

Besinler	Kimyasal sindirimin başladığı yer	Kimyasal sindirimin tamamlandığı yer
Karbonhidratlar	Ağız	İnce bağırsak
Proteinler	Mide	İnce bağırsak
Yağlar	İnce bağırsak	İnce bağırsak

Besinlerin emilimi ile ilgili ders kitabında verilen bilgiler, öğrencilerin yapmış olduğu etkinliğin aşamaları ile karşılaştırılarak öğrencilere okutulur.

Besinlerin kimyasal sindirimini tamamlanması ile parçalanmış besin içerikleri kana karışabilecek duruma gelir. Besin içerikleri ince bağırsağın iç yüzeyinde yer alan ve villus (tümür) adı verilen çok sayıdaki ince, kabarcık şeklindeki çıkıntılar yardımıyla emilerek kana karışır. Moleküllere parçalanmış besinlerin emilerek kana geçmesini sağlaması nedeniyle villuslar önemli bir görev yapmaktadır. Aşağıdaki şekilde ince bağırsaktan kılcal damarlara madde geçişi gösterilmiştir (Bilgiç ve Karaca, 2014, s. 32).



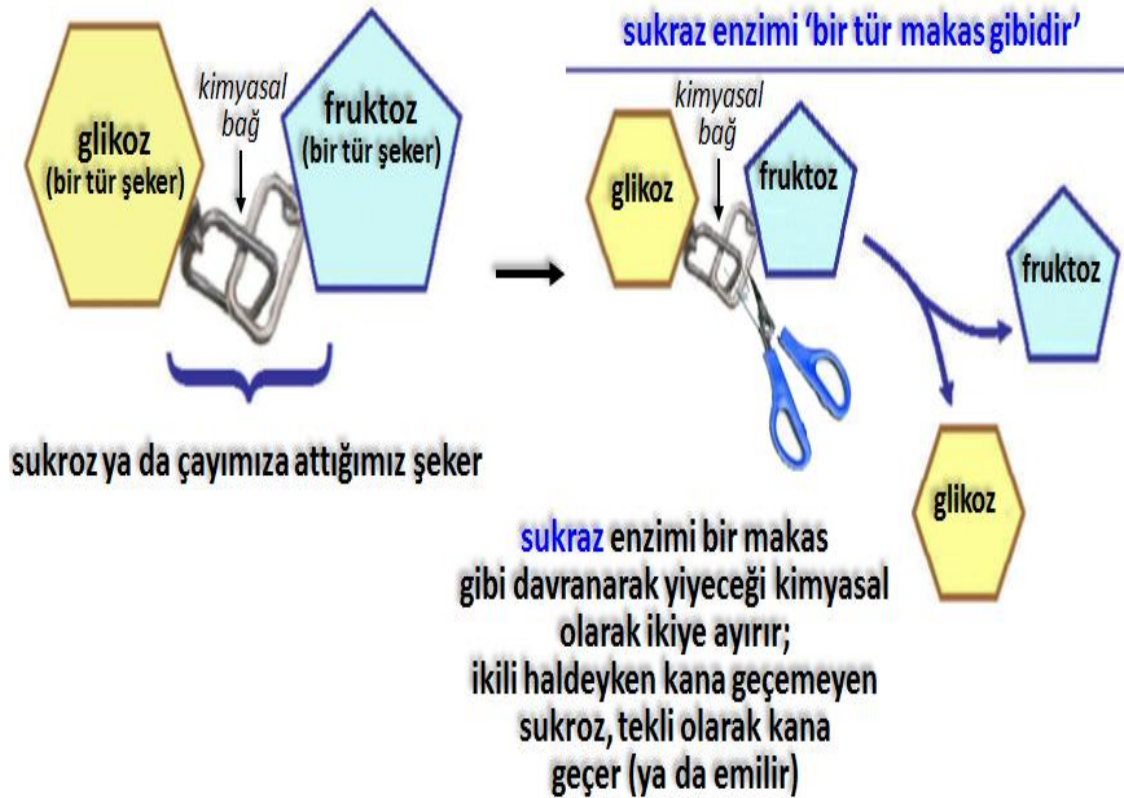
4. Derinleştirme: Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara, problemlere ve günlük hayata uygularlar. Öğrenciler bu esnada daha önce zihinlerinde var olmayan yeni bilgi ve problemlerle karşılaşır. Mevcut bilgi ve deneyimlerinin ışığında bilgilerini daha da derinleştirerek karşılaşılan problemi çözmeye çalışırlar (Şentürk, 2010).

Ders kitabının verdiği bilgilerin ardından enzimin işlevini daha iyi kavrayabilmeleri için aşağıdaki analogi posterini öğrencilere gösterilir ve poster hakkındaki düşünceleri öğrenilir. Daha sonra analogi kısa ve etkili bir şekilde öğrencilere açıklanır.

Hedef 1.1.4. Enzimin kimyasal sindirimdeki görevi.

Kaynak/Analog 1.1.4. Sukraz enziminin yiyeceği makas gibi ikiye ayırması.

Makas nasıl cisimleri keserek ayırıyorsa, sukraz enzimi de çayımıza attığımız şekeri (sukroz), bölerek kan yoluyla taşınabilecek ve hücreler tarafından kullanılacak glikoz ve fruktoz gibi küçük moleküller haline getirir.



Yine öğrencilere besinlerin emilimi ile ilgili analogi posterini gösterilerek kadının ne yapmaya çalıştığı ve posterin besinlerin emilimi ile nasıl ilişkilendirilebileceği öğrencilere sorulur. Öğrenci ifadelerinin ardından analogi kısaca açıklanır.

Hedef 1.1.6. Villuslarda besinlerin emilimi

Kaynak/Analog 1.1.6. Unun elekten geçirilmesi

Resimde gördüğümüz kadın taş ve diğer maddelerin karışmış olduğu unu elekten geçirerek, ekmek için kullanılabilir hale gelecek unun sofrâ bezine geçmesini sağlıyor. İnce bağırsaktaki villuslar da resimdeki elek gibi davranarak hücrelerin kullanabileceği maddelerin kana geçmesini sağlıyor.



Öğrencilere; ‘Sizler de yukarıdaki analogilere benzer örnekler verebilir misiniz?’ diye sorulur ve öğrencilerin analogik düşünceleri sağlanmaya çalışılır.

5. Değerlendirme: Öğrencilerin yeni kavram ve becerileri uygulamasını gözlemlenir. Öğrencilerin bilgi ve becerileri test edilir ve öğrencilerdeki fikir ve davranış değişimlerinin kanıtları aranır. Bireysel ve grupta öğrenme becerilerini değerlendirmeleri için fırsatlar verilir (Keleş, 2010).

Öğrenciler çalışma kitabındaki etkinlikleri ve interaktif eğitim sitelerindeki (www.morpakampus.com ve www.vitaminegitim.com) etkinlikleri yaparlar. Son olarak öğrencilere analogi içerikli aşağıdaki sorular sorulur.

1. Elektrikli süpürgelerin tozları ve küçük maddeleri vakumlayarak çekmesi besinlerin ince bağırsaktan kana geçişine örnek olarak verilemez. (D) (Y)

2. Aşağıdakilerden hangisi işlevi açısından enzimlerin görevleriyle eşleştirilemez?

A) Çivi B) Bıçak C) Kerpeten D) Makas

3. Aşağıdakilerden hangisi besinlerin bağırsaktan kana geçişine örnek olamaz?

A) Merhem-yara B) Su-kağıt havlu C) Sülük-kan D) Oksijen-burun deliği

3. ETKİNLİK

Sınıf	7.sınıf
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Hayat
Ünite	Vücudumuzda Sistemler
Konu	Boşaltım Sistemi
Kazanımlar	1.2.2. Boşaltım sisteminde böbreklerin görevini ve önemini açıklar.
Süre	2 ders saati
Materyaller	Projeksiyon, öğrenci ders ve çalışma kitabı, boşaltım sistemi modeli, analogi posteri, internet, koyun böbreği.
Kullanılan Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler	Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, 5E öğrenme döngüsü modeli, analogi yöntemi, düz anlatım, soru-cevap, tartışma, beyin fırtınası, grup çalışması. İlgi çekici bir giriş yapma, öğrencilerin konu hakkında düşünmelerini sağlama, değişik fikirler ileri sürmelerini ve soru sormalarını teşvik etme (10 dk.). Öğrencilerin hipotez kurmalarını sağlama. Bu hipotezleri test etmek için deney ve tartışma aktivitelerine yer verme. Öğrencilerin düşüncelerini ve yorumlarını ifade edebilmeleri için fırsat verme (25 dk.).
Zamanlama	Öğrencilerin aktivite sonucu kendi ifadeleri ile açıklamalarına yer verme, öğretmenin öğrencileri sorularla yönlendirerek bilimsel bilgiyi vermesi, öğretmenin analogilerden yararlanarak gerekli açıklamaları yapması (25 dk.). Öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri için tekrar, uygulama ve alıştırma etkinlikleri yapması (20 dk).

DERS İŞLEME BASAMAKLARI

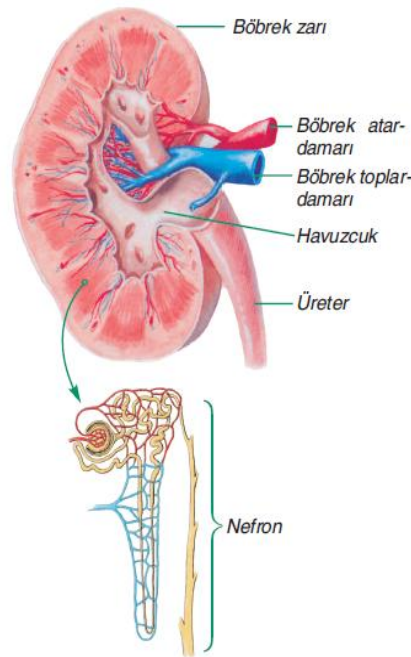
1. Giriş: Öğretmen öğrencilerine, bir önceki derste istediği koyun böbreklerini getirip getirmelerini sorar. Gruplara ayrılmış öğrencilere, ‘Böbreğin yapısını daha önce incelediniz mi, böbreğin yapısı hakkında neler biliyorsunuz?’ diye sorarak meraklanmalarını ve böbreğin yapısına yoğunlaşmalarını sağlar. Öğrencilerden ders kitabındaki (Bilgiç ve Karaca, 2014) ‘Böbreğin Yapısını İnceliyorum’ etkinliğine gerekli güvenlik önlemlerini aldıktan sonra başlamaları istenir. ‘Böbreği incelerken göreceğiniz yapıların hangi görevleri yerine

getirebileceklerini aranızda tartışınız.’ diyerek öğrenciler düşünmeye sevk edilir.

2. Keşfetme: Öğrencilere gözlem yapmaları, tahminlerde bulunmaları, bunları arkadaşlarıyla tartışmaları için fırsatlar verilir. Gruplara ayrılan öğrencilere laboratuvar imkânlarını kullanarak deney yapmaları (Böbreğin kesitinin incelenmesi), gözlemlenmeleri ve tartışmaları için zaman verilir. Öğrencilerden bu süreç sonunda, böbreklerle bağlantılı iki damarın olduğunu ve atıkları böbreklerden uzaklaştıran idrar borusunun da böbreklerle bağlantılı olduğunu gözlemlenmeleri beklenir.

3. Açıklama: Öğrenciler kendi çalışma ve tartışmalarına dayanarak açıklamalarda ve tahminlerde bulunurlar. Öğrenciler açıklamalarını yaparken ve yaptıktan sonra, öğrencilere sorular sorularak hem öğrencilerin açıklamaları yönlendirilir hem de bilimsel bilgiye dayalı açıklamalar yapılarak öğrencilere yardımcı olunur. Öğrencilerin düşüncelerini açıklamalarına fırsat verildikten sonra ders kitabında etkinliğin ardından verilen paragraf öğrencilere okutulur.

‘Böbreğin Yapısını İnceliyorum’ etkinliğinde gözlemediğiniz böbrek gibi bizim böbreğimizde de böbrek atardamarı ile böbrek toplardamarı bulunur. Toplardamar yoluyla böbreğe gelen kan, böbreğin yapısını oluşturan ve nefron adı verilen boşaltım birimlerinde süzülerek kanın içindeki atıklar ayrılır. Nefron, böbreğin en küçük yapısal birimidir. Bir böbrekte her biri bir süzme ünitesi olan bir milyondan fazla nefron bulunur. Nefronlar, kanı süzerek zararlı maddeleri ayırır ve kanı temizler. Nefronlar yardımıyla zararlı maddelerden temizlenen kan, böbrek toplardamarı ile böbrekten çıkar. Nefronlarda kandan süzülen ve idrarın içeriğini oluşturacak zararlı maddeler ise kanalcıklarla taşınarak havuzcukta toplanır. Bu atıklar su ile birlikte idrar olarak üretere, oradan da idrar kesesine gider. İdrar kesesinde biriken idrar, üretra ile vücuttan atılır (Bilgiç ve Karaca, 2014, s. 35).



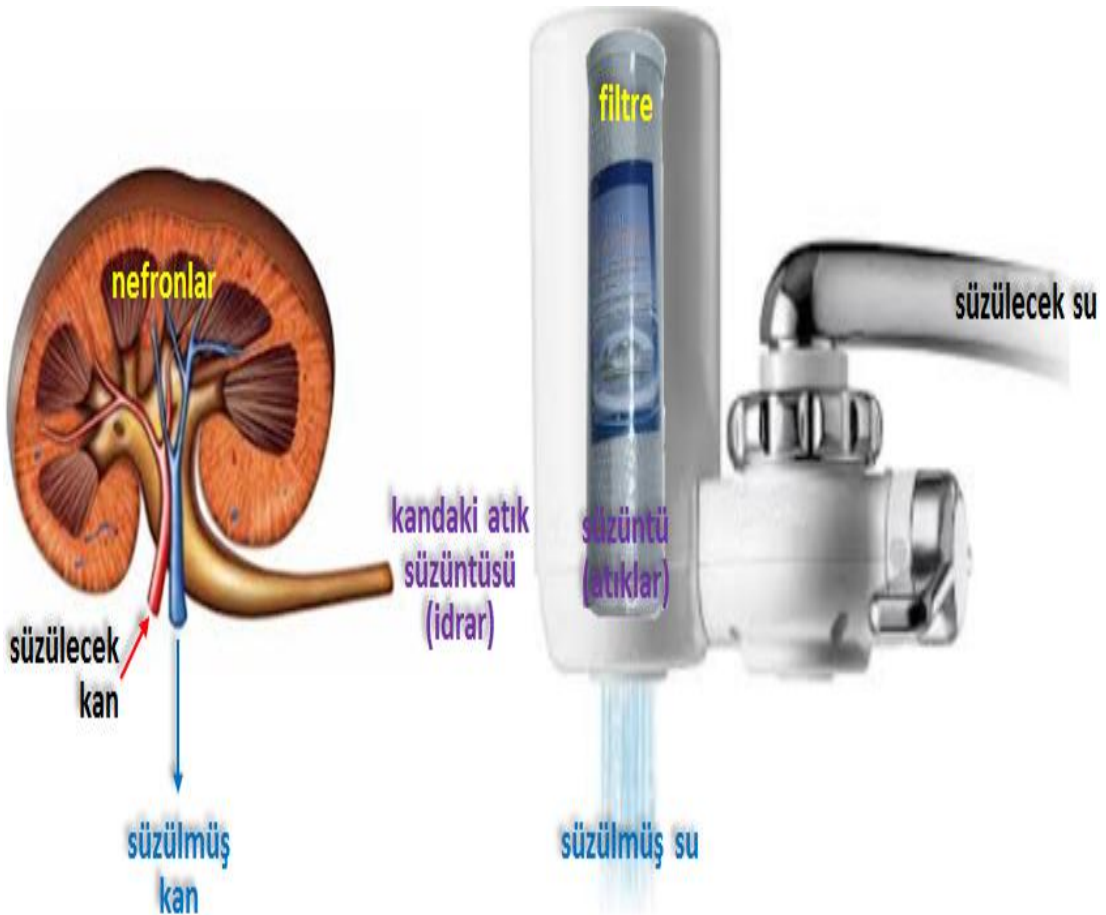
Öğrenciler inceledikleri böbrek kesiti ile ilgili tahminlerini bilimsel açıklamalar ile karşılaştırırlar. Öğrencilerin böbreğin yapısı ve görevi ile ilgili soru ve düşünceleri alındıktan sonra ilgili analogiye geçilir.

4. Derinleştirme: Bu aşamada analogiler kullanılarak öğrenciler yeni durumlarla karşı karşıya getirilir, öğrendiklerini yeni durumlarla ilişkilendirmeleri, farklı bakış açıları kazanmaları ve yaratıcılıklarını geliştirmeleri amaçlanır. Analogi posterleri öğrencilere gösterilerek görsel ile ilgili düşüncelerini ifade etmeleri beklenir. Ardından analogi ile ilgili açıklamalar yapılır.

Hedef 1.2.2. Böbreğin görevi

Kaynak/Analog 1.2.2. Su arıtma cihazının görevi

Böbrekler su arıtma cihazı gibidirler. Su arıtma cihazına giren süzülecek su, filtrelerden geçerek temizlenir ve içilebilir haldeki süzülmiş su olarak cihazdan dışarı çıkar. Süzüntüler (atık maddeler) ise filtrede kalır ve bu kalıntılar filtre temizlenerek dışarı atılır. Böbreklerimizden gelen süzülecek kan ise, filtre görevini üstlenen nefronlardan geçerek süzülür ve vücudun kullanabileceği hale gelir. Kullanılmayan kandaki atık, süzüntü böylece ayrılmış olur.



Öğrencilere; ‘Sizler de yukarıdaki analogiye benzer örnekler verebilir misiniz?’ diye sorulur ve öğrencilerin analogik düşünceleri sağlanmaya çalışılır.

5. Değerlendirme: Öğrenciler çalışma kitabındaki etkinlikleri yapar, daha sonra interaktif eğitim sitelerindeki (www.morpakampus.com ve www.vitaminegitim.com) etkinliklerle konular pekiştirilir. Son olarak öğrencilere aşağıdaki analogi içerikli sorular sorulur.

1. Çay süzgeci işlevi açısından boşaltım sistemi organlarından böbreğe benzer. (D) (Y)

2. Aşağıda günlük hayattan bazı örnekler verilmiştir. Bu örneklerden hangisi görevi bakımından böbrek ile ilişkilendirilemez?

A) Musluk filtresi B) Güneş gözlüğü C) Meyve sıkacağı D) Süzgeç kağıdı

3. Araç klimalarında bulunan polen filtresi, dışarıdan gelen havadaki toz, polen gibi partiküllerin araç içerisine geçmesini önler. Böylece araçta bulunan insanlar temiz havayı solumuş olurlar.

Aşağıda verilen organlardan hangisinin polen filtresinin işlevine benzer bir işlevi vardır?

A) Pankreas B) Böbrek C) Mide D) Kalp

4. ETKİNLİK

Sınıf	7.sınıf
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Hayat
Ünite	Vücudumuzda Sistemler
Konu	Denetleyici ve Düzenleyici Sistem
Kazanımlar	1.3.3. Sinir sisteminin bölümlerinin görevlerini açıklar.
Süre	2 ders saati
Materyaller	Projeksiyon, öğrenci ders ve çalışma kitabı, sinir sistemi posteri, internet.
Kullanılan Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler	Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, 5E öğrenme döngüsü modeli, analogi yöntemi, düz anlatım, soru-cevap, tartışma, beyin fırtınası, grup çalışması, koyun beyni. İlgi çekici bir giriş yapma, öğrencilerin konu hakkında düşünmelerini sağlama, değişik fikirler ileri sürmelerini ve soru sormalarını teşvik etme (10 dk.). Öğrencilerin hipotez kurmalarını sağlama. Bu hipotezleri test etmek için deney ve tartışma aktivitelerine yer verme. Öğrencilerin düşüncelerini ve yorumlarını ifade edebilmeleri için fırsat verme (25 dk.).
Zamanlama	Öğrencilerin aktivite sonucu kendi ifadeleri ile açıklamalarına yer verme, öğretmenin öğrencileri sorularla yönlendirerek bilimsel bilgiyi vermesi, öğretmenin analogilerden yararlanarak gerekli açıklamaları yapması (25 dk.). Öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri için tekrar, uygulama ve alıştırmaya etkinlikleri yapması (20 dk).

DERS İŞLEME BASAMAKLARI

1. Giriş: Öğretmen öğrencilerine, bir önceki derste istediği koyun beyinlerini getirip getirmeklerini sorar. Gruplara ayrılmış öğrencilere, ‘Beynin yapısını daha önce incelediniz mi, beynin yapısı hakkında neler biliyorsunuz?’ diye sorarak meraklanmalarını ve beynin yapısına yoğunlaşmalarını sağlar. Öğrencilerden ders kitabındaki (Bilgiç ve Karaca, 2014) ‘Merkezi Sinir Sistemindeki Yapılar’ etkinliğine gerekli güvenlik önlemlerini aldıktan sonra başlamaları istenir. ‘Beyni incelerken göreceğiniz yapıların hangi görevleri yerine getirebileceklerini aranızda tartışınız.’ diyerek öğrenciler, düşünmeye sevk eder.

2. Keşfetme: Öğrencilere gözlem yapmaları, tahminlerde bulunmaları, merkezi sinir sisteminin bölümlerini araştırmaları, bunları arkadaşlarıyla tartışmaları için fırsatlar verilir. Gruplara ayrılan öğrencilere laboratuvar imkânlarını kullanarak deney yapmaları (Beynin incelenmesi), gözlemlenmeleri ve tartışmaları için zaman verilir. Öğrencilerden bu süreç sonunda, inceledikleri beyin kesitinde beyin, beyincik ve omurilik soğanı gibi şekil, renk, doku ve girinti çıkıntı farklılıkları olan bölümlerin bulunduğunu belirtmeleri istenir.

3. Açıklama: Öğrenciler kendi çalışma ve tartışmalarına dayanarak açıklamalarda ve tahminlerde bulunurlar. Öğrencilere açıklamalarını yaparken ve yaptıktan sonra, sorular sorularak hem açıklamaları yönlendirilir hem de bilimsel bilgiye dayalı açıklamalar yapılarak öğrencilere yardımcı olunur. Öğrencilerin düşüncelerini açıklamalarına fırsat verildikten sonra ders kitabındaki bilgiler öğrencilere okutulur.

Merkezi sinir sistemi organlarımız beyin ve omuriliklidir. Kafatası kemikleri tarafından korunan beyin vücudumuzun öğrenme, hafıza ve yönetim merkezidir. İnsan sinir sistemini oluşturan sinir hücrelerinin çoğu, kafatası içerisine yerleşmiş olan beyinde bulunur. **Beyin;**

- Duyu organlarını kontrol eder. Gelen bilgileri değerlendirir ve ne yapılması gerektiğini bildirir.
- Hormonların salgılanmasını kontrol eder.
- Konuşma ve istemli hareketlerin gerçekleşmesini sağlar.
- Kan basıncını ayarlar.
- Vücut sıcaklığını ayarlar.
- Susama ve acıkmayı kontrol eder.
- Vücudun duruşunu düzenler.
- Hayal kurma ve çağrışım gibi etkinlikleri kontrol eder.

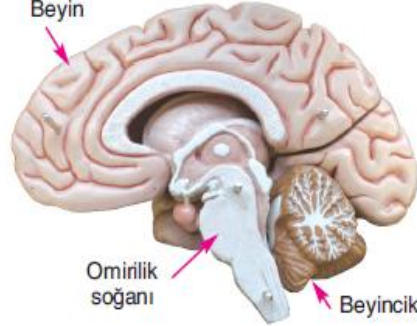
Beynin bölümleri olarak değerlendirilen beyincik ve omurilik soğanı aslında ayrı birer organdır. **Beyincik**, beynin arka alt kısmında yer alır ve bu organın üzeri girintili çıkıntılıdır. Görevi, vücudumuzun dengesi bozulduğunda kas hareketlerini düzenlemek ve vücudumuzun dengesini sağlamaktır.

Ayak kaslarındaki almaçlardan, kulaktaki yarım daire kanallarından ve gözdeki duyu hücrelerinden gelen bilgiler beyincikte toplanır. Beyincik bu bilgileri değerlendirerek kas hareketlerini düzenler ve vücudumuzun dengesini sağlar. Beyincik, ayrıca kol ve bacaklarımızdaki kasların birbiriyle uyumlu çalışılmasında beyne yardım ederek hareketlerimizin dengeli olmasını sağlar.

Beynin bölümlerinden bir diğeri olan **omurilik soğanı**, beynin arkasında ve beyinciğin altında yer alır. Omuriliğin devamı şeklinde görülür ve yapısı beyne benzemez. Omurilik soğanı, omurilik ile beyin arasındaki sinirlerin geçtiği yerdir. Omurilik soğanı solunum, dolaşım, sindirim ve üreme gibi işlevlerden sorumlu iç organların yönetimini sağlayan merkezleri içermektedir.

Beyin gibi merkezi sinir sisteminde görevli diğer bir yapı **omurilik**dir. Omurilik, omur kemiklerinin üst üste gelmesiyle oluşan kanalda bulunur.

Omuriliğin iki önemli görevi vardır: Birincisi, vücudun reflekslerini kontrol etmek, diğeri de çevresel sinir sistemi ile beyin arasında bağlantı kurmaktır (Bilgiç ve Karaca, 2014, s. 41).



Öğrencilerin merkezi sinir sisteminin yapısı ve görevleri ile ilgili soru ve düşünceleri alındıktan sonra ilgili analogilere geçilir.

4. Derinleştirme: Bu aşamada analogiler kullanılarak öğrenciler yeni durumlarla karşı karşıya getirilir, öğrendiklerini yeni durumlarla ilişkilendirmeleri, farklı bakış açıları kazanmaları ve yaratıcılıklarını geliştirmeleri amaçlanır. Öğrencilere, ‘Beyni nelere benzetebiliriz?’ sorusunu yönelterek örnekler vermeleri beklenir. Verdikleri örnekler hakkında tartışmalar yapıldıktan sonra önceden hazırlanmış olan beynin görevleri ile ilgili analogiler öğrencilere sunulur ve analogiler hakkında tartışılır.

BEYİN

Hedef 1.3.3. *Beynin görevleri*

Kaynak/Analog 1.3.3. *Okul Müdürünün görevleri*

Hedef a. *Duyu organlarını kontrol etmesi. Gelen bilgileri değerlendirmesi ve ne yapılması gerektiğini bildirmesi*

Kaynak/Analog a. *Okul Müdürünün okul içinden ve dışından gelen uyarıları değerlendirmesi ve talimatlar vermesi.*

Nasıl ki beyin insanı yönetiyorsa Okul Müdürü de okulu yönetir. İnsan nasıl iç ve dış etkilere maruz kalıyorsa, okullar da canlı varlıklar gibi iç ve dış etkilere maruz kalmaktadırlar. Nasıl ki enerji için vücudumuzun şeker ya da şekere dönüşebilen yiyeceklere ihtiyacı varsa okulun da ısınmak için doğal gaz, kömüre ya da fueloile ihtiyacı vardır. Nasıl biz kirlenip vücut kirlenimi dışarı atmak zorundaysak okullar da kirlenir çöplerini dışarı atarlar.

Beynimiz vücudumuzu yönetirken hem dışarıdan hem de içeriden gelen uyarıları değerlendirir. Çok fazla ışık gözümüzü kamaştırdığında beynimizin göz kaslarımıza gönderdiği emirle gözümüzü kısarız ya da karnımız guruldadığında beynimizin bu uyarıyı değerlendirmesi sayesinde acıktığımızı anlarız. Benzer şekilde Okul Müdürü de okulu yönetirken hem dışarıdan hem de içeriden gelen uyarıları değerlendirir. Okulun içinin yeterince sıcak olmadığı uyarısı müdüre ulaştığında, müdür hemen değerlendirir ve içerinin sıcak olması için kalorifer hizmetlisine kaloriferleri yakması için emreder. Okul dışında öğrencileri rahatsız eden kişiler ya da satıcılara dair haber alan müdür derhal gereğini yerine getirip, gerekirse polisle de işbirliğine girip kişileri okulun etrafından uzaklaştırır.

Beynimiz, görme, işitme, koklama, tatma ve dokunma gibi duyu organlarımızdan gelen bilgileri değerlendirerek bizim dış dünyayla uyumumuzu sağlar. Okul müdürü de okulun çeşitli yerlerine kurulu kameralardan gelen bilgileri, okul içindeki müdür yardımcılarının, öğretmenlerin, hizmetlilerin ve öğrencilerin duyup da müdüre sözlü olarak ulaştırdığı bilgileri değerlendirir. Yine okul içindeki müdür yardımcıları, öğretmenler, hizmetliler ve öğrenciler tarafından hissedilip müdüre ulaştırılan istek bilgileri (“Okulumuz çok pis kokuyor, bu koku giderilsin” ya da “Sınıflara ve koridorlara sıkılan oda parfümleri çok güzel kokuyor, sürekli kullanılsın” doğrultusundaki), kantinden tüketilen malzemelerin tatlarına ilişkin istek ve şikâyet (“Öğretmenim bu poğaçanın tadı hiç iyi değil, başka yerden poğaçaya gelsin okulumuza” ya da “Öğretmenim bu simit çok lezzetli simitleri hep buradan alın” gibi) bilgileri değerlendirir. Yine okul içindeki sıraların toz içinde olması, kapı kolunun eli acıtması, okul sıralarının üzerinin çok yıpranmış olması ya da dokunarak hissedilen diğer şikâyetlere dair kendisine ilettiği bilgileri değerlendirerek (Örneğin, kameralardan elde edilen bilgilerle okul içine giren yabancıların derhal dışarı atılmasını sağlama, müdüre sözlü olarak iletilen, okulda/sınıflarda hissedilen pis kokulara ait şikâyetler üzerine gerekli önlemleri alması, hoşlanılmayan yiyeceklerin satın alınmasının engellenmesi ya da beğenilenlerin alınması, sıraların temiz tutulmasının sağlanması ya da kapı kollarının onarılması gibi) talimatlar vermesi sayesinde okul iç ve dış dünya ile uyumlu bir şekilde yaşamını sürdürmeye devam eder.

Hedef b. *Beynin salgıladığı hormonlarla, diğer hormonların salgılanmasını kontrol etmesi*

Kaynak/Analog b. *Okul Müdürünün talimat içeren yazılarla okulun tüm birimlerini kontrol etmesi*

Hormonlar dış dünyadan gelen uyarıların etkisiyle (Örneğin bahar gelip de güneş ışınları arttığında üreme ihtiyacının tetiklenmesi gibi ya da kışları vücudumuzun daha çok yağlanması/yağ depolaması) ve iç gereksinimlerin gereği olarak çeşitli değişim ve uyumu başlatmayı sağlamada görevli, vücudun diğer organlarına gönderilen talimat içeren salgılardır.

Beynimiz bu salgılardan bazılarını salgılayarak vücudumuzun diğer organlarındaki hormon salgılarının salgılanmasını kontrol eder. Okul müdürü de okullar açıldığında kayıt zamanında, dersler başladığında, sınavlar yapılacağı zaman, bayramlara hazırlanılacağı zaman, karneler hazırlanacağı zaman okul-aile birliğini, öğretmenleri, öğrenciler, velileri ve hizmetlileri bilgilendirmek ve harekete geçirmek için çeşitli talimat içeren yazılar yayınlar.

Hedef c. *Beynin konuşmayı ve istemli hareketlerin gerçekleşmesini sağlaması*

Kaynak/Analog c. *Okul Müdürünün izin/talimat vererek işlerin yürütülmesini sağlaması*

Beynimiz, konuşmak ve farklı davranışları yerine getirmek istediğimizde, bizim bu hareketleri gerçekleştirmemizi sağlar. Bu nedenle konuşurken bize hep “Ağzından çıkanı kulağın duysun” derler. Çünkü söylediklerimizi kulağımız/beynimiz sayesinde duyar, yanlış bir şey söylediğimizde onu hemen düzeltebiliriz. Bu da konuştuklarımızın beynimizin kontrolünde olduğunu gösterir. Benzer şekilde kolumuzu hareket ettirecek gücümüzün olması onu hareket ettirmeye yetmez. Çünkü kolumuzu kaldırmayı istemeliyiz ve bu istek üzerine beynimizden kolumuzdaki kaslara uyarı gitmesi de gerekir. Benzer şekilde okul müdürü de okul içindeki tüm konuşmaları, toplantıları ve okul bahçesindeki çöplerin toplanması emri/uyarısı gibi hareketlerin gerçekleşmesini izin/talimat vererek sağlar.

Hedef d. *Beynin kan basıncını ayarlaması.*

Kaynak/Analog d. *Okul Müdürünün okul içindeki disiplini ayarlaması.*

Beynimiz kendisine ulaşan kanın basıncını (Kanın akarken kan damarlarına yaptığı baskı) sürekli olarak ölçüp, azalıp yükselmesi durumlarında kalbimize gönderdiği uyarılarla kalbi daha yavaş ya da daha hızlı çalıştırarak ayarlar. Okul müdürü de okul içindeki disiplini (okul çalışanları ve öğrencilerinin uyumlu ve verimli çalışmasını sağlayan huzur ortamı) gerektiğinde (disiplin azaldığında ya da fazla geldiğinde) kuralları sertleştirerek ya da gevşeterek ayarlar.

Hedef e. *Beynin vücut sıcaklığını ayarlaması*

Kaynak/Analog e. *Okul Müdürünün okul içindeki sıcaklığı ayarlaması*

Vücut sıcaklığı canlılar için çok önemlidir. Beyne gelen kanın sıcaklığı kontrol edilerek vücut sıcaklığı düştüğünde beynimiz kalbimizi daha hızlı çalıştırarak, içinde bulunduğumuz soğuk ortamı terk etmeyi düşünmemizi sağlayarak ya da üzerimize kalın şeyler giymeyi akıl etmemizi sağlayarak vücut sıcaklığımızın yükselmesini sağlar. Ters yönde, vücut sıcaklığımız çok yükseldiğinde kalbimizin çalışmasını yavaşlatmaya, serin bir yerler bulmayı akıl etmemize ya da bizi hafif şeyler giymeye yönlendirerek vücut sıcaklığımızı ayarlamamıza yardım eder. Okul

müdürü de bilgisayarlarla kontrol edilen kalorifer programını sürekli kontrol ederek (Odasındaki termometreyi sürekli gözetleyerek ya da bacaklarının üşümesinden de kontrol edilebilir) okulun sıcaklığının belli bir düzeyde olmasını kalorifer hizmetlisi sayesinde ayarlar. Okul içi soğuduğunda kaloriferin daha çok yanmasını, okul içi çok sıcak olduğunda kaloriferin daha az yanmasını sağlayarak ayarlar.

Hedef f. *Beynin susama ve acıkmayı kontrol etmesi.*

Kaynak/Analog f. *Okul Müdürünün araç-gereç ihtiyaçlarını kontrol etmesi.*

Beynimiz hipotalamus yardımıyla vücudumuzun yeterli suya sahip olup olmadığını ve kanda yeterli miktarda besin dolaşıp dolaşmadığını sürekli kontrol eder. Kan hacminin azalması ve besinlerin tükenmesi üzerine bizde açlık ve susuzluk hissi yaratır ya da kan hacmi ve besin miktarı yeterli ise bu hisleri yaratmaz. Bunun üzerine yemek yer, su içeriz ya da hiç birisini yapmayız. Okul müdürü de okulun temizlenebilmesi için gerekli su ve deterjanı ve eğitim/öğretim için gerekli kırtasiye malzemenin yeterli olup olmadığını kendisine gelen bilgilerle ya da çalışanlarına sorarak takip eder. Bunların eksilmesi durumunda alıma giderken, yeterli olması durumunda alıma gitmez.

Hedef g. *Beyin vücudun duruşunu düzenlemesi*

Kaynak/Analog g. *Okul Müdürünün okula seçkin bir duruş kazandırması.*

Beynimiz kambur, eğik, dalgın, düşer gibi ve çarpık olmamamız, duruma göre en uygun vücut pozisyonu almamız, tehlikeden uzak, düzgün bir yapıda görünmemiz için tüm kaslarımızı sinirlerimiz aracılığıyla sürekli kontrol ederek düzgün, tehlikeden uzak bir vücut duruşu sergilememizi sağlar. Müdür de çeşitli yönetsel araçlarıyla (Bir tür sinirler; müdür yardımcıları, öğretmenler, hizmetliler, okul aile birliği...) okulun temiz ve okul başarısının tam olmasını sağlayarak okula seçkin bir duruş kazandırır.

Hedef h. *Beyin, hayal kurma ve çağrışım gibi etkinlikleri kontrol etmesi*

Kaynak/Analog h. *Okul Müdürünün okul başarısını arttırmak için okul misyonu (uzun vadeli hedefler) ve vizyonu (kısa vadeli hedefler) ölçüsünde hareket etmesi*

Beynimiz, ileriye dönük olarak, bizim ileride olmak istediğimiz yerle ilişkin hayaller kurup bunları gerçekleştirmede bize çeşitli çağrışımlar yükler (Çok çalışıp okulumu bitirip fen lisesini kazanacak ve doktor olacağım gibi). Okul müdürü de okulun misyonu ve vizyonu ölçüsünde okulun diğer okullar arasındaki sıralamasının en önünde olacağını hedefleyerek, okul aile birliğini güçlendirme, yardım toplayıcı çeşitli etkinlik ve kermesler düzenleme ve elde ettiği

kaynakları okulun eğitim ve öğretim kalitesini artırmaya harcamakla, okulunun ilinde başarısı açısından ilk sıraya yükselmesi gibi hayaller kurup gerekli olan çağrışimleri yerine getirir.

BEYİNCİK

Hedef 1.3.3. *Beyinciğin kas hareketlerini düzenlemesi ve vücudun dengesini sağlaması*

Kaynak/Analog 1.3.3. *Okul Müdür Yardımcısının eğitim-öğretim faaliyetlerini düzenlemesi ve dengede kalmasını sağlaması*

Ayak kaslarındaki almaçlardan, kulaktaki yarım daire kanallarından ve gözdeki duyu hücrelerinden gelen bilgiler beyincikte toplanır. Beyincik bu bilgileri değerlendirerek kas hareketlerini düzenler ve vücudumuzun dengesini sağlar. Öğrenci işleri ya da rehberlikten sorumlu okul müdür yardımcısı da okulun çeşitli yerindeki kameralardan gelen bilgileri, öğrenci ve velilerle yapılan yüz yüze görüşmelerden elde edilen bilgileri, çeşitli istihbari bilgilerle birleştirip okulun eğitim ve öğretim faaliyetlerini düzenler ve dengede kalmasını sağlar.

Beyincik, ayrıca kol ve bacaklarımızdaki kasların birbiriyle uyumlu çalışmasında beyne yardım ederek hareketlerimizin dengeli olmasını sağlar. Okul müdür yardımcısı okulun eğitim öğretim faaliyetleriyle diğer faaliyetleri (Yarışmalar, spor etkinlikleri, vb...) arasındaki ilişkiyi dengede tutmasında müdüre yardımcı olarak eğitim kalitesinin düşmemesini sağlar.

OMURİLİK SOĞANI

Hedef 1.3.3. *Omurilik soğanının solunum, dolaşım, sindirim ve üreme gibi işlevlerden sorumlu iç organların yönetimini sağlayan merkezleri içermesi*

Kaynak/Analog 1.3.3. *Okul Müdür Yardımcısının okul içi birimlerin yönetimini sağlaması*

Omurilik soğanı solunum, dolaşım, sindirim ve üreme gibi işlevlerden sorumlu iç organların yönetimini sağlayan merkezleri içermektedir. Benzer şekilde okul müdür yardımcılarında birisi okul içinde bilginin öğretilmesi (Herhangi bir sınıfta havanın solunması-bilginin solunması), akışı (Bu işlemin diğer tüm sınıflarda da olması-bilginin dolaşması), özümsemesi (Okul içi sınavlardaki başarı testinde elde edilen başarı-bilginin sindirilmiş olmasını ya da özümsemesini gösterir), artırılması (Öğrenilen bilginin çalışmayla çoğaltılarak yarışmalarda, projelerde, liselere giriş gibi sınavlarda başarı elde edilmesi- bilginin üremesi bilginin çoğalması) gibi merkezleri kontrolü altında tutar.

OMURİLİK

Hedef 1.3.3. Omuriliğin vücudun reflekslerini kontrol etmesi ve çevresel sinir sistemi ile beyin arasında bağlantı kurması

Kaynak/Analog 1.3.3. Güvenlik görevlisinin dışarıdan gelen tehlikelere karşı tepki vermesi ve müdür ile iletişime geçmesi

Omuriliğin görevi, vücudun reflekslerini kontrol etmek ve çevresel sinir sistemi ile beyin arasında bağlantı kurmaktır. Benzer şekilde, okulun güvenlik görevlisi okula dışarıdan gelen saldırılarda (veli ya da diğer kişileri ve okulun bahçesini su basması gibi tüm tehdit oluşturacak olayları engellemede) ilk tepkiyi veren ve bunu anında müdüre ileten dış bir sistemdir.

5. Değerlendirme: Öğrenciler çalışma kitabındaki etkinlikleri yapar, daha sonra interaktif eğitim sitelerindeki (www.morpakampus.com ve www.vitaminegitim.com) etkinliklerle konular pekiştirilir. Son olarak öğrencilere aşağıdaki analogi içerikli sorular sorulur.

1. Beyin, görevi açısından hücrenin kısımları ile karşılaştırıldığında hücrenin kısımlarından hangisine benzetilebilir?

- A) Çekirdek B) Mitokondri C) Hücre zarı D) Sitoplazma

2. Aşağıdakilerden hangisi beynin görevi ile ilgili değildir?

- A) Bozulmuş gıdaları fark ederek tüketmekten kaçınmamız
 B) Toz, duman veya parfüm etkisiyle hapşırılmamız
 C) Kötü bir koku aldığımızda burnumuzu kapatarak uzaklaşmaya çalışmamız
 D) Karşıdan karşıya geçmek için yaya geçitlerini kullanmaya dikkat etmemiz.

3. Beyin salgıladığı hormonlar ile diğer hormonların salgılanmasını kontrol eder.

Beynin bu görevine uygun örnek aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmemiştir?

- A) Teknik direktörün verdiği taktikler ile kaptanın takımı ateşlemeye çalışması.
 B) Emniyet Müdürlüğünün talimatı ile trafik polislerinin alkol kontrolü yapması.
 C) Windows İşletim Sisteminin word yazılım programını kullanmamızı sağlaması.
 D) Komutanın yapılan tatbikatı izlemesi, tatbikat ile ilgili değerlendirmelerde

bulunması.

4. Market çalışanları, sürekli raflardaki ürünleri kontrol ederek eksiklikleri veya fazlalıkları market müdürüne bildirirler. Müdür de gelen bu raporlar doğrultusunda ihtiyaca göre sipariş verir.

Yukarıda yapılan açıklamada beynin hangi görevine vurgu yapılmak istenmiştir?

- A) Beyin, gerekli kontrolleri yaparak, vücudun duruşunu düzenler.
- B) Beynin, gerekli kontrolleri yaparak, vücut sıcaklığını ayarlaması.
- C) Beynin susama ve acıkmayı kontrol etmesi.
- D) Beynin istemli hareketlerin gerçekleşmesini sağlaması.

5. ETKİNLİK

Sınıf	7.sınıf
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Hayat
Ünite	Vücudumuzda Sistemler
Konu	Denetleyici ve Düzenleyici Sistem
Kazanımlar	1.3.5. İç salgı bezlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde göstererek görevlerini açıklar.
Süre	2 ders saati
Materyaller	Projeksiyon, öğrenci ders ve çalışma kitabı, iç salgı bezleri posterleri, internet.
Kullanılan Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler	Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, 5E öğrenme döngüsü modeli, analogi yöntemi, düz anlatım, soru-cevap, tartışma, grup çalışması. İlgi çekici bir giriş yapma, öğrencilerin konu hakkında düşüncelerini sağlama, değişik fikirler ileri sürmelerini ve soru sormalarını teşvik etme (10 dk.). Öğrencilerin hipotez kurmalarını sağlama. Bu hipotezleri test etmek için tartışma aktivitelerine yer verme. Öğrencilerin düşüncelerini ve yorumlarını ifade edebilmeleri için fırsat verme (25 dk.).
Zamanlama	Öğrencilerin aktivite sonucu kendi ifadeleri ile açıklamalarına yer verme, öğretmenin öğrencileri sorularla yönlendirerek bilimsel bilgiyi vermesi, öğretmenin analogilerden yararlanarak gerekli açıklamaları yapması (25 dk.). Öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri için tekrar, uygulama ve alıştırma etkinlikleri yapması (20 dk).

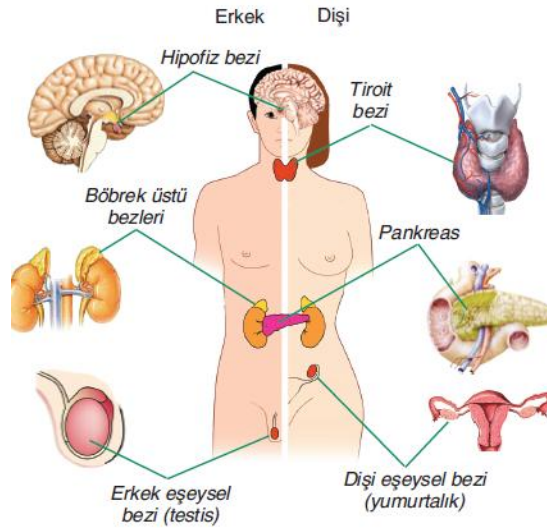
DERS İŞLEME BASAMAKLARI

1. Giriş: Öğretmen iç salgı bezlerini gösteren poster ile sınıfa girer. Öğrencilerin posterini incelemeleri, iç salgı bezlerinin yerlerini görebilmeleri için tahtaya asar. Öğrencilere, ‘Çok korktuğunuzda, heyecanlandığınızda ya da çok sevdiğinizde vücudunuzda ne gibi değişiklikler olur?’ diye sorar. Öğrenci cevaplarının ardından, ‘Aynı olaylar karşısında vücudun benzer tepkiler vermesi vücut tarafından üretilen bazı maddelerden mi kaynaklanır?’ diye sorarak öğrencilerin konu hakkında düşünceleri sağlanır.

2. Keşfetme: Öğrenciler gruplara ayrılır ve gruptaki her öğrencinin bir iç salgı bezini seçmesi ve araştırma yapması sağlanır. Öğrencilere araştırma yapmaları ve tartışmaları için zaman verilir.

Öğrencilerden bu süreç sonunda, heyecan ve korku anındaki değişimlerin ve vücudumuzdaki birçok değişimin vücutta üretilen bazı salgılardan kaynaklandığını fark etmeleri sağlanır.

3. Açıklama: Öğrenciler kendi çalışma ve tartışmalarına dayanarak açıklamalarda ve tahminlerde bulunurlar. Öğrenciler açıklamalarını yaparken ve yaptıktan sonra, öğrencilere sorular sorularak hem öğrencilerin açıklamaları yönlendirilir hem de bilimsel bilgiye dayalı açıklamalar yapılarak öğrencilere yardımcı olunur. Öğrencilerin araştırmalarını açıklamalarına fırsat verildikten sonra ders kitabındaki bilgiler öğrencilere okutulur.



Hipofiz Bezi

Hipofiz bezi beyin altına ince bir uzantıyla bağlanmış, nohut büyüklüğünde bir iç salgı bezidir. Hipofiz bezinin salgıladığı birçok hormon vardır. Bu hormonlardan biri **büyüme hormonudur**. Çocukluk ve ergenlik döneminde etkili olan büyüme hormonu vücudun büyümesi için gereklidir. Büyüme döneminde bu hormon az salgılandığında cücelik, çok salgılandığında ise kol ve bacaklardaki uzun kemiklerde ve çene kemiklerinde aşırı büyüme görülür.

Hipofiz bezi tarafından salgılanan hormonlardan biri de iç salgı bezlerinin çalışmasını denetleyen ve düzenleyen hormondur. Bu hormon aynı zamanda iç salgı bezleri ile sinir sistemi arasındaki uyumu sağlar.

Tiroit Bezi

Tiroit bezi, soluk borusunun iki yanında, gırtlığın altında bulunan bir iç salgı bezidir. Tiroit bezi, bütün dokulardaki hücrelerin enerji ihtiyacının sağlanmasında, hücre faaliyetlerinin ve vücut sıcaklığının düzenlenmesinde görev alır.

Tiroit bezi iyottan yararlanarak **tiroksin** adı verilen tiroit hormonunu üretir. Tiroit bezi öteki iç salgı bezleriyle ilişkili olarak etkinlik gösterir. Bu nedenle canlılık faaliyetlerindeki biyolojik ve kimyasal değişimlerin birçoğunda etkili olur. Örneğin kalp atış hızı, kolesterol düzeyi, vücut ağırlığı, kas gücü, hafıza ve cilt yapısı gibi birçok vücut fonksiyonunu etkiler. Tiroksin hormonu, büyüme çağındaki kişilerin kemiklerinin boyca uzamasında ve zeka gelişiminde etkilidir.

Tiroksin hormonu fazla salgılandığında dokuların oksijen kullanımı artar. Bu durum hücrelerde canlılık faaliyetlerinin hızlanmasına neden olur. Vücutta tiroksin hormonunun gerekenden fazla olması kalbin atış sayısını artırırken iskelet kaslarının zayıflamasına ve sınırlılığa yol açar. İyot eksikliği gibi nedenlerle tiroit bezinin çalışması yavaşladığında tiroit bezi tiroksin üretebilmek için şişer. Bu durumda guatr hastalığı ortaya çıkar.

Böbrek Üstü Bezleri

Böbrek üstü bezleri, böbreklerimiz üst kısımlarına yapışık halde bulunan sarımtırak renkli bezlerdir. Böbrek üstü bezlerinin salgıladığı **adrenalin** hormonunun miktarı korku anında ve stres altında artar. Adrenalin, vücudu savunmaya hazırlar ve kasların son derece kuvvetli hale gelmesini sağlar.

Adrenalin, kalbin atışını hızlandırır, kan basıncını yükseltir. Kanda, dokulardaki hücrelerin enerji ihtiyacının karşılanması için gerekli en basit molekül yapısına sahip besin maddesi olan şeker (glikoz) oranını artırır. Ayrıca göz bebeklerinin büyümesine, tüylerin diken diken olmasına sebep olur.

Eşeyesel Bezler

Eşeyesel bezler üreme ile ilgili olan bezlerdir ve erkekte **testis**, dişilerde **yumurtalık** olarak adlandırılır. Bu bezlerin iki önemli görevi vardır. Birincisi üreme hücrelerini oluşturmak, ikincisi de erkeklik ve dişilik hormonlarının salgılanmasını sağlamaktır.

Erkek eşey bezlerinden salgılanan erkeklik hormonu hem sperm üretiminde hem de ikincil eşey özelliklerinin oluşmasında etkilidir. Erkeklerde ikincil eşey özellikleri; ses kalınlaşması, sakal ve bıyık çıkması, erkek vücut yapısına uygun olarak kasların kuvvetlenmesi ve omuzların genişlemesi gibi değişimlerdir.

Yumurtalıktan salgılanan hormonlar ergenlik döneminde dişilerin eşey organlarının olgunlaşmasında, sonraki dönemlerde de dişi üreme hücrelerinin (yumurtanın) oluşmasında etkilidir. Ayrıca bu hormonlar göğüslerin büyümesi, kalçaların genişlemesi, yağ ve kas dağılımının dişiye özgü bir hal alması gibi ikincil dişilik özelliklerinin gelişmesini de sağlamaktadır.

Pankreas

Pankreastan salgılanan iki çeşit hormon bulunmaktadır. Bunlar **insülin** ve **glukagon** hormonlarıdır. Bu iki hormonun görevi kandaki şeker metabolizmasını (biyolojik ve kimyasal değişimler) düzenlemektir. İnsülinin kandaki şeker miktarı üzerindeki etkisi azaltıcı, glukagonun ise artırıcı yöndedir.

Kan şekeri yükseldiği zaman pankreas tarafından salgılanan insülin, kan şekerini düşürmesi için karaciğeri ve doku hücrelerini uyarır. İnsülin karaciğerde glikozun üretimini ve kana karışmasını kısıtlar. Karaciğer ve vücut hücreleri kandaki fazla şekeri depo eder ve kandaki şeker seviyesinin normale dönmesini sağlar.

Kandaki şeker yoğunluğu normal seviyenin altına düştüğünde pankreastan salgılanan glukagon karaciğeri uyarır. Karaciğer, daha önceden depo ettiği şekeri kana vererek kandaki şeker düzeyinin ayarlanmasını sağlar.

Öte yandan doku hücrelerinin kandaki şekeri alıp enerji kaynağı olarak kullanabilmesi için insüline ihtiyaç vardır. İnsülin yetersizliğinde doku hücreleri kandaki şekerden yeterince yararlanamadığı için kandaki şeker oranı yükselir. Bunun sonucunda şeker hastalığı ortaya çıkar (Bilgiç ve Karaca, 2014, s. 44-47).

İç salgı bezleri ile ilgili bilgiler öğrencilere okutulduktan sonra öğrencilerin kavramsal anlama yeteneklerini geliştirmek amacıyla önceden hazırlanmış olan analogilere geçilir.

4. Derinleştirme: Bu aşamada analogiler kullanılarak öğrenciler yeni durumlarla karşı karşıya getirilir, öğrendiklerini yeni durumlarla ilişkilendirmeleri, farklı bakış açıları kazanmaları ve yaratıcılıklarını geliştirmeleri amaçlanır. Sinir sisteminin bölümlerini ve bunlarla ilgili yaptığımız analogileri hatırlamaları ve sırayla her iç salgı bezi için buna benzer analogiler kurmaları öğrencilerden istenir. Öğrencilere analogiler kurmaları için ve kurdukları analogileri açıklamaları için gerekli zaman verildikten sonra öğretmen kurduğu analogileri soru-cevap eşliğinde açıklamaya başlar.

HİPOFİZ BEZİ

***Hedef 1.3.5.** Hipofiz bezi ve büyüme hormonunun görevi.*

***Kaynak1/Analog 1.3.5.** Okul aile birliği ve yaptığı işler*

Hipofiz bezi okul aile birliği gibidir. Hipofiz bezi salgıladığı büyüme hormonu ile vücudun büyümesini sağlar. Okul aile birliği de elde ettiği kazanımlar, aldığı kararlar ve yaptığı işlerle okulun fiziksel, sosyal gelişimini sağlar.

***Hedef 1.3.5.** Hipofiz bezinin salgıladığı diğer hormon.*

***Kaynak1/Analog 1.3.5.** Okul aile birliğinin sağladığı para ve diğer kaynaklar.*

Okul aile birliği gerekli çalışmayı gösterdiğinde okula yeterli miktarda para akar (hipofizin salgıladığı başka bir hormon). Okulda herhangi bir şeyin (toner, kağıt, vs...) eksikliği çekilmeyeceğinden okulun tüm unsurları (öğretmenler, memurlar, öğrenciler ve hizmetliler) uyum içerisinde çalışmalarını sürdürürler.

TİROİT BEZİ

***Hedef 1.3.5.** Tiroit bezi ve tiroksin hormonunun etkileri.*

***Kaynak1/Analog 1.3.5.** Kalorifer sistemi ve ürettiği ısının etkileri.*

Tiroit bezi kalorifer sistemi gibidir. Kalorifer sisteminin devreye girmesi ile okulda ısı (tiroksin) üretilir ve okul kışın sıcak kalır. Kalorifer sistemi okulun diğer tüm sistemleri üzerinde de etkin olur. Örneğin suyun donmasını, su borularının patlamasını önler ve okul faaliyetlerinin sürmesini sağlar. Bu nedenle okulun diğer tüm faaliyetleri soğuktan etkilenmeden sürer gider. Örneğin, insanların kalp atış hızı, moral düzeyi, kas gücü, belleğinin tam çalışması ve cildinin soğuktan etkilenmesini önler. Ortam uygun sıcaklıkta olduğunda oksijen kullanımımız ve canlılık faaliyetlerimiz normal olur.

Kalorifer sistemi gereğinden fazla çalıştığında ise, ortam aşırı sıcak olduğundan oksijen tüketimimiz ve buna bağlı olarak kalp atım hızımız aşırı artar ve ruhen zayıf sinirli olmaya başlarız.

***Hedef 1.3.5.** İyot eksikliği ve olumsuz sonuçları*

***Kaynak2/Analog 1.3.5.** Su eksikliği ve olumsuz sonuçları*

İyot eksikliğinde tiroit bezinin çalışması yavaşlayacağından tiroit bezi tiroksin hormonu üretebilmek için şişer ve guatr hastalığı ortaya çıkar. Sular kesildiğinde de kalorifer kazanında basınç fazlalığı oluşacağından kazanda patlama meydana gelebilir.

BÖBREK ÜSTÜ BEZİ

***Hedef 1.3.5.** Böbrek üstü bezi ve adrenalin hormonunun etkileri*

***Kaynak/Analog 1.3.5.** Alarm sistemi ve ürettiği alarmın etkileri*

Okulda yangın, zehirli gaz salınımı ya da deprem gibi stresli durumlarda devreye giren alarm sisteminin ürettiği alarm (adrenalin) bizi savunmaya hazırlar ve stresten kurtulmak için tüm gücümüzü toplamamıza yardımcı olur.

Alarmı duyduğumuz anda kalp atışımız hızlanır ve kan basıncımız yükselir. Bundan sonra vücudumuz tüm dikkatini kaçma/saklanma/korunma gibi enerji gerektiren faaliyetler üzerinde yoğunlaştıracağından kan şekeri artarak bu enerji sağlar. Alarmın neden olduğu korku anında gözlerimizi dört açmamız gerektiğinden göz bebeklerimiz büyür ve tüylerimiz diken diken olur.

PANKREAS BEZİ

Hedef 1.3.5. Pankreas bezi ve salgıladığı insülin-glukagon hormonlarının etkileri

Kaynak/Analog 1.3.5. Sınıflarda öğrencilerin pencereleri açıp kapatmalarının etkileri

İnsülin ve glukagon hormonları kandaki şeker düzeyini ayarlamak ve normal seviyede tutmak için pankreas tarafından salgılanırlar. Okuldayken ortamın ne çok sıcak ne de çok soğuk olmasını isteriz. Sıcaklarda mayışır soğuklarda büzüşür ders dinleyemeyiz. İdeal sıcaklık 20-25 °C civarındır. Kandaki glikoz miktarının ne çok ne de az olmasını isteriz. Çok olursa huzursuzlaşır sık sık ağzımız kurur su içmek isteriz. Az olursa da tansiyonumuz düşer, olur olmadık yer ve zamanda bayılıp düşer bir yerimizi çarpabilir ya da kırabiliriz. 100 ml kanda bulunan ideal kan şekeri miktarı aç karnına iken 80 mg civarında, tok karnına iken 140 mg altında değildir.

Sınıfta sıcaklık çok arttığında öğrenciler sıcaklığı düşürmek için pencereleri açarlar Pencereler açıldığında ortam sıcaklığı düşer (Pencerelerin açılması insülin hormona benzetilir). Sıcaklık azaldığında ise sıcaklığı arttırmak için pencereleri kapatırlar (Pencerelerin kapatılması glukagona benzetilir). Böylece içerideki sıcaklığın normal seviyede kalmasını sağlamış olurlar.

5. Değerlendirme: Öğrenciler çalışma kitabındaki etkinlikleri yapar, daha sonra interaktif eğitim sitelerindeki (www.morpakampus.com ve www.vitaminegitim.com) etkinliklerle konular pekiştirilir. Son olarak öğrencilere aşağıdaki analogi içerikli sorular sorulur.

1. Aşağıda verilen örneklerden hangisinde adrenalin hormonunun salgılanması durumunda kişide oluşturduğu etkiler oluşmaz?

- A) Havlayan bir köpek tarafından kovalanan bir kişi
- B) Dalgın bir haldeyken, cep telefonun zil sesi ile irkilen bir kişi
- C) Maç kazandıran son saniye golünü izleyen taraftar
- D) Yamaç paraşütü ile yamaçtan ayrılarak uçan kişi

2. Bu hormon metabolizma hızını artırıp, hızlandırmakta ve kişileri daha aktif olamaya itmektedir. Böylece daha hızlı ve yüksek oranda ısı enerjisi açığa çıkmasını sağlayarak vücut sıcaklığını artırır. Bu nedenle soğuk iklimli bölgelerde yaşayan insan topluluklarının daha sıcak iklimde yaşayanlara oranla bu hormonu daha fazla salgıladığı bilinmektedir.

Yukarıda etkileri ve özellikleri verilen hormon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Glukagon
- B) Adrenalin
- C) Büyüme
- D) Tiroksin

3. Şantiye şefleri, inşaatların kanunlara uygun olarak yapılmasını, görev yapan işçilerin ve ekiplerin plan ve projelere göre hareket etmesini denetleyerek, yapının sağlıklı bir şekilde gelişmesini, büyümesini sağlarlar.

Yukarıda verilen bilgilere göre şantiye şefini iç salgı bezlerinden hangisine benzetebiliriz?

- | | |
|---------------------|------------------|
| A) Böbrek üstü bezi | B) Pankreas bezi |
| C) Tiroit bezi | D) Hipofiz bezi |

4. Televizyon izlerken veya cep telefonundan müzik dinlerken cihazlardan çıkan sesleri duyabilmemiz için ses seviyesinin belli bir değerde olması gerekmektedir. Cihazlardan gelen sesleri duyamadığımızda ses seviyesini kumandadan veya telefonun tuşundan artırırız. Aynı şekilde çok gürültü olduğunda ise yine kumandadan veya tuşlara basarak ses seviyesini azaltırız.

Televizyon kumandası veya telefon tuşlarını kullanarak ses seviyesini azaltıp arttırmamız sizlere hangi iç salgı bezini ve salgıladığı hormonu hatırlatmaktadır?

- A) Pankreas- İnsülin ve glukagon
- B) Böbrek üstü bezleri – Adrenalin ve Aldosteron
- C) Hipofiz- Büyüme ve diğer hormon
- D) Eşeyssel bezler- Östrojen ve testesteron

6. ETKİNLİK

Sınıf	7.sınıf
Öğrenme Alanı	Canlılar ve Hayat
Ünite	Vücudumuzda Sistemler
Konu	Vücudumuzdaki Sistemler Arasındaki Bağlantılar
Kazanımlar	1.5.1. Vücudumuzdaki tüm sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalıştığına örnekler verir.
Süre	1 ders saati
Materyaller	Projeksiyon, öğrenci ders ve çalışma kitabı, internet.
Kullanılan Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler	Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, 5E öğrenme döngüsü modeli, analogi yöntemi, düz anlatım, soru-cevap, tartışma. İlgi çekici bir giriş yapma, öğrencilerin konu hakkında düşüncelerini sağlama, değişik fikirler ileri sürmelerini teşvik etme (5 dk.). Öğrencilerin tartışma aktivitelerine yer verme. Öğrencilerin düşüncelerini ve yorumlarını ifade edebilmeleri için fırsat verme (15 dk.).
Zamanlama	Öğrencilerin aktivite sonucu kendi ifadeleri ile açıklamalarına yer verme, öğretmenin örneklerle soru-cevap şeklinde açıklamalar yapması (15 dk.). Öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri için tekrar ve alıştırma etkinlikleri yapması (5 dk.).

DERS İŞLEME BASAMAKLARI

1. Giriş: Öğretmen öğrencilere, ‘Eğer vücudumuzdaki herhangi bir sistem olmasaydı veya vücudumuzdaki sistemlerden biri işlevini yerine getiremeseydi diğer sistemler bundan nasıl etkilenirdi?’ sorusu yöneltilir. Yine ‘Çevremizdeki uyarıları aynı anda algılamamız ve çeşitli etkinlikleri gerçekleştirmemizde hangi sistemler birlikte çalışıyor olabilir?’ diye sorularak öğrencilerin konu hakkında düşünceleri sağlanır. Öğrencilerin, ünite işlenirken öğrendikleri sistemleri hatırlamaları, sistemler arasında ilişkiler kurmaları sağlanmaya çalışılır.

2. Keşfetme: Öğrencilere hipotez oluşturmaları ve tahminlerde bulunmaları, bunları arkadaşlarıyla tartışmaları için fırsatlar verilir. Öğrencilerden bu süreç sonunda sistemlerin birlikte eş güdümlü çalıştığına dair somut örnekler vermeleri beklenir.

3. Açıklama: Öğrenciler kendi çalışma ve tartışmalarına dayanarak açıklamalarda bulunurlar. Öğrenciler açıklamalarını yaparken ve yaptıktan sonra, öğrencilere sorular sorularak öğrencilerin açıklamaları yönlendirilir. Son olarak ise sindirim, boşaltım, sinir ve hormon sistemlerinin eş güdümlü çalışmalarına birçok örnek verilerek öğrencilerin yeni öğrendiği sistemlerin, birlikte ve eş güdümlü çalıştığını kavramaları sağlanır.

Sindirim sisteminin diğer sistemlerle eş güdümü:

İskelet sistemi: Kemikler sindirim sistemi organlarına koruma ve destek sağlar. Düz kasların kasılması (Yiyeceklerin ince bağırsaktan akması) yiyeceklerin hareketini sağlar.

Sinir sistemi: Beyin düz kasları kontrol ederek yiyeceklerin sindirim yolu boyu akmasını sağlar.

Endokrin sistem (İç salgı bezleri): Hormonlar sindirim bezleri ve yardımcı organların salgılarını kontrol eder. İnsülin ve glukagon şekerin karaciğer, kas ve hücrelerde tutulmasını sağlar.

Dolaşım sistemi: Damarlar besin taşır, kan sindirim organlarını besler.

Solunum sistemi: Akciğerlerdeki gaz değişimi sindirim yolu organlarına oksijen sağlar ve karbondioksiti uzaklaştırır.

Boşaltım sistemi: Böbrekler vitamin D'yi aktif biçimine dönüştürür. Bu da kalsiyum emilimini artırır. Sindirim yolundan kaybolan sıvıyı geri emer.

Boşaltım sisteminin diğer sistemlerle eş güdümü:

İskelet sistemi: Destek ve koruma sağlar. Düz kas kasılması idrarın boşaltılmasına, iskelet kasları da idrar yolu organlarına destek ve koruma sağlar.

Sinir sistemi: İdrar boşaltımını sinirler kontrol eder.

Endokrin sistem (İç salgı bezleri): ADH, aldosteron ve ANH hormonları böbreklerden sodyum geri emilimini sağlar.

Dolaşım sistemi: Damarlar atıkları böbreklere götürür. Kan basıncı böbreklerin çalışmasını sağlar.

Solunum sistemi: Akciğerler karbondioksiti boşaltır ve oksijen sağlar.

Sindirim sistemi: Karaciğer üreyi sentezler, sindirim yolu safra pigmentlerini karaciğerden boşaltır ve besin sağlar.

Üreme sistemi: Üretra yolu ile üreme organlarından boşaltım sağlanır.

Sinir sisteminin diğer sistemlerle eş güdümü:

İskelet sistemi: Kemikler duyu organları, beyin ve omuriliği korur ve sinir hücrelerinin çalışması için kalsiyum sağlar.

Endokrin sistem (İç salgı bezleri): Cinsiyet hormonları beynin gelişimini etkiler.

Dolaşım sistemi: Kan damarları sinirlere besin ve oksijen sağlar, atıkları uzaklaştırır.

Sindirim sistemi: Sindirim sinir dokusuna onarım, korunma ve büyüme için besin sağlar.

Boşaltım sistemi: Böbrekler sodyum, potasyum dengesini sağlar.

Endokrin sistemin (İç salgı bezleri) diğer sistemlerle eş güdümü:

İskelet sistemi: Kemikler ve kaslar iç salgı bezlerini korur.

Sinir sistemi: Hipotalamus endokrin sistemin parçasıdır. Sinirler hipotalamustan gelen emirleri bezlere ileterek hormon salgılatır.

Dolaşım sistemi: Damarlar bezlerden hormon taşır. Kan bezleri besler. Kalp Atrial natriüretik hormonu üretir.

Solunum sistemi: İç salgı bezlerine oksijen sağlar ve karbondioksiti dışarı atar.

Sindirim sistemi: Mide ve incebağırsak hormon üretir.

Boşaltım sistemi: Böbrekler kanın normal limitler içinde olmasını sağlar bu da hormon taşınmasını sürekli kılar.

Üreme sistemi: Eşey bezleri cinsiyet hormonlarını üretir.

4. Derinleştirme: Bu aşamada öğrenciler öğrendiklerini yeni durumlarda uygulayabilecekleri etkinliklere yönlendirilirler (Apaydın ve diğerleri, 2012). Açıklama kısmında sistemlerin eş güdümlü çalışmasına örnekler verildikten ve öğrencilerle tartışmalar yapıldıktan sonra analogi ile konu pekiştirilir.

Hedef 1.5.1. Vücudumuzdaki tüm sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalışması

Kaynak/Analog 1.5.1. Okulda tüm birimlerin birlikte ve uyum içinde çalışması

Okulumuz da canlı bir varlık gibidir ve tüm birimler birbirleriyle uyum içinde çalışırlar. Bu birimlerden herhangi birinde meydana gelen bir olumsuzluk okulun tümünde hissedilir ve aksaklıklar meydana gelmeye başlar. Örneğin vücudumuzdaki denetleyici ve düzenleyici sistem, diğer organ ve sistemleri kontrol ederek ve düzenleyerek, uyum içinde çalışıp vücudun canlılık faaliyetlerine devam etmesini sağlar. Okulda da müdür, müdür yardımcıları, öğretmenler, memur ve hizmetliler, diğer öğelerle birlikte uyum içinde çalışarak okulda eğitim-öğretim faaliyetlerinin başarılı bir şekilde yürütülmesini sağlarlar.

5. Değerlendirme: Tüm evreler boyunca gerçekleşir. Öğretmen süreç boyunca öğrencileri izleyip onlara açık uçlu sorular sorarak değerlendirme yapar. Öğretmen, öğrencilerin bilgi ve becerilerini, yeni kavramların uygulanmasını ve düşüncelerindeki değişimi gözlemler. Öğrencilerde kendi öğrenmelerini değerlendirir (Apaydın ve diğerleri, 2012).

Öğrenciler çalışma kitabındaki etkinlikleri yapar, daha sonra interaktif eğitim sitelerindeki (www.morpakampus.com ve www.vitaminegitim.com) etkinliklerle konular pekiştirilir. Öğrencilerden vücudumuzda diğer sistemlerin eş güdümlü çalışmalarına örnekler vermeleri istenir. Aşağıdaki analogik içerikli sorular öğrencilere sorulur.

1. Aşağıda verilen örneklerden hangisi vücudumuzdaki sistemlerin eş güdümlü çalışmasına benzer bir örnek olamaz?

- A) Hastanede hastaları odalara görevliler taşır ve odalarda hastalara hemşireler bakarlar.
- B) Arabalarda yakıt ateşleme sisteminde yakılır ve atıklar egzoz sistemi ile dışarı atılır.
- C) Okul bahçesinde öğrencilerin bir kısmı basketbol, diğerleri futbol veya voleybol oynar.
- D) Bilgisayarda işlemler ve kontroller işlemci tarafından gerçekleştirilir. Ekran kartı da verilerin ekrana yansıtılmasını sağlar.

2. Bir ülkenin yönetiminden bir köyün yönetimine kadar, işlerin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için mutlaka yönetime bağlı birimler arasında uyum ve eş güdümlü olması gerekmektedir.

Vücudumuzun da sağlıklı bir şekilde yaşamsal faaliyetlerini yerine getirebilmesi için sistemler arasında bir eş güdümlü vardır. Aşağıda verilen örneklerden hangisi bu eş güdümlü olarak verilemez?

- A) Sindirim kemikler için kalsiyum ve besin sağlar.
- B) Akciğerler kasların enerji elde etmesi için oksijen sağlar.
- C) Cinsiyet hormonları beynin gelişimini etkiler.
- D) Mide proteinlerin fiziksel ve kimyasal sindirimini sağlar.

EK-7**UZMAN GÖRÜŞÜ ANKETİ (ÖRNEK MADDELER)**

Değerli Hocam,

‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesi ile ilgili alanında uzman öğretmenlerle yapılan anket sonuçları ve akademisyenlerin önerileri doğrultusunda, yüksek lisans tez çalışmasında kullanmak amacıyla, araştırmacı tarafından toplam 62 sorudan (doğru-yanlış, boşluk doldurma ve çoktan seçmeli) oluşan akademik başarı testi geliştirilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı kazanımlara dönük analogi yöntemini çalıştığımız araştırmamızda, ölçeğimizdeki maddelerin de analogik sorulardan oluşmasına özen gösterilmiştir.

Sizlerden, ölçeği kapsam geçerliliği bakımından değerlendirmeniz, her sorunun altında verilmiş olan tablolardaki maddelerden uygun olmayanları işaretlemeniz istenmektedir. Lütfen tabloların altındaki kısımlara uygun görmediğiniz maddeler ve sizin eksik gördüğünüz noktalar için değerli görüş ve önerilerinizi belirtiniz. Katkılarımız için teşekkür eder, çalışmalarınızda başarılar dilerim.

A. Aşağıdaki cümlelerden doğru olanların önüne “D”, yanlış olanların önüne “Y” yazınız.

(**D**) 4. Demir cevherleri yüksek sıcaklıklarda ayrışmaya tabi tutulur, şekil verilerek uygun metaller haline getirilir. Demir cevherlerinde meydana gelen bu değişimler yiyeceklerin fiziksel ve kimyasal değişimlere uğramasına benzetilebilir. (**ANLAMAK-Karşılaştırma**)

Maddeler	Uygun değildir
1. Kazanıma uygun bir sorudur.	<input type="checkbox"/>
2. 7.sınıf öğrencilerinin seviyesine uygun bir dil kullanılmıştır.	<input type="checkbox"/>
3. Soru kökü/ seçenekler/ şekil anlaşılmaktadır ve uygundur.	<input type="checkbox"/>
4. Sorunun zorluk düzeyi öğrenci seviyesine uygundur.	<input type="checkbox"/>
5. Soruya verilen doğru cevap uygundur.	<input type="checkbox"/>
Düzeltilme öneriniz: 	
Diğer önerileriniz: 	

B. Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun kelimeler yazınız.

1. Petrol rafinerileri, ham petrolün otomobillerin kullanabileceği benzin, motorin ve LPG gibi yakıtlara ayrıştırıldığı büyük sistemlerdir. İnsanlardaki **sindirim** sistemi de, rafinerilere benzemekte, yiyeceklerin kana geçebilmesi için onları değişime uğratmaktadır. (ANLAMAK-Yorumlama)

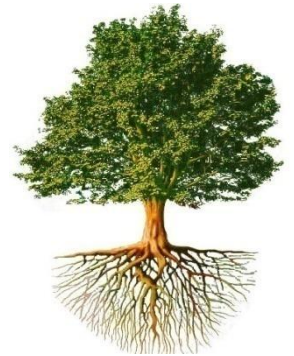
Maddeler	Uygun değildir
1. Kazanıma uygun bir sorudur.	<input type="checkbox"/>
2. 7.sınıf öğrencilerinin seviyesine uygun bir dil kullanılmıştır.	<input type="checkbox"/>
3. Soru kökü/ seçenekler/ şekil anlaşılmaktadır ve uygundur.	<input type="checkbox"/>
4. Sorunun zorluk düzeyi öğrenci seviyesine uygundur.	<input type="checkbox"/>
5. Soruya verilen doğru cevap uygundur.	<input type="checkbox"/>
Düzeltilme öneriniz: 	
Diğer önerileriniz : 	

C. Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

12. Bitki köklerinin görevi, bitkiyi toprağa bağlamak, topraktan su ve su içerisinde erimiş halde bulunan tuzları (inorganik maddeleri) emerek gövdeye iletmektir.

Ağaç köklerinin görevini aşağıdaki sindirim sistemi organlarından hangisine benzetebiliriz? (ANALİZ ETMEK- İlişkilendirme)

- A) Mide B) Yemek borusu C) Ağız **D) İnce bağırsak**



Maddeler	Uygun değildir
1. Kazanıma uygun bir sorudur.	<input type="checkbox"/>
2. 7.sınıf öğrencilerinin seviyesine uygun bir dil kullanılmıştır.	<input type="checkbox"/>
3. Soru kökü/ seçenekler/ şekil anlaşılmaktadır ve uygundur.	<input type="checkbox"/>
4. Sorunun zorluk düzeyi öğrenci seviyesine uygundur.	<input type="checkbox"/>
5. Soruya verilen doğru cevap uygundur.	<input type="checkbox"/>
Düzeltilme öneriniz: 	
Diğer önerileriniz : 	

EK-8

BELİRTKE TABLOSU

Konular	Bilişsel Alan	1.Hatırlamak		2.Anlamak							3.Uygulamak		4.Analiz Etmek			5.Değerlendirme		6.Yaratmak			Toplam Soru	Yüzde
		Tanuma	Anımsama	Yorumlama	Örnek Gösterme	Sınıflama	Özetleme	Sonuç Çıkarma	Karşılaştırma	Açıklama	Yapma	Tamamlama	Ayırt Etme	Organize Etme	İlişkilendirme	Kontrol Etme	Kritik Etme	Oluşturma	Planlama	Üretme		
A.Sindirim sistemi	1.2.		1	2				2													5	8,06
A. Sindirim sistemi	1.3.		1		1			3				1		2							8	12,90
A. Sindirim sistemi	1.4.	2	1	1	1			1				1									7	11,29
A. Sindirim sistemi	1.6.							1	1					3							5	8,06
B. Boşaltım sistemi	2.1.							2							1						3	4,83
C.Denetleyici ve düzenleyici sistem	3.3.	2	5	6			3	3	1					2							22	35,48
C.Denetleyici ve düzenleyici sistem	3.5.		4		2		2							3							11	17,74
D.Vücutumuzdaki sistemler arasındaki bağlantılar	5.1.											1									1	1,61
Bilişsel Alan Toplam Soru Sayısı		4	12	9	4		5	12	2			3		10	1						62	
Yüzde		6,45	19,35	14,51	6,45		8,06	19,35	3,22			4,83		16,12	1,61							100

EK-9

ARAŞTIRMA İZİNİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 06/03/2015-3102



T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Genel Sekreterlik

Sayı :23845617-044/

Konu :Anketler

SAMSUN VALİLİĞİNE
(İl Millî Eğitim Müdürlüğü)

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı 129902043 nolu yüksek lisans öğrencisi Şenol TAŞKARA, Yrd.Doç.Dr.Erdoğan USTA danışmanlığında hazırlanmış olduğu "Analoji Yönteminin Öğrencilerin Fen Başarısına, Tutumuna ve Yaratıcılığına Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında veri toplamak amacıyla, 01.04.2015-05.06.2015 tarihleri arasında Müdürlüğünüze bağlı Atakum Tevfik İleri İmam Hatip Ortaokulunda uygulama yapmak istemektedir.

Söz konusu anket için izin verilip verilemeyeceğinin Rektörlüğümüze bildirilmesi hususunda gereğini bilgilerinize arz ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr.Mustafa ŞAHİN
Rektör

EKLER :
Anket (8 sayfa)

13213
İl Millî Eğitim Müdürlüğüne
09 MART 2015
Vali ar.

Evrak Doğrulamak için : http://ebys.gop.edu.tr/enVision/Valldate_Doc.aspx?V=BELCN6PC

Taşıciçiftlik Yerleşkesi 60150 Tokat/Türkiye
Tel: (0356)2521616-1079 Faks: (0356)2521625
E-Posta: gensek@gop.edu.tr Elektronik ağı: gensek.gop.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: F.BAÇ Bilgisayar İşletmeni



Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.
Evrak Doğrulaması http://ebys.gop.edu.tr/enVision/Valldate_Doc.aspx?V=BELCN6PC adresinden yapılabilir.



T.C.
SAMSUN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 56895062/44/2895880

17/03/2015

Konu: Tez Çalışması

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

ATAKUM KAYMAKAMLIĞINA
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

- İlgi :** a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarih ve 3616 sayılı 2012/13 nolu Genelgesi,
b) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektörlüğü'nün 06/03/2015 tarih ve 23845617-044/3102 sayılı yazısı.

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Şenol TAŞKARA'nın İlimiz Atakum ilçesi Tevfik İleri İmam Hatip Ortaokulu öğrencilerine uygulanmak üzere, "**Analoji Yönteminin Öğrencilerin Fen Başarısına, Tutumuna ve Yaratıcılığına Etkisi**" konulu araştırma yapmak istediklerine ilişkin ilgi yazı ve ekleri ilgi (a) genelgeye göre Müdürlüğümüzde kurulan "Araştırma ve Değerlendirme Komisyonu" tarafından 13/03/2015 tarihinde incelenmiş olup uygun görülmüştür.

Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, duyurusu ve denetimi Atakum İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü uhdesinde ve Okul Müdürlüğü sorumluluğunda gerçekleştirilmek üzere söz konusu anket çalışmasının yapılması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Faruk Necmi KURT
Vali a.
Vali Yardımcısı

EK : Anket (8 Sayfa)

DAĞITIM :

Gereği :
Atakum Kaymakamlığına
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

Bilgi :
Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektörlüğü

Atatürk Blv. Yeni Hükümet Konağı İl Millî Eğitim Müdürlüğü Kat:3 SAMSUN
Elektronik Ağ: www.samsun.meb.gov.tr
e-posta: dinogretimi55@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: A.KULKARA(229)
Tel: (0 362) 435 80 63
Faks: (0 362) 431 93 76

EK-10**ÖZGEÇMİŞ**

Adı Soyadı	Şenol TAŞKARA
Kişisel Bilgiler	Uyruğu: T.C Doğum Tarihi ve Yeri: 01.11.1982/ Samsun
İletişim Bilgileri	Tel: 0 506 806 65 90 E-posta: senoltaskara@gmail.com
Öğrenim Bilgileri	Lise: 1997-2000 19 Mayıs Lisesi Lisans: 2001-2005 Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans: 2012-2015 Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı
İş Deneyimi	2008-2011: Milli Eğitim Bakanlığı Kırklareli İl Milli Eğitim Müdürlüğü Evrenli Şehitler İlköğretim Okulu Fen ve Teknoloji Öğretmeni 2011-2014: Milli Eğitim Bakanlığı Sivas İl Milli Eğitim Müdürlüğü Demircilik İlköğretim Okulu Fen ve Teknoloji Öğretmeni 2013-2014: Milli Eğitim Bakanlığı Sivas İl Milli Eğitim Müdürlüğü Kılavuz İMKB Ortaokulu Fen ve Teknoloji Öğretmeni 2014-halen: Milli Eğitim Bakanlığı Samsun İl Milli Eğitim Müdürlüğü Karagöl Şehit Arif Çetin Ortaokulu Fen Bilimleri Öğretmeni