



öğretmenlerinin derslerinde 5E öğretim modelini kullanmaları ile açıklanabilir. Bu amaçla aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

- ✓ OBYM'nin yedinci sınıf öğrencilerinin Gök Cisimlerini Tanıyalım konusunda kavramsal anlamalarına etkisi nedir?
- ✓ 5E öğretim modelinin yedinci sınıf öğrencilerinin Gök Cisimlerini Tanıyalım konusunda kavramsal anlamalarına etkisi nedir?
- ✓ Uygulamadan sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Gök Cisimlerini Tanıyalım konusunda kavramsal anlamalarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni: Bu çalışmada deneysel desenlerden biri olan yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemin tercih edilmesinde; mevcut ortaokulların yapısı, eğitim sistemimizde yer alan ölçme ve değerlendirme sisteminin uygulama biçimi, okullarda mevcut uygulamaların şekli ve aynı eğitim düzeyindeki öğrencilerin şubelendirilmesi veya gruplandırılabilmesi gibi değişkenler etkili olmuştur (Karasar, 2002; Çepni, 2011; Ekiz, 2013). Araştırma, deney ve kontrol gruplu deneysel tasarıma sahiptir. Her iki gruba da ön test ve son test uygulanmıştır.

Çalışma Grubu: Araştırmanın çalışma grubunu, Van iline bağlı Erciş ilçe merkezinde bulunan ortaokul yedinci sınıfta öğrenim gören, deney ve kontrol grubundan 20'şer öğrenci olmak üzere toplam 40 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde araştırmaya hız ve pratiklik kazandıran kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Araştırma etiği gereğince öğrencilerin isimleri yerine deney grubu öğrencileri için D1-D20, kontrol grubu öğrencileri K1-K20 kodları kullanılmıştır.



Veri Toplama Araçları: Veri toplama aracı olarak; Gök Cisimlerini Tanıyalım Kavramsal Anlama Testi (GÖCİTKAT), Gök Cisimlerini Tanıyalım Başarı Testi (GÖCİTBAT) ve Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) kullanılmıştır.

GÖCİTKAT; öğrencilerin ön bilgilerini ve uygulanan KİT’te belirlenen kavramların konunun temelindeki anahtar kavramlarla ilişkilendirilme düzeyini tespit etmek amacıyla dört açık uçlu soru şeklinde geliştirilmiştir. Geliştirilen açık uçlu sorular aracılığıyla öğrenci cevaplarının nedenlerinin belirlenmesi, kavramları bilme, ayırt edebilme ve yerinde kullanma becerilerinin ölçülmesi hedeflenmektedir (Coştu, Ayas, Açıkkar ve Çalık, 2003). Fen eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesi ve en az beş yıl deneyimine sahip üç fen bilimleri öğretmeninin görüşlerine başvurularak bu ölçme aracının geçerliliği sağlanmıştır. Gök Cisimleri Tanıyalım konusuyla ilgili öğrencilerin açık uçlu sorulara verecekleri yanıtlar KİT’teki anahtar kavramlara verdikleri yanıtlardan daha üst düzey ve karmaşık yapıda olacağından, cümlelerin bilimsel niteliği ve öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramlar bu değerlendirme ile tespit edilebilmektedir (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Coştu ve diğ., 2003).

Çalışmada, öğrencilerin akademik başarılarını belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından Gök Cisimlerini Tanıyalım Başarı Testi (GÖCİTBAT) geliştirilmiştir. Bu test, on adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Testi oluşturan soruların hazırlanma aşamasında; ünitenin kazanımları, ünite ile ilgili öğrencilerdeki yaygın alternatif kavramlar, öğrencilerin seviyeleri ve OBYM'nin değerlendirme aşaması dikkate alınmıştır. OBYM'nin son aşaması olan yansıtma ve değerlendirme aşamasında tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme tekniklerine vurgu yapıldığından dolayı başarı testinin hazırlanmasında ilgili tekniklere yer verilmiştir. Başarı testin; geçerliliği uzman görüşü ile sağlanırken, güvenilirliği ise Kuder-Richardson (KR-20) formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda başarı testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.82 olarak bulunmuştur.



Verilerin Analizi: GÖCİTKAT'ın analizinde; “Tam anlama (TA), Kısmen anlama (KA), Alternatif kavram ile kısmen anlama (AKKA) ve Anlamama (AN)” kategorileri kullanılmıştır (Abraham, Gryzybowski, Renner ve Marek, 1992; Hırça, Çalık ve Seven, 2011). Öğrencilerin cevapları; iki fen eğitimcisi ile bir fen bilimleri öğretmeni tarafından Tablo 1 dikkate alınarak bağımsız olarak puanlanmıştır. Değerlendirmeciler arasındaki uyum oranı yüksek olmakla birlikte, çelişen durumlarda ise çoğunluğun sağlandığı kriter dikkate alınmıştır. Değerlendirmeciler arasındaki uyumun belirlenmesinde Kendall'ın uyum katsayısı kullanılmaktadır (Karasar, 2002). Değerlendirmeciler arası uyum oranı o testin güvenilirliği olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada kullanılan kavramsal anlama testinin güvenilirliği yani Kendall'ın uyum katsayısı (.81) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. GÖCİTKAT analiz etmede kullanılan değerlendirme kriterleri

Anlama Düzeyleri	Açıklama
Tam Anlama (TA)	Geçerli cevabın bütün yönlerini içeren cevaplar
Kısmen Anlama(KA)	Geçerli cevabın bir yönünü içeren fakat bütün yönlerini içermeyen cevaplar
Alternatif Kavram İle Kısmen Anlama (AKKA)	Kavramın kısmen anlaşıldığını gösteren; fakat aynı zamanda alternatif kavram da içeren cevaplar
Anlamama(AN)	Boş bırakılan ya da ilgisiz açıklamalar içeren cevaplar

GÖCİTBAT'den elde edilen veriler SPSS 18.0TM paket programı yardımıyla analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin normal dağılım göstermemesi ve örneklem sayısının 30'un altında olması nedeniyle parametrik olmayan testler tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2011; Çepni, 2011). Deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde karşılaştırılmaları Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile yapılırken, gruplar arasındaki karşılaştırmalarda Mann Whitney U-Testi kullanılmıştır. GÖCİTBAT'den öğrencilerin alacakları maksimum puan 100 iken, minimum puan sıfırdır.

KİT analizinde, öğrencilerin anahtar kavramla ilgili verdikleri cevaplardaki kelime sayısı, verilerin analizinde kullanılan yöntemlerden biridir. Anahtar kavramla ilişkilendirilen kelimelerin sayısı ve niteliği o kavramın anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemekte kullanılabilir. Çünkü bir kavramın iyi anlaşılması kavramla ilişkilendirilen diğer kelimelere bağlıdır. Hiçbir



kelime ile ilişkilendirilmeyen bir kavramın anlamsız olduğu ve anlamın kelime ilişkilendirildikçe arttığı iddia edilebilir (Bahar, Nartgün, Bıçak ve Durmuş, 2006; Taşdere, Özsevgeç ve Türkmen; 2014). Bu bağlamda Gök Cisimlerini Tanıyalım konusunun öncesinde ve sonrasında anahtar kavramlara karşılık verilen konuyla ilişkili cevap kelimelerin sayısı tablolaştırılarak analiz edilmiştir.

Uygulama: Uygulama, deney ve kontrol grubunda iki hafta sürmüştür. Kontrol grubunda mevcut öğretim uygulaması olarak 5E öğretim modeline dayalı fen öğretimi yapılırken, deney grubunda OBYM'ye dayalı fen öğretimi ile dersler yürütülmüştür. Uygulama öğretmeni 5 yıllık deneyime sahiptir. Üçüncü araştırmacı uygulama süresine gözlemci olarak katılmış ve uygulama sürecinin işleyişini takip etmiştir. Gök Cisimlerini Tanıyalım konusuna yönelik uygulama süreci Tablo 2'de ayrıntılı olarak örneklendirilmiştir.

Tablo 2. Kontrol ve deney grubu için gök cisimlerini tanıyalım konusuyla ilgili uygulama sürecinin özeti

	Kontrol Grubu	Deney Grubu
Ön Test	Uygulamaya başlamadan önce Gök Cisimlerini Tanıyalım Başarı Testi (GÖCİTBAT), Gök Cisimlerini Tanıyalım Kavramsal Anlama Testi (GÖCİTKAT) ve Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) ön test olarak uygulandı. Her öğrenciye GÖCİTBAT ve GÖCİTKAT için bir ders saati (40 dakika), KİT için yaklaşık 5-6 dakika süre verilmiştir.	Uygulamaya başlamadan önce Gök Cisimlerini Tanıyalım Başarı Testi (GÖCİTBAT), Gök Cisimlerini Tanıyalım Kavramsal Anlama Testi (GÖCİTKAT) ve Gök Cisimlerini Tanıyalım Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) ön test olarak uygulandı. Her öğrenciye GÖCİTBAT ve GÖCİTKAT için bir ders saati (40 dakika), KİT için yaklaşık 5-6 dakika süre verilmiştir.

5E öğretim modeline göre planlanan derslerde konuyla ilgili etkinlikler Milli Eğitim Bakanlığı'nın önerdiği Fen bilimleri ders kitabından ve öğrenci çalışma kitabından alınmıştır.

Girme aşamasında; öğrencilerin konuyla ilgili düşüncelerini açığı çıkarmak için; "Yıldız", "Gezegen", "Meteor", "Göktaşı ve "Işık Yılı" kavramları soruldu. Kavramlar ile ilgili düşünceleri alındı. Ders kitabında "Gök Cisimlerini Tanıyalım" başlığı ile yer alan metin sınıfta okutuldu.

Keşfetme aşamasında; öğrencilerin gök cisimlerini çıplak gözle gözlemlemeleri, özelliklerini belirlemeleri, uzayda daha birçok gözlemleyemedikleri gök cisimlerinin olduğunu fark etmeleri ayrıca gezegenlerle yıldızlar arasındaki farkı ayırt etmelerini sağlamak amacıyla "Gök Cisimlerini Gözlemleyelim" etkinliği yapıldı.

Açıklama aşamasında; öğrenciler ile ikinci aşamada elde edilen sonuçlar tartışıldı ve bu tartışmada ortaya çıkan yanlışlar/eksikler öğretmen tarafından düzeltildi.

Derinleştirmede aşamasında; öğrencilere; gök cisimlerinin özelliklerinin aynı anda incelenip gözlemlenebilmesi amacıyla öğrenci ders kitabındaki "Senin Takımyıldızın Hangisi?" ve "Güneş Sistemi Modeli" etkinlikleri yapıldı.

Değerlendirme aşamasında; öğrencilerin konuyu öğrenip öğrenmediklerini ortaya çıkarmak için "Kendimizi Değerlendirelim" ve "Doğru Çıkış Hangisi?" etkinlikleri yapıldı.

Uygulamadan sonra Gök Cisimlerini Tanıyalım Başarı Testi (GÖCİTBAT), Gök Cisimlerini Tanıyalım Kavramsal Anlama Testi (GÖCİTKAT) ve Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) tekrar uygulandı. Her öğrenciye GÖCİTBAT ve GÖCİTKAT için bir ders saati (40 dakika), KİT için yaklaşık 5-6 dakika süre verilmiştir.

OBYM'ye göre planlanan dersler ve öğretim materyalleri araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. *Keşfetme ve sınıflandırma* aşamasında; öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için "Neler Biliyorum?" çalışma yaprağındaki hikâye okutuldu ve üç açık uçlu soru yönetildi. Ayrıca öğrencileri bilimin doğasının; geçici, sosyal ve kültürel unsurlarından haberdar etmek amacıyla "Uzayda Yolculuk" etkinliği kullanıldı.

Yapılandırma ve müzakerede; Öğrencilere Tahmin-Açıklama-Gözlem-Açıklama(TAGA) yöntemine göre tasarlanmış olan "Yıldızlar ve Gezegenler", ve "Meteor ve Göktaşı Aynı Mıdır?" çalışma yaprakları dağıtıldı. Elde ettikleri sonuçları sınıfları ve sınıfla ve/veya grup üyeleriyle müzakere etmeleri istendi. Bu aşamada bilimin doğasının deneysel ve öznel unsurları dolaylı olarak ele alındı.

Genişletme ve transfer etmede; konu ile ilgili alternatif kavramları ortadan kaldırmaya yönelik hazırlanan "Kavramsal Değişim Metni" verildi ve alternatif kavramlar sınıfta tartışmaya açılarak düzeltilmeye çalışıldı. Daha sonra, öğretmen, sosyo-bilimsel konulara dikkat çekmek için "Uzay Kirliliği" etkinliğini içeren çalışma yapraklarını öğrencilere dağıttı. Konuyu günlük hayatla ilişkilendirebilmek için "Mars'ta Yaşam Var mıdır?" çalışma yaprağı kullanıldı. Bilimin doğasının "Sosyal ve kültürel", "Gözlem ve Çıkarım Arasındaki Fark" unsurlarına dikkat çekmek için Galileo'nun "Teleskopun Bulunuş Hikâyesi" etkinliği yapıldı.

Yansıtma ve Değerlendirme aşamasında; öğrencilerin sürecin sonundaki durumlarını değerlendirmek için; "Yapılandırılmış Grid" ve "Tanılayıcı Dallenmiş Ağaç" gibi tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanıldı.

Uygulamadan sonra Gök Cisimlerini Tanıyalım Başarı Testi (GÖCİTBAT), Gök Cisimlerini Tanıyalım Kavramsal Anlama Testi (GÖCİTKAT) ve Gök Cisimlerini Tanıyalım Kelime İlişkilendirme Testi (GCTKİT) tekrar uygulandı. Her öğrenciye GÖCİTBAT ve GÖCİTKAT için bir ders saati (40 dakika), KİT için yaklaşık 5-6 dakika süre verilmiştir.

Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin GÖCİTBAT ön test ve son test puanlarının Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının GÖCİTBAT ön test ve son test puanları arasındaki Mann Whitney U-Testi sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	P
Ön Test	Deney	20	20.75	415.00	195.00	.889
	Kontrol	20	20.25	405.00		
Son Test	Deney	20	24.50	490.00	120.00	.029
	Kontrol	20	16.50	330.00		

Tablo 3 incelendiğinde, uygulama öncesinde deney ve kontrol grubuna uygulanan GÖCİTBAT 'ın ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığına işaret etmektedir [U=195.00, p>.05]. Sıra ortalamaları dikkate alındığında grupların ön test puanları arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir. Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubuna uygulanan GÖCİTBAT 'ın son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [U=490.00, p<.05]. Sıra ortalamaları dikkate alındığında OBYM'nin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarına göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin GÖCİTBAT ön test ve son test puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve kontrol grubunun GÖCİTBAT ön ve son test puanlarının ikili karşılaştırılması Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	Testler	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z	P	
Deney	Son Test	Negatif Sıra	1	2.50	2.50	-3.74	.000
	Ön Test	Pozitif Sıra	18	10.42	187.50		
		Eşit	1	-	-		
Kontrol	Son Test	Negatif Sıra	2	5.00	10.00	-3.17	.002
	Ön Test	Pozitif Sıra	15	9.53	143.00		
		Eşit	3	-	-		

Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4 analiz sonuçları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin GÖCİTBAT'ın ön

ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [$z=-3.74$, $p<.05$]. Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin GÖCİTBAT'ın ön ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir [$z=-3.17$, $p<.05$]. Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin GÖCİTKAT'a verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Deney ve kontrol grubu GÖCİTKAT ön ve son test cevaplarının frekans ve yüzdeleri

Soru No.	Anlama Düzeyi	Ön Test				Son Test			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1	Tam Anlama (TA)	0	0.0	1	5	13	65	10	50
	Kısmen Anlama(KA)	1	5	2	10	3	15	5	25
	Alternatif Kavram İle Kısmen Anlama (AKKA)	4	20	5	25	2	10	4	20
	Anlamama (AN)	15	75	12	60	2	10	1	5
	<i>Toplam</i>	20	100	20	100	20	100	20	100
2	Tam Anlama(TA)	1	5	0	0.0	15	75	12	60
	Kısmen Anlama(KA)	2	10	2	10	3	15	3	15
	Alternatif Kavram İle Kısmen Anlama (AKKA)	5	25	3	15	1	5	4	20
	Anlamama(AN)	12	60	15	75	1	5	2	10
	<i>Toplam</i>	20	100	20	100	20	100	20	100
3	Tam Anlama(TA)	0	0	1	5	15	75	13	65
	Kısmen Anlama(KA)	4	20	3	15	3	15	1	5
	Alternatif Kavram İle Kısmen Anlama (AKKA)	3	15	5	25	1	5	4	20
	Anlamama(AN)	13	65	11	55	1	5	2	10
	<i>Toplam</i>	20	100	20	100	20	100	20	100
4	Tam Anlama (TA)	1	5	0	0.0	16	80	14	70
	Kısmen Anlama(KA)	4	20	4	20	2	10	1	5
	Alternatif Kavram İle Kısmen Anlama (AKKA)	6	30	5	25	1	5	3	15



Anlamama(AN)	9	45	11	55	1	5	2	10
Toplam	20	100	20	100	20	100	20	100

Ön ve son testte öğrencilerin Işık Yılı'nın tanımı ve birimi hakkındaki bilgileri birinci soruyla belirlenmiştir. Bu soruya ilişkin ön ölçüm sonuçlarından deney grubu öğrencilerinin %75'i kontrol grubu öğrencilerinin %60'ının anlamama düzeyinde oldukları görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin %20'si alternatif kavram ile kısmen anlama düzeyindeki iken, kontrol grubu öğrencilerinin %25'inin bu seviyede olduğu belirlenmiştir. Son test sonuçlarında deney grubunda yer alan öğrencilerin %65'i tam anlama düzeyinde iken, kontrol grubu öğrencilerinin %50'si aynı düzeyde yer almıştır. Kısmen anlama düzeyinde deney grubu öğrencilerin %15'i yer alırken, kontrol grubu öğrencilerinin %20'si yer almaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testte tam anlama ve kısmen anlama düzeylerinde yoğunlaştıkları anlaşılmaktadır. Ön test sırasında belirli bir yanılıyla kısmen anlama düzeyinde yer alan D-7 kodlu öğrenci ışık yılını "Işığın aldığı yol" ve ışık yılının biriminin ise "Gece veya gündüz" olduğu şeklinde açıklama yapmıştır. Aynı öğrenci son ölçüm sırasında tam anlama düzeyinde yer alarak ışık yılını "Işığın bir yılda almış olduğu yol olarak tanımlarken, birimini ise kilometre " olarak ifade etmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin gezegen ve yıldızlar arasındaki farka ilişkin anlama düzeyleri ikinci soruyla irdelenmiştir. Ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %60'i, kontrol grubu öğrencilerinin ise %75'i anlamama düzeyinde yer almışlardır. Ön test sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin %35'i alternatif kavram ile kısmen anlama düzeyinde iken, kontrol grubundaki öğrencilerin %15'inin bu düzeyde olduğu görülmektedir. Son test sırasında ise deney grubundaki öğrencilerin %75'i tam anlama düzeyinde yer alırken, kontrol grubu öğrencilerinin %60'ı yer almıştır. Son test sırasında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin %15'inin kısmen anlama düzeyinde olduğu görülmektedir. Deney grubunda son testte kavramsal anlama düzeylerindeki artışın belirgin



şekilde görülmesi dikkat çekmektedir. Ön ölçüm sırasında anlamama düzeyinde yer alan D-12 gezegen ve yıldız arasındaki farkı “*Yıldızlar ateş saçar ve ateştedir, gezegenler ise ateş saçmaz*” şeklinde ifade etmiştir. Son test sırasında tam anlama düzeyindeki D-8 ise “*Yıldızlar ısı ve ışık kaynağı iken, gezegenler ise aldığı ısı ve ışığı yansıtırlar*” şeklinde cevap vermiştir.

Deney ve kontrol grubuna yıldızların gündüz görülmemesinin nedenlerinin neler olduğunu belirlemek için üçüncü soru sorulmuştur. Soruya ilişkin ön ölçüm sonuçları deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ağırlıklı olarak anlamama (%55-%65) düzeyinde yer aldıklarını göstermektedir. Son ölçüm sonuçlarından ise deney grubundaki öğrencilerin en fazla tam anlama düzeyinde (%75), kontrol grubundaki öğrencilerin (%65) aynı düzeyinde yoğunlaştıklarını anlaşılmaktadır. Ön testte yanlış anlama düzeyinde yer alan K-19 nolu öğrenci yıldızların gündüz görülmemesini “*Yıldızlar akşam çıkıp gündüz kaybolurlar çünkü yıldızlar gündüzleri dinleniyor*” şeklinde açıklamıştır. Son ölçüm sonuçları aynı öğrenci tam anlama düzeyinde yer almış ve “*Dünyamıza en yakın yıldız Güneş'tir. Güneşin dünyamıza yolladığı ışınlar çok fazla olduğu için diğer yıldızların gündüz görülmesini engeller*” şeklinde görüş beyan etmiştir.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin yıldız kayması konusundaki anlama düzeyleri dördüncü soruyla belirlenmiştir. Ön test sonuçları deney grubundaki öğrencilerin yarısına yakınının (%45) ve kontrol grubundaki öğrencilerin ise yarısından fazlasının (%55) anlamama düzeyinde yer aldıklarını göstermektedir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin %30'unun, kontrol grubu öğrencilerinin ise %25'inin alternatif kavram ile kısmen anlama düzeyinde yer aldıkları belirlenmiştir. Son testte deney grubu öğrencilerinin %80'i tam anlama düzeyinde yer alırken, kontrol grubu öğrencilerinin %70'inin aynı düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ön testte K-5 nolu öğrenci yıldız kayması kavramını “*Yıldızların uzay boşluğuna düşmesi*” şeklinde açıklamıştır. Aynı öğrenci son testte tam anlama düzeyinde yer almış “*Atmosfere yüksek hızla giren meteorların atmosferi oluşturan maddelerle sürtünmesi*



sırasında ortaya yüksek ısı çıkar. Bu yüksek ısı nedeniyle meteor yanmaya başlar. Bu yanma akkor hale geçerek çevresine ışık saçmaya başlar. Bu olaya yıldız kayması denir" şeklinde görüş bildirmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test anahtar kavramlara verdikleri cevapların kelime sayıları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testte anahtar kavramlara verdikleri cevapların kelime sayıları

Anahtar Kavramlar	Ön Test		Son Test	
	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Yıldız	146	132	175	188
Gezegen	136	134	168	153
Işık yılı	104	101	125	112
Göktaşı	101	106	137	133
Meteor	98	92	129	108
Toplam				

Tablo 6 KİT'teki her bir anahtar kavram için deney ve kontrol grubunda üretilen cevap kelimelerin sayısını göstermektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testte anahtar kavramlar ile ilgili cevap kelime sayısının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Deney grubunun "Gök Cisimlerini Tanıyalım" konusunda ön testte anahtar kavramlara ürettiği toplam kelime sayısı 585 iken, son testte bu sayının 734'e yükseldiği görülmektedir. Kontrol grubunun, anahtar kavramlarla ilgili olarak ürettiği toplam kelime sayısı ön testte 565 iken, son testte bu sayının 694'e yükseldiği görülmektedir. Deney ve kontrol grubunda her bir anahtar kavrama karşılık üretilen cevap kelimelerin sayısında ön teste göre son testte ayrı bir artış olduğu görülmektedir.

Tablo 7 ve Tablo 8'de anahtar kavramlar ve üretilen cevap kelimelerden oluşan frekans tabloları verilmiştir.



Tablo 7. Deney grubunun anahtar kavram ve cevap kelimelerinden oluşan frekans tablosu (ön ve son test)

Cevap Kelimeler	ANAHTAR KAVRAMLAR									
	Yıldız		Gezegen		Işık Yılı		Meteor		Göktaşı	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
Yıldız	-	-	2	-	-	-	3	1	2	1
Gezegen	3	15	3	-	1	5	4	2	2	-
Işık yılı	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
Meteor	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8
Göktaşı	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1
Güneş	3	14	3	12	10	2	-	-	-	-
Dünya	5	4	8	13	-	-	1	10	-	-
Boşluk	6	3	-	-	2	8	3	1	-	-
Ay	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Uzay	4	1	10	2	1	4	4	2	5	3
Atmosfer	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7
Gök cismi	4	1	-	1	1	-	5	-	-	-
Galaksi	6	4	2	3	-	-	-	-	-	-
Merkür	-	-	6	10	-	-	-	-	-	-
Mars	-	-	4	9	-	-	-	-	-	-
Jüpiter	-	-	4	6	-	-	-	-	-	-
Satürn	-	-	3	5	-	-	-	-	-	-
Uranüs	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-
Neptün	-	-	3	6	-	-	-	-	-	-
Küre	2	15	1	3	-	-	-	-	-	-
Uzaklık	1	2	3	1	2	11	-	-	-	-
Zaman	-	-	-	-	6	9	-	-	-	-
Parlak	9	5	-	-	-	-	2	3	1	1
Gökyüzü	5	8	3	1	-	-	-	-	2	1
Taş	-	-	-	-	-	-	6	14	11	9
Isı	1	6	1	8	-	-	-	-	-	-
Işık	3	10	1	8	8	15	-	-	-	-
Gece	8	13	-	-	-	-	3	8	-	-
Gündüz	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Yıldız Kayması	5	1	-	-	-	-	6	4	5	3
Meteor Yağmuru	-	-	-	-	-	-	2	8	-	-
Takım Yıldızı							4	2		
Kutup Yıldızı	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Hareketsiz	-	5		1	-	-	-	-	-	-
Hareketli	3	1	3	10			1	3	2	7
Meteor Çukuru	-	-	-	-	-	-	4	6	-	-
Göktaşı Çukuru	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5
Sıcak	2	6		4	10	-	-	-	-	-
Yörünge	-	-	5	8	-	-	-	-	-	-
Kırmızı	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Sarı	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Mavi	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 7 incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin "Yıldız" anahtar kavramına ait ön testte; parlak, gece, galaksi ve boşluk kavramları ile ilişkilendirdiğini gördük. Son testte deney grubu öğrencileri "Yıldız" anahtar kavramını; gece, ışık, güneş, gökyüzü, küre ve sıcak



kavramları ile ilişkilendirerek açıklamışlardır. Deney grubu öğrencilerin aynı anahtar kavramı mavi kelimesi ile ilişkilendirerek açıkladıkları görülmektedir. Bu bulgu dikkate değer bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin son testte deney grubu öğrencilerin yaklaşık yarısı KİT'te "Yıldız" anahtar kavramın tanımını "*Sıcak gaz ve toz yığınlarının uzayda bir araya gelip sıkışmasıyla oluşan, Güneş gibi ısı ve ışık yayan, küre şeklindeki sıcak ve parlak gök cisimlerine yıldız denir.*" şeklinde yapmışlardır. Örneğin ön testte yıldız kavramını Türk bayrağı ile ilişkilendiren çok öğrenci olmuştur. Konuyla ilişkili olmayan bu gibi cevap kelimelere frekans tablosunda yer verilmemiştir.

Deney grubu öğrencilerine "*Gezegen*" anahtar kavramının ön testte; *Uzay, Dünya, Merkür, Mars ve yörünge* gibi kavramları hatırlattığı görülmektedir. Son testte ise, ön testten farklı olarak; *Güneş, ısı, sıcaklık, hareketli ve yörünge* gibi kavramları hatırlattığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun KİT'te "*Gezegen*" kavramı ile ilgili yazdıkları cümle ise "*Güneş'e farklı uzaklıkta olup belirli yörüngesi olan ve hareket edebilen gök cisimlerine gezegen denir.*" şeklindedir.

Tablo 7 irdelendiğinde deney grubu öğrencilerinin "*Işık Yılı*" anahtar kavramını farklı kelimelerle ilişkilendirerek açıkladıkları görülmektedir. Deney grubu öğrencilerin ön testte "*Işık Yılı*" kavramını; *Güneş, ışık, zaman ve sıcaklık* kavramları ile açıklarken, son testte; ön testte farklı olarak; *boşluk, uzaklık ve zaman* kavramları ile açıklamışlardır. Örneğin D1, D3, D10 kodlu öğrenciler KİT'te "*Işık Yılı*" ilgili yazdıkları cümlenin ise "*Işığın boşlukta aldığı yol*" şeklinde olduğu görülmüştür.

Deney grubu öğrencilerinin Tablo 4'te "*Meteor*" anahtar kavramını ön testte; *taş, yıldız kayması, meteor çukuru* ve *gök cismi* kelimeleri ile açıklarken, son testte ise; ön testten farklı olarak "*Dünya, meteor yağmuru*" ile açıkladıkları görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinde D15 kodlu öğrencinin KİT'te anahtar kavram ile yazmış oldukları cümlenin ise; "*Küçük taş ya da demirden oluşan gök cisimleri*" şeklinde olduğu görülmüştür.

Tablo 7 incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin "Göktaşı" anahtar kavramını ön testte; uzay, taş, yıldız kayması, göktaşı çukuru kelimeleri ile açıklarken, son testte ise ön testte farklı olarak "*hareketli ve atmosfer*" kelimeleri ile açıkladığı görülmüştür. Son testte deney grubu öğrencilerin D11 kodlu öğrenci KİT'te "*Meteor*" ile ilgili yazmış olduğu cümlelerin ise; "*Atmosfere girerek yeryüzüne ulaşabilen bu meteorlara gök taşı denir.*" şeklinde olduğu görülmüştür

Tablo 8. Kontrol grubunun anahtar kavram ve cevap kelimelerinden oluşan frekans tablosu (ön ve son test)

Cevap Kelimeler	ANAHTAR KAVRAMLAR									
	Yıldız		Gezegen		Işık Yılı		Meteor		Göktaşı	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
Yıldız	-	-	2	2	3	5	2	2	3	2
Gezegen	5	12	-	-	6	4	9	1	-	-
Işık yılı	-	-	-	-	6	3	-	-	-	-
Meteor	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3
Göktaşı	-	-	-	-	-	-	8	4	-	-
Güneş	2	8	6	13	5	7	-	-	-	-
Dünya	1	1	7	15	-	-	-	-	-	-
Boşluk	-	-	-	-	3	9	-	-	-	-
Uzay	4	1	5	2	2	8	3	1	-	-
Gök cismi	2	4	1	1	-	-	7	10	6	8
Galaksi	7	3	5	2	-	-	-	-	-	-
Merkür	-	-	5	8	-	-	-	-	-	-
Mars	-	-	7	11	-	-	-	-	-	-
Jüpiter	-	-	6	9	-	-	-	-	-	-
Satürn	-	-	7	10	-	-	-	-	-	-
Uranüs	-	-	5	7	-	-	-	-	-	-
Neptün	-	-	6	8	-	-	-	-	-	-
Uzaklık	-	-	3	1	3	8	-	-	-	-
Zaman	-	-	-	-	5	7	-	-	-	-
Parlak	4	10	2	1	-	-	-	-	-	-
Gökyüzü	3	9	2	3	1	1	5	4	4	3
Taş	-	-	-	-	-	-	11	13	18	10
Isı	-	7	-	3	-	-	-	-	-	-
Işık	4	9	-	4	10	16	-	-	-	-
Işık yayma	-	-	3	8	-	-	-	-	-	-
Gece	7	10	-	-	1	1	-	-	-	-
Gündüz	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-
Yıldız Kayması	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Meteor Yağmuru	-	-	-	-	-	-	4	10	-	-
Takım Yıldızı	7	9	-	-	-	-	-	-	-	-
Kutup Yıldızı	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Hareketli	4	8	5	10	-	-	3	6	2	4
Meteor Çukuru	-	-	-	-	-	-	4	10	-	-
Göktaşı Çukuru	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5
Sıcak	3	7	4	8	-	-	3	5	1	3
Yörünge	1	3	5	11	-	-	-	-	-	-
Kırmızı	5	2	1	2	-	-	2	3	4	2
Sarı	6	3	1	1	-	-	-	-	-	-
Mavi	2	7	-	-	-	-	-	-	-	-



Tablo 8 incelendiğinde; kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testte KİT"teki anahtar kavramlar ile ilişkili yazmış oldukları kavramların deney grubu ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Deney ve kontrol grubunda KİT'e verilen cevaplarda anahtar kavram ile ilişkilendirilen kelimelerin sayıca farklı olduğu belirlenmiştir. Örneğin deney grubunda "Yıldız" anahtar kavramı son testte geçen kavramı (f:15) ile ilişkilendirilirken, kontrol grubunda gezegen ile ilişkilendirilmiş ve bu sayının 12 olduğu görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Gök Cisimlerini Tanıyalım Başarı Testi (GÖCİTBAT)'nden elde edilen veriler incelendiğinde, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir (Bkz. Tablo 3). Bu durum, kontrol ve deney gruplarının "*Gök Cisimlerini Tanıyalım*" konusunda bilgi düzeylerinin birbirine yakın olduğu şeklinde yorumlanabilir. Grupların kendi içerisindeki ön test ve son test verileri incelendiğinde, her iki grupta da ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farkın ise, son test lehine olduğu anlaşılmaktadır (Bkz. Tablo 4). Bu durum, hem kontrol hem de deney grubunda yapılan uygulamaların öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlamalarındaki bu gelişim, OBYM'nin birinci aşamasında konuyla ilgili alternatif kavramların belirlenerek, modelin ikinci ve üçüncü aşamasında bu alternatif kavramlara odaklanan öğretim materyallerinin bir arada kullanılmasından (Örneğin; analogi, kavramsal değişim metni ve çalışma yaprakları) kaynaklanmış olabilir (Biernacka, 2006; İyibil, 2011; Kiryak, 2013; Arıkurt, Durukan ve Şahin, 2015). Kontrol grubunda yapılan öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olmasında; fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerin öğrenci merkezli olması, ülkemizde yapılan Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınav (TEOG) sorularının kavramsal anlamayı ölçen sorulardan oluşması, değerlendirme aşamasında süreç ve ürün odaklı değerlendirmenin birlikte yapılması



gibi değişkenlerin etkili olduğu söylenebilir (Keser, 2003; Özsevgeç, 2006; Sağlam, 2006; Şahin, 2010; Küçük, 2011; Yıldız, 2012).

Deney ve kontrol gruplarının GÖCİTBAT son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 3). Bu durum, OBYM'nin yapılandırma ve müzakere etme aşamasının etkili uygulanmasından kaynaklanmış olabilir. Bu aşamada öğretmen rehberliğinde öğrencilerin bilgilerini yapılandırmaları için tartışma tekniğine başvurulmuştur. Bu süreçte, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimi söz konusu olmaktadır. Öğretmen ve öğrenci işbirliği öğrencilerin bilgilerinin yapılandırılmasına yardımcı olmaktadır. Bu süreçte öğrenciler; bilgiyi paylaşan, araştıran ve müzakere eden bir konumdadırlar. Bu durumun, öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu söylenebilir (Ebenezer ve Connor, 1998; Biernacka, 2006; Brown ve Ryoo, 2008; Wood, 2012). İki öğrenme modeli karşılaştırıldığında ise; OBYM'nin kavramsal anlama üzerinde daha fazla etkili olduğu söylenebilir. Bunun altında yatan nedenler; OBYM'nin birçok öğrenme kuramının sentezi şeklinde olması (Bakırcı ve Çepni, 2012; Kiryak, 2013), öğrenci merkezli etkinliklere yer veriyor olması, bu etkinliklerde yer alan soruların en az kavrama düzeyinde olması, sorgulamacı yaklaşım ve eleştirel düşünebilme becerileri esas alan soruların etkinliklerde yer alması şeklinde sıralanabilir (Bakırcı, 2014).

Deney grubu öğrencilerinin GÖCİTKAT son teste ışık yılı kavramı ile ilgili tam anlama düzeyinde %65 ve kontrol grubu öğrencilerinin %50 oranında yoğunlaştıkları tespit edilmiştir. Diğer taraftan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testte KİT'te ışık yılı kavramını uzaklık, zaman ve ışık ile ilişkilendirmiş olmaları ve ışık yılı kavramını doğru olarak tanımlamaları ilgili kavramı öğrendiklerini işaret etmektedir. Deney grubunda, konuyla ilgili belgesel izletilmesi, OBYM'nin ikinci aşamasında, öğrencilerin belgesel ilgili fikirlerini arkadaşları ile paylaşma, müzakere etme imkanı bulmuş olmalarından kaynaklanmış olabilir (Biernacka, 2006; İyibil; 2011; Demircioğlu ve diğ., 2012; Kiryak, 2013). Kontrol grubunda



ise 5E öğretim modelinin keşfetme aşamasında yapılan tartışmalardan ve derinleştirme aşamasında kullanılan videolardan kaynaklanmış olduğuna inanılmaktadır (Şenel Çoruhlu, 2013). Elde edilen bulgulara bakıldığında; deney grubunda uygulanan OBYM'nin, kontrol grubunda uygulanan 5E öğretim modeline göre yedinci sınıf öğrencilerinin "*Gök Cisimlerini Tanıyalım*" konusunda kavramsal anlamaları üzerinde daha etkili olduğu sonucuna varılmaktadır.

Kavramsal anlama testinin ikinci sorusu ile öğrencilerin yıldız ve gezegen arasındaki farkı anlama düzeyleri sorgulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testte anlamama ve alternatif kavram ile birlikte kısmen anlama düzeylerinde yoğunlaşmış iken, son testte tam anlama ve kısmen anlama düzeylerinde oldukları tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin kavramsal anlamının son testinde; yıldızların gaz ve toz yığınlarının bir araya toplanmasıyla oluşan gök cisimleri oldukları, şekilleri genellikle küre şeklinde oldukları, ısı ve ışık kaynakları oldukları konusunda fikir birliğine vardıkları sonucuna ulaşılmıştır (Kurnaz, 2007; Tunç ve diğ., 2008; Çepni, Kurnaz ve Çoruhlu, 2012). Deney ve kontrol grubu öğrencilerin yıldız kavramını daha çok; ışık, ısı, parlak, gök cisimleri ve toz bulutu ile açıklamalarından anlaşıldığı kadarıyla kavramsal anlamının gerçekleştiğini göstermektedir (Bkz. Tablo 7 ve 8). Çalışmaya katılan öğrencilerin gezegen kavramını güneş çevresinde dönen gök cisimleri şeklinde tanımladıkları Güneş etrafında dolanan Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn ve Uranüs gibi belli başlı gezegenler olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin yıldız ile gezegen arasındaki farkı anladığı göstermektedir (Arıkurt, Durukan ve Şahin, 2015). Çalışmaya katılan öğrencilerin KİT'te yıldız ve gezegen kavramlarını ilişkilendirdiği kelimeler ve bu kelimeleri kullanarak kurmuş oldukları cümleler öğrencilerin ilgili kavramları öğrendiklerine işaret etmektedir.

GÖCİTKAT'nın üçüncü sorusu ile öğrencilerin yıldızların gündüz görülmemesinin nedeni sorgulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testte anlamama ve alternatif



kavram ile kısmen anlama düzeylerinde yoğunlaşmış iken; son testte tam anlama düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Bu durum, deney grubunda OBYM'ye dayalı fen öğretiminin, kontrol grubunda ise 5E öğretim modelinin yıldızların görülmemesinin nedenin kavratılmasında etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir (Kurnaz ve Değirmenci, 2012; Şenel Çoruh, 2013; Arıkurt, Durukan ve Şahin, 2015). OBYM'nin üçüncü aşamasında "Gök Cisimlerini Tanıyalım" çalışma yaprağının değerlendirme kısmındaki açık uçlu sorular için yapılan tartışmalarda kaynaklanabileceği düşünülebilir (Bakırcı, 2014; Bakırcı, Çepni ve Ayvacı, 2015). Kontrol grubunda ise açıklama aşamasında öğretmenin yıldızlar ile ilgili yazılı basındaki yer alan bilimsel açıklamaları paylaşması ve bilim teknik dergisinde "Gök Cisimlerini Tanıyalım" konusundaki bilgileri paylaşmasından kaynaklanmış olabilir.

GÖCİTKAT'nin dördüncü sorusu ile yıldız kayması kavramı irdelenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin ön testte anlamama ve alternatif kavram ile kısmen anlama düzeylerinde yoğunlaştıkları tespit edilmiştir. Son testte hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin tam anlama düzeyine yerleştikleri görülmüştür. Bu durum, deney grubunda uygulanan OBYM'nin, kontrol grubunda ise 5E öğretim modelinin etkili olduğuna işaret etmektedir. Deney grubunda OBYM dayalı fen öğretiminin etkili olmasında modelin üçüncü aşamasında "*Gök Cisimlerini Tanıyalım Kavramsal Değişim Metni*" kullanılmasının etkili olduğuna inanılmaktadır. Diğer taraftan modelin dördüncü aşamasında kullanılan farklı tamamlayıcı ölçme araçlarının bir arada kullanılması ile açıklanabilir. Kontrol grubunda ise öğrencilerin tam anlama düzeyine büyük çoğunluğunun yerleşmiş olmaları 5E öğretim modelinin derinleştirme aşamasında kullanılan "*Senin Takımyıldızın Hangisi?*" ve "*Güneş Sistemi Modeli*" etkinliklerinin yapılmasından kaynaklanmaktadır.

Makalenin Bilimdeki Konumu (Yeri)

İlköğretim Bölümü/ Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı



Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü

Literatürde mevcut çalışmalar incelendiğinde, OBYM ile ilgili yedinci sınıf düzeyine odaklanan çalışmaların sınırlı sayıda olması ve bu çalışmaların içerisinde gök cisimlerini tanıyalım konusunda bu öğretim modeli ile ilgili çalışmanın olmaması böyle bir araştırmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

- Acker, S. F. (1996). *Identifying and correcting misconceptions about the solar system through a constructivist learning approach*. Unpublished Master Thesis, Texas Woman's University, Texas.
- Bahar, M., Johnstone, A.H. ve Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33, 134.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Bıçak, B. ve Durmuş, S. (2006). *Geleneksel-alternatif ölçme değerlendirme öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Baloğlu Uğurlu, N. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dünya ve evren konusu ile ilgili kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 229-246.
- Bostan, A. (2008). *Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşünceleri*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Bakırcı, H. ve Çepni, S. (Haziran, 2012). Fen ve teknoloji öğretimi için yeni bir model: Ortak bilgi yapılandırma modeli. Sözlü bildiri, X. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Bakırcı, H. ve Çepni, S. (Eylül, 2013). Yeni fen bilimleri dersi öğretim programı kapsamında ortak bilgi yapılandırma modelinin irdelenmesi. Sözlü bildiri, III. *Ulusal Kimya Kongresi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.



- Bakırcı H. ve Çepni, S. (2014). Fen bilimleri dersi öğretim programı temelinde ortak bilgi yapılandırma modelinin irdelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(2), 83-94.
- Bakırcı, H., Çepni, S. ve Ayvacı, H. Ş. (2015). Ortak bilgi yapılandırma modeli hakkında fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(I), 97-127.
- Bakırcı, H., Çepni, S. ve Yıldız, M. (2015). Ortak bilgi yapılandırma modelinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi: ışık ve ses ünitesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 182-204.
- Bektaşlı, B. (2013a). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi hakkındaki kavram yanlışlarının tespiti için astronomi kavram testinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(168), 362-372.
- Biernacka, B. (2006). *Developing scientific literacy of grade five students: A teacher researcher collaborative effort*. Unpublished Ph.D. dissertation, University of Manitoba.
- Bostan Sarioğlan, A., Küçüközer, H. ve Küçüközer, A. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının astronomi kavramları hakkındaki kavramsal anlamaları, *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 23-34.
- Bruner, J. (1986). *Actual minds, possible worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Coştu, B., Ayas, A., Açıkkar, E. ve Çalık, M. (2003). Çözünürlük konusu ile ilgili kavramlar ne düzeyde anlaşılıyor? *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24 (2). 13-28.
- Çelikten, O., İpekçioğlu, S., Ertepinar, H. ve Geban, Ö. (2012). The effect of the conceptual change oriented instruction through cooperative learning on 4th grade students' understanding of earth and sky concepts, *Science Education International*, 23(1), 84-96.



- Çepni, S. (2011). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S., Özmen, H. ve Bakırcı, H. (Haziran, 2012). Ortak bilgi yapılandırma modeline uygun öğretim materyali geliştirilmesi: Işığın madde ile etkileşimi ve yansıma örneği, Sözlü bildiri, X. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Doll, W. E. (1993). *A post-modern perspective on curriculum. advances in contemporary educational thought*, 9, Teachers College, New York: Columbia University.
- Ebenezer, J. V. & Connor, S. (1998). *Learning to teach science: A model for the 21 century*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Simon and Schuster/A Viacom Company.
- Ebenezer, J., Chacko, S. & Immanuel, N. (2004). Common knowledge construction model for teaching and learning science: Application in the Indian context.
- Ebenezer, J., Chacko, S., Kaya, O. N., Koya, S. K. & Ebenezer, D. L. (2010). The effects of common knowledge construction model sequence of lessons on science achievement and relational conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(1), 25–46.
- Ekiz, D. ve Akbaş, Y. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin astronomi ile ilgili kavramları anlama düzeyi ve kavram yanlışları. *Milli Eğitim Dergisi*, 165.
- Ekiz, D. (2013). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş: Nitel nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ercan, F., Taşdere, A. ve Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla kavramsal değişimin gözlenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.
- Hırça, N., Çalık, M. ve Seven, S. (2011). 5E modeline göre geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal değişimine ve fizik dersine karşı tutumlarına etkisi: “İş, güç ve enerji” ünitesi örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 139-152.



İyibil, Ü. G. ve Sağlam Arslan, A. (2010). Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 25-46.

İyibil, Ü. (2011). A new approach for teaching 'energy' concept: The common knowledge construction model. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences (WAJES)*, Dokuz Eylül University Institute, Izmir, Turkey.

Arıkurt, E., Durukan, Ü. G. ve Şahin, Ç. (2015). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin astronomi kavramıyla ilgili görüşlerinin gelişimsel olarak incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 66-91.

Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kiryak, Z. (2013). *Ortak bilgi yapılandırma modelinin yedinci sınıf öğrencilerinin su kirliliği konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Kurnaz, M. A. (2007). Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarıyla ilgili öğrenci algılamalarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 251-264.

Kurnaz, M. A. ve Değirmenci, A. (2011). Temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algılamalarının sınıf seviyelerine göre karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 97-120.

Kurnaz, M. A. ve Değirmenci, A. (2012). Yedinci sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel modelleri. *İlköğretim-online*, 11(1), 137-150.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimler dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.

Pfundt, H. & Duit, R. (2007). *Bibliography: Students' alternative frameworks and science education*, Kiel, Germany: Institute for Science Education at the University of Kiel.



- Sezen, F. (2002). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarını anlama düzeyleri ve kavram yanlışları*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Sinan O. (2007). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler ve protein sentezi ile ilgili kavramsal anlamaları*. Yayınlanmamış doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Sharp, J. G. & Kuerbis, P. (2005). Children's ideas about the solar system and the chaos in learning science. *Science Education*, 90(1), 124–147.
- Şenel Çoruhlu, T. (2013). *Güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi ünitesinde zenginleştirilmiş 5e öğretim modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Taşdere, A., Özsevgeç, T. ve Türkmen, L. (2014). Bilimin doğasına yönelik tamamlayıcı bir ölçme aracı: kelime ilişkilendirme testi. *Fen Bilimleri Öğretim Dergisi*, 2(2), 129-144.
- Şahin, F. (2001). İlköğretim ikinci sınıf öğrencilerinin uzay hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesi. *SDÜ Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2),156-169.
- Türk, C. (2010). *İlköğretim temel astronomi kavramlarının öğretimi*, Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Vural, S., Demircioğlu, H. ve Demircioğlu, G. (Mayıs, 2012). Genel bilgi yapılandırma modeline uygun geliştirilen bir öğretim materyalinin üstün yetenekli öğrencilerin asit-baz kavramlarını anlamaları üzerine etkisi. Sözlü bildiri, *IV. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi*. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Wood, L. C. (2012). *Conceptual change and science achievement related to a lesson sequence on acids and bases among African American alternative high school students:*



ISSN:1305-2020

A teacher's practical arguments and the voice of the "other". Unpublished doctoral dissertation, Wayne State University.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.