

MODELLEMeye DAYALI ÖĞRENME İLE BİRLİKTE ÖĞRENME YÖNTEMLERİNİN ÖĞRENME ORTAMLARI AÇISINDAN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ (*)

Yusuf ZORLU (**)

Fatih SEZEK (***)

Öz

Bu araştırmanın amacı; ortaokul altıncı sınıf "Madde ve Isı" ünitesinin öğretiminde, birlikte öğrenme ile modellemeye dayalı öğrenme yönteminin bir arada uygulanmasının öğrenme ortamlarına etkileri açısından karşılaştırılmasıdır. Araştırmada karma araştırma yöntemlerinden çeşitleme araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, bir ortaokulda altıncı sınıfta öğrenim gören 72 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada öntest-sontest karşılaştırmalı gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Altıncı sınıflardan rastgele iki şube seçilmiştir. Seçilen şubelerden birine (DG1) birlikte öğrenme yöntemi, diğerine (DG2) birlikte öğrenme yöntemi ve modellemeye dayalı öğrenme yöntemi bir arada uygulanmıştır. Nicel kısımda veri toplama aracı olarak Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı (YÖÖÖ) uygulamadan önce ve sonra kullanılmış, nitel boyutta ise veri toplama yöntemi olarak odak grup görüşmeleri kullanılmıştır. YÖÖÖ'nden elde edilen sonuçlara göre modellemeye dayalı öğrenme yöntemi düşünce paylaşımı ve kaynak kullanımı konularında birlikte öğrenme yöntemine yararlar sağlamıştır. Ayrıca odak grup görüşmelerinden elde edilen sonuçlara göre; öğrencilerde zihinsel bakış açılarını geliştirme, düşünce karmaşası yaşama konuları ve düşünceleri anlamlandırma, öğrenme zorluklarından yararlanmayı öğrenme ve bilgileri kullanmayı öğrenme hususlarında modellemeye dayalı öğrenme yöntemi birlikte öğrenme yöntemine katkılar sağlamıştır. Bu sonuçlara göre, modellemeye dayalı öğrenme yöntemi ve birlikte öğrenme yönteminin bir arada uygulanmasının, birlikte öğrenme yönteminin tek başına kullanılmasının daha kaliteli öğrenme ortamlarının oluşmasını sağladığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilgisi Eğitimi, Birlikte Öğrenme Yöntemi, İşbirlikli Öğrenme Modeli, Modellemeye Dayalı Öğrenme, Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı.

*) Bu makale "Ortaokul Fen ve Teknoloji Dersinde İşbirlikli Öğrenme Modeli ve Modellemeye Dayalı Öğretim Yöntemine Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Öğrenme Üzerindeki Etkileri" başlıklı Yusuf ZORLU'ya ait doktora tezinin bulgularından üretilmiştir.

**) Arş. Gör. Dr., Atatürk Üniversitesi, KKEF, Fen Bilgisi Eğitimi ABD
(e-posta: yusuf.zorlu@atauni.edu.tr).

***) Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, KKEF, Fen Bilgisi Eğitimi ABD (e-posta: fsezek@atauni.edu.tr)

The investigation of Effects to Learning Together Method with Modeling Based Learning Method on Constructivist Learning Environment

Abstract

The aim of this study was compared the effects to learning together method with modeling based learning method on constructivist learning environment in teaching the "Material and Heat" unit of sixth grade of a middle school. This study was used triangulation research method. The sample of the study is composed of 72 students from sixth grade of a middle school in Erzurum. Research design of the study is semi experimental which pretest-posttest comparison group design. There are two groups for sixth classes. The one group (EG1) was used learning together method and the other group (EG2) was used learning together method with modeling learning method. The Constructivist Learning Environment Scale (CLS) was used for data collection tools in the quantitative section of this study. The Focus group interviews were used to data collection method in the qualitative section of this study. According to results of obtained CLS, Modeling based learning method has benefited from learning together method in the areas of thought sharing and resource use. In addition, according to the results obtained from the focus group interviews; Modeling based learning method was contributes to learning together method in developing students' mental perspective, experiencing confusion of thought, providing meaning in subjects and thoughts, learning to use learning difficulties and learning to use the knowledge they learn. According to the results of obtained this study, It could be said that the application of modeling-based learning with learning together method in the sixth grade was provided better application of learning together method than quality learning environments.

Keywords: *Elementary Science Education, Learning Together Method, Cooperative Learning Model, Modeling Based Learning, Constructivist Learning Environment.*

Giriş

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerden geri kalmamak ve ilerlemenin sürekliliğini sağlamak için bilgi ve teknoloji üretebilen bireyler yetiştirmek amacıyla fen eğitimine özel bir önem verilmektedir (Ayas, 1995; Ünal, 2003; Ünal, Çoştur ve Karataş, 2004). Fen eğitiminde öğrencilerin; zihinlerinde fen kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirerek günlük hayatla bağlantı kurabildikleri bilişsel, duyuşsal, bedensel, toplumsal ve psikolojik gelişimlerine uygun olarak planlanan sürece bizzat dâhil oldukları öğrenme ortamları önemlidir. Bu doğrultuda derslerde bilimsel düşünceyi yaşam biçimi haline getirmek, fen derslerine yönelik olumlu tutumlar geliştirmek, temel bilimlerde çalışmalar yapmaya teşvik etmek, bilgi ve becerileri artırmak amacıyla öğrencilerin aktif olduğu, araştırmaya dayalı, bilgilerin somutlaştırılarak öğretildiği, öğrenci seviyelerine uygun bir eğitim ortamı sağlanmalıdır (Bozkurt, Orhan, Keskin ve Mazi, 2008). Ayrıca uyarılma ve hareket etme ihtiyaçlarının çok yüksek olduğu ortaokul dönemindeki öğrencilerin kavrama seviyesine ancak kendileri keşfettikleri zaman ulaşabildiklerine de dikkat edilmelidir (Abdullah ve

Shariff 2008; Souvignier ve Kronenberger, 2007; Zorlu, Zorlu, Sezek ve Akkuş, 2014; Sezek, Zorlu ve Zorlu, 2015a, 2015b).

İyi bir öğrenme ortamı oluşturmak için uygun öğretim model, yöntem ve teknikleri seçilmeli, bunlar amaçlara uygun olarak kullanılmalıdır (Aydede ve Matyar, 2009; Bonwel ve Eison, 1991). Öğrencilerin öğrendiklerini veya ürünlerini günlük hayatla ilişkilendirme imkânı bulabildikleri ortamlar son derece önemlidir. (Halloun, 2006, 2007; Justı ve Gilbert, 2002; Ünal-Çoban, 2009). Bu imkânların sağlanabildiği ortamlardan biride, modellemeye dayalı öğrenme ortamlardır. Modellemeye dayalı öğrenme sürecinde; zihinsel modeller oluşturma, düşünce deneyleri yaptırma, yapısal eşleştirme ve nedensel diyagram oluşturma gibi öğrencilerin düşünme becerilerini konuları öğrenirken geliştirmelerini sağlayacak birçok özellik yer almaktadır (Halloun, 2007; Justı ve Gilbert, 2002; Gilbert, 2004; Ünal Çoban, 2009). Modellemeye dayalı öğretimde hem öğrenme süresinin kısalması hem de daha iyi zihinsel modellerin oluşturulabilmeleri için öğrencilerin yardımlaşmaları anahtar bir rol oynamaktadır (Halloun, 2007; Ünal-Çoban, 2009).

Öğretim modelleri arasında yardımlaşmayı sağlaması açısından en iyi bilinen modellerden biri de işbirlikli öğrenme modelidir. İşbirlikli öğrenme; farklı yetenekleri, gereksinimleri, sosyal becerileri, öğrenme biçimleri olan öğrencilerden küçük heterojen gruplar oluşturularak ortak bir amaç doğrultusunda birbirleriyle etkileşime ve işbirliğine girerek, dönütler alarak, birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu oldukları bir modeldir (Açıköz, 1992; Demirel, 2012; Doymuş, Şimşek ve Bayrakçeken, 2004; Johnson, Johnson ve Holubec, 1994; Slavin, 1996; Watson, 1992). İşbirlikli uygulamalarla öğrencilerin bilgi düzeyleri daha kolay tespit edilir (Doymuş, 2007; Doymuş ve Doğan, 2011). Modelin birçok uygulama biçimi vardır. Bunlardan en iyi bilineni birlikte öğrenme yöntemidir. Birlikte öğrenme yönteminin uygulandığı ortamlarda, belirlenen grup amacı doğrultusunda düşünce ve malzemelerin paylaşılarak ortak bir çalışma ortaya koyulması söz konusudur (Bayrakçeken, Doymuş ve Doğan, 2013).

İşbirlikli öğrenme modeli ile modellemeye dayalı öğrenme yöntemi olumlu bağlılığı, yardımlaşmayı, birlikte düşünmeyi sağlayarak tartışma ortamında öğrencilerin kendilerini ifade etmelerini, derse katılımlarını ve etkin öğrenmelerini olumlu yönde etkileyebilir (Bayrakçeken, Doymuş ve Doğan, 2013; Doymuş, 2007; Halloun, 2004, 2007; Ünal-Çoban, 2009). Ayrıca heterojen grupları oluşturan öğrenciler deneyler yoluyla zihinsel modellerinde farklı bakış açıları kazanarak eleştirel düşünme becerilerini de geliştirme imkânı bulabilirler. Bu doğrultuda gerçekleştirilen çalışmada; ortaokul altıncı sınıf “Madde ve Isı” ünitesinin öğretiminde, birlikte öğrenme yöntemi ile modellemeye dayalı öğrenme yönteminin bir arada uygulanması ile birlikte öğrenme yönteminin tek başına uygulanmasının öğrenme ortamlarına etkileri açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu araştırmada, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte uygulandığı çeşitleme (Triangulation) araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Problem

Altıncı sınıf “Madde ve Isı” ünitesinin öğretiminde; birlikte öğrenme yöntemi ile modellemeye dayalı öğrenme yönteminin birlikte uygulanması ile birlikte öğrenme yönteminin yalnız uygulanmasının öğrenme ortamları açısından bir fark var mıdır?

Desen

Araştırma deneysel deseni, birden fazla farklı yöntemlerin uygulandığı grupların karşılaştırılmasına olanak sunan yarı deneysel desenlerden öntest-sontest karşılaştırmalı gruplu yarı deneysel desendir (Mcmillan ve Schumacher, 2010). Araştırmada uygulamaya başlamadan önce Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği (YÖÖÖ) öntest olarak uygulanmıştır. Bu araştırmada, iki farklı yöntemin uygulandığı deney grupları vardır. Deney grubu-1’de birlikte öğrenme yöntemi ve deney grubu-2’de birlikte öğrenme ve modellemeye dayalı öğrenme yöntemleri bir arada uygulanmıştır. Uygulamalardan sonra YÖÖÖ’ü sontest uygulandı ve odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Birlikte öğrenme yöntemi ve modellemeye dayalı öğrenme yöntemi literatürdeki uygulamalar da esas alınarak sınıf ortamında uygulanmaya çalışılmıştır (Doymuş, 2012; Ünal-Çoban, 2009).

Tablo 1. Araştırma Deseni

Gruplar	Uygulama Öncesi	Uygulama	Uygulama Sonrası
Deney Grubu 1 (DG1)	YÖÖÖ	Birlikte Öğrenme Yöntemi	YÖÖÖ, Odak Grup Görüşmesi
Deney Grubu 2 (DG2)	YÖÖÖ	Birlikte Öğrenme ve Modellemeye Dayalı Öğrenme Yöntemi	YÖÖÖ, Odak Grup Görüşmesi

Deney Gruplarındaki Uygulamalar

Deney gruplarındaki uygulamalar üç hafta sürdü. Uygulama yapılırken MEB (2013) öğretim programına uyuldu.

Deney Grubu 1’deki Uygulama:

1. Öğrencilerden; Fen ve Teknoloji Dersi Ön Bilgi Testlerinden aldıkları puanlara göre 4 veya 5 kişiden oluşan heterojen gruplar oluşturuldu.
2. Tüm grupların başkanlarını seçmeleri ve grup adını belirlemeleri sağlandı.
3. Gruptaki öğrenciler, isminin ve soy isminin baş harfleri ile grup şemalarında gösterildi.
4. Gruplardaki her bir öğrenci kodlandı. (Örnek A grubundaki öğrenciler A1, A2, A3, A4).
5. Tüm gruplardan işlenecek üniteyi bir sonraki derse araştırarak gelmeleri sağlandı.

6. Grupların üniteyle ilgili araştırmalarını hem sınıf içinde hem de sınıf dışında yapmaları sağlandı. Grubun tüm üyeleri üniteyi birlikte hazırlayıp öğrenmeleri sağlandı. Çalışmalar tamamlandıktan sonra gruplara ünite raporu yazdırıldı.
7. Kura ile bir grup belirlendi. Oluşturdukları ürünler sınıfa sundular.
8. Her konu bitimindemodül testler öğrenciler tarafından sınav ortamında çözüldü. Daha sonra kağıtlar toplandı ve modül testler sınıfça çözümlenerek sorular bir bir tartışıldı. Böylece öğrencilere yaptıkları hataları ve eksik anlamaları anında giderilmeye çalışıldı.
9. Diğer alt konuları da benzer şekilde işlendi. Zamanın yetersiz olduğu durumlarda sunum yapacak gruplar kura ile belirlendi. Öğretmen bu süreçte öğrencileri sürekli gözlemledi ve gördüğü eksik yerleri tamamladı.

Deney Grubu 2'deki Uygulama:

1. Öğrencilerden; Fen ve Teknoloji Dersi Ön Bilgi Testlerinden aldıkları puanlara göre 4 veya 5 kişiden oluşan heterojen gruplar.
2. Tüm grupların başkanlarını seçmeleri ve grup adını belirlemeleri sağlandı.
3. Gruptaki öğrenciler, isminin ve soy isminin baş harfleri ile grup şemalarında gösterildi.
4. Gruplardaki her bir öğrenci kodlandı. (Örnek A grubundaki öğrenciler A1, A2, A3, A4).
5. Tüm gruplardan işlenecek üniteyi bir sonraki derse araştırarak gelmeleri sağlandı.
6. Öğrencilerin sınıfta grupça oturma planına göre oturmaları sağlandı.
7. Her bir gruba modellemeye dayalı olarak hazırlanan çalışma kağıtları verildi.
8. Önbilgilerin ortaya çıkartılması kısmının öğrenciler tarafından yapılması istendi. Öğretmen kontrol ettiği grubu problem durumunun sunumu ve düşünce deneylerinin yapılması aşamasına geçmelerini söyledi. Bütün gruplar bu aşamayı yaptıktan sonra deney yapma ve modeli gözden geçirme aşamasına geçtiler. Bütün gruplara deney yapmaları için tek bir malzeme takımı verildi ve yapmaları istendi. Bu aşamayı düzgün yapan öğrenciler modelin yeni durumlara uygulanması aşamasına geçtiler. Bu aşamayı bütün sınıftaki gruplar yapana kadar beklenildi.
9. Kura ile bir grup belirlendi. Oluşturdukları ürünler sınıfta sundular.
10. Grupların modellerinde gördükleri eksikleri tamamlamaları için biraz süre verildi ve eksiklerini tamamlamaları sağlandı.
11. Her konu bitimindemodül testler öğrenciler tarafından sınav ortamında çözüldü. Daha sonra kağıtlar toplandı ve modül testler sınıfça çözümlenerek sorular bir bir tartışıldı. Böylece öğrencilere yaptıkları hataları ve eksik anlamaları anında giderilmeye çalışıldı.
12. Kitaptaki ve çalışma kağıdındaki alıştırmalar ev ödevi olarak verildi.
13. Bir sonraki hafta ödevler kontrol edildi ve daha sonra yeni konuya geçildi.

Örneklem

Nicel Boyut: Araştırmanın örnekleme belirlenirken basit seçkisiz örneklem yöntemi kullanılmıştır. Erzurum ilinde MEB'e bağlı ortaokullardan rastgele bir ortaokul ve bu okulun altıncı sınıflarından rastgele iki şube seçilmiştir. Her biri 36 öğrenciden oluşan şubelerden biri birlikte öğrenme yönteminin uygulandığı Deneysel Grubu-1 (DG1), diğer şubede birlikte öğrenme ve modellemeye dayalı öğrenme yöntemlerinin bir arada uygulandığı Deneysel Grubu-2 (DG2) olarak belirlenmiştir.

Nitel Boyut: Odak grup görüşmelerindeki katılımcılar, araştırmadaki DG1 ve DG2'den altı kişiden oluşan birer işbirlikli grup rastgele seçilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Nicel Boyut: Uygulamalar yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra araştırmanın örnekleme Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı Ölçeği (YÖÖÖ) uygulanmıştır. Ölçek, Tenenbaum ve arkadaşları (2001) tarafından geliştirilmiş olup Türkçeye uyarlanması Fer ve Cırık (2006) tarafından yapılmıştır. Likert tipli bu ölçek, "Hiç" 1 puan, "Çok az" 2 puan, "Kısmen" 3 puan, "Çok" 4 puan ve "Tamamen" 5 puan olarak derecelendirilmiştir. YÖÖÖ toplamda en düşük 30, en yüksek 150 puan olarak değerlendirilmektedir. YÖÖÖ 30 madde ve "Tartışmalar ve görüşmeler", "Kavramsal çelişkiler", "Düşünceleri diğerleriyle paylaşma", "Materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçlaması", "Yansıtma ve kavram keşfi için motive etme", "Öğrenen ihtiyaçlarını karşılama" ve "Anlam oluşturma ve gerçek yaşam olaylarıyla bağlantı" olmak üzere yedi faktörlerden oluşmaktadır. YÖÖÖ'den elde edilen veriler bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir.

Nitel Boyut: En etkili nitel veri toplama yöntemlerinden biri odak grup görüşmeleridir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Odak grup görüşmeleri, araştırmalarda nicel ölçekler ile birlikte kullanılarak sonuçların sebeplerinin daha detaylı bir şekilde belirlenmesini sağlar (Wilkson, 2004). Uygulamalar yapıldıktan sonra öğrencilerle YÖÖÖ'de bulunan yedi faktör dikkate alınarak uygulanan yöntemlerin öğrenme ortamına etkilerini araştırmak için odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Öğrencilerin uygulama sürecini dikkate alarak sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Nitel verilerin analizinde literatürden yararlanılarak veya önceden oluşturulmuş tema ve alt temalar kullanılarak betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Öğrencilerin görüşlerinde YÖÖÖ'ndeki faktörler kategorileri oluşturmuş, her bir faktöre ait maddeler ise temalar olarak kullanılmıştır.

Bulgular

YÖÖÖ, altıncı sınıf öğrencilerine uygulamaya başlamadan önce öntest ve uygulamalardan sonra sontest olarak uygulanmıştır. Bu testlerden elde edilen sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. YÖÖÖ'ne (Öntestve Sontest) Ait Bağımsız T-Testi Sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	SS	sd	t	p
YÖÖÖ (Öntest)	DG1	36	112,56	17,11	70	0,772	0,443
	DG2	36	115,97	20,31			
YÖÖÖ (Sontest)	DG1	36	119,94	19,06	70	2,053	0,044
	DG2	36	127,64	11,93			

*YÖÖÖ (Sontest): Eta Kare= 0,054

Tablo 2 incelendiğinde, öntestten elde edilen verilere göre; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t=0,772$; $p>0,05$). Uygulamaya başlamadan önce DG1 ve DG2'nin öğrenme ortamına yönelik durumlarının birbirine denk olduğu söylenebilir. Sontesten elde edilen verilere göre DG2 lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t=2,053$; $p<0,05$). DG2'deki öğrencilerin ölçekten aldıkları puanların ortalamalarının DG1'deki öğrencilerin ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre, birlikte öğrenme yöntemi ile modellemeye dayalı öğrenme yönteminin bir arada uygulanmasının sadece birlikte öğrenme yönteminin uygulamasına göre öğrenme ortamlarına daha fazla katkıda bulunduğu söylenebilir. Bu olumlu katkının hangi faktör veya faktörlerde olduğunu anlamak için YÖÖÖ'nin içerdiği faktörler incelenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. YÖÖÖ'nin (Sontest) Faktörlere Göre Bağımsız T-Testi Sonuçları

Faktörler	Gruplar	N	X	SS	sd	t	p
Tartışmalar ve Görüşmeler	DG1	36	20,19	3,84	70	1,969	0,053
	DG2	36	21,61	1,98			
Kavramsal Çelişkiler	DG1	36	10,47	3,61	70	0,292	0,771
	DG2	36	10,22	3,65			
Düşünceleri Diğerleriyle Paylaşma	DG1	36	15,75	3,62	70	2,259	0,027
	DG2	36	17,39	2,42			
Materyal ve Kaynakların Çözümü Götürmeyi Amaçlaması	DG1	36	12,00	2,52	70	2,024	0,047
	DG2	36	13,03	1,72			
Yansıtma ve Kavram Keşfi için Motive Etme	DG1	36	24,75	4,74	70	1,634	0,107
	DG2	36	26,31	3,19			
Öğrenen İhtiyaçlarını Karşılama	DG1	36	20,47	3,87	70	1,387	0,170
	DG2	36	21,53	2,42			
Anlam Oluşturma ve Gerçek Yaşam Olaylarıyla Bağlantı	DG1	36	16,31	3,72	70	1,814	0,074
	DG2	36	17,56	1,81			

Tablo 3 incelendiğinde, sontestin “Düşünceleri Diğerleriyle Paylaşma” ve “Materyal ve Kaynakların Çözümüne Götürmeyi Amaçlaması” faktörlerinde DG2 lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (Düşünceleri Diğerleriyle Paylaşma: $t=2,259$; $p<0,05$. Kaynakların Çözümüne Götürmeyi Amaçlaması: $t=2,024$; $p<0,05$). Birlikte öğrenme ile modellemeye dayalı öğrenme yönteminin birlikte uygulanmasının öğrencilerin “Düşünceleri Paylaşması” ve “Materyal ve Kaynakların Kullanmasında” daha fazla olumlu yönde katkı yaptığı söylenebilir.

Uygulama çalışmaları yapıldıktan sonra; deney gruplarında yer alan öğrencilerle YÖÖÖ'den yararlanılarak odak grup görüşmeleri yapılmıştır. DG2'ye ait olan odak görüşmesinin DG1'e ait olan odak grup görüşmesinden farklı olan temaları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. *Odak Grup Görüşmelerine Ait Öğrenci Görüşleri*

Faktörler	Temalar	Görüşler
Tartışmalar ve Görüşmeler	Zihinsel Bakış Açılarının Geliştirilmesi	-Konu ile ilgili zihninizde canlandırmalar yaptık. -Tartışmalar etkinlikler sayesinde oldu ve derse katılımı sağladı.
Kavramsal Çelişkiler	Düşünce Karmaşası Yaşanması	-Ders işlerken çalışma kağıtlarının ilk kısmında çelişkiler yaşadık. Çalışma kağıtlarını yapmaya devam edince çelişkiler ortadan kalktı ve daha iyi bir şekilde konuyu öğrendik. -Düşünce deneyinde çelişkilerimiz oluyordu. Konudaki çelişkileri ortadan kaldırmak için grupça ve öğretmenimizle konuyu öğrenmeye çalıştık.
Düşüncelerini Diğerleriyle Paylaşma	Farklı ve Çeşitli Öğrenme Etkinlikleriyle Derslerin İşlenmesi	-Deneylerle ve çalışma kağıtlarıyla dersi uygulamalı bir şekilde işledik. -Araştırarak ve düşünerek sorgulayarak konuyu öğrenmeye çalıştık.
Materyal ve Kaynakların Çözümüne Götürmeyi Amaçlaması	Konuya Örnekler Vererek Dersi İşleme	-Örneklerden bilgiler öğrenmemizin olumlu yönde etkisi oldu. -Örnekler bilgilerimizi tekrarlamamızı ve pekiştirmemizi sağladı. -Ders işlerken verilen örnekler konuyla tam uyumluydu.
Yansıtma ve Kavram Keşfi için Motive Etme	Öğrendikleri Bilgileri Kullanmayı Öğrenme	-Konuyu işlerken neyi öğrendiğimi ve neyi öğrenmediğimi biliyordum. Bu yüzden öğrendiklerimi sorgulaya biliyordum. -Araştırarak, düşünerek ve sorgulayarak konuyu öğrenmeye çalıştık. -Çalışma kağıdından ders işlerken konu örneklerle zenginleştirildi ve sonra günlük hayatla ilişkilendirdik.
Öğrenme İhtiyaçlarını Karşılama	Öğrencilerin Öğrenme Zorluklarından Yararlanmalarının Öğrenmesi	-Zihninizde bilgileri oluşturmak zor oluyordu, fakat oluşturduğumuz bilgileri kanıtlayarak ders işlememiz daha iyi öğrenmemizi sağlıyordu.
Anlam Oluşturma ve Gerçek Yaşamla Bağlantı	Konuları ve Düşünceleri Anlamlandırmalarının Sağlanması	-Dersleri işlerken etkinliklerdeki deneyler, bilgiler öğrenmememizi sağladı. -Derste yaptığımız deneyler ve günlük hayatla ilişkilendirmeler, benim seviyeme uygundu.

*DG2'ye ait öğrencilerin DG1'deki öğrencilerden farklı görüşleri

Tablo 4 incelendiğinde; DG2'deki öğrenciler DG1'deki öğrencilerden farklı olarak, "Tartışmalar ve Görüşmeler" ile ilgili cevaplarında zihinsel canlandırılmalar yaptıkları için zihinsel bakış açılarının geliştiğini, "Kavramsal Çelişkiler" ile ilgili cevaplarında düşüncelerinde karmaşalar yaşadıklarını ve karmaşanın aydınlatılmasının sağlandığını, "Düşüncelerini Diğerleriyle Paylaşma" ile ilgili cevaplarında çeşitli öğrenme etkinlikleriyle dersleri işlediklerini, "Materyal ve Kaynakların Çözümüne Götürmeyi Amaçlaması" ile ilgili cevaplarında DG1'deki öğrencilerden farklı olarak örnekler vererek dersin işlendiğini, "Yansıtma ve Kavram Keşfi için Motive Etme" ile ilgili cevaplarında öğrendiği bilgileri kullanmayı öğrendiklerini, "Öğrenme İhtiyaçlarını Karşılama" ile ilgili cevaplarında öğrenme zorluklarından yararlanarak ne kadar öğrenebildiklerini bireysel olarak edebildiklerini, "Yansıtma ve Kavram Keşfi için Motive Etme" ile ilgili cevaplarında çalışma kağıtlarının kullanılmasının konuyu zenginleştirdiğini, verilen örneklerin, yapılan deneylerin ve günlük hayatla ilişkilendirmelerin öğrenci seviyesine uygun olduğunu ve bu nedenlerden dolayı etkili bir şekilde öğrenmeyi sağladığını ifade etmişlerdir. Fakat öğrenciler ünitenin kısa olmasından dolayı uygulanan yönteme tam olarak alışamadıklarını ve bu nedenle yöntemin etkisini ifade etmede zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler de dersin grupça işlenmesinden dolayı bu süreçte arkadaşlarıyla bazı noktalarda anlaşamadıklarını vurgulamışlardır.

Sonuç Tartışma

Yapılandırmacı öğrenme kuramı (constructivism), günümüzde tüm dünyada eğitimin her alanını çarpıcı bir şekilde etkileyen, eğitimin yönlendirici paradigması olmuştur (Köseoğlu ve Tümay, 2013). Bu yaklaşım öğrencilerin problem çözme ve kritik düşünme becerilerini kullanmalarını ve öğrenme etkinliklerine aktif bir biçimde katılmalarını sağlayacak bir otantik öğretim ortamı oluşturulmasını gerektirmektedir (Kanselaar, 2002; Altun Yalçın, Açışlıve Turgut, 2010'lardan aktaran, Çekiç-Toroslu, 2011). Öğrenme ortamlarıyla, öğrencilerin konuları daha iyi öğrenmeleri yakından ilişkilidir. Bu araştırmada modellemeye dayalı öğrenme yönteminin birlikte öğrenme yöntemine öğrenme ortamları açısından etkileri incelenmiştir.

Uygulama öncesi öğrencilere YÖÖÖ'ği öntest olarak uygulanmıştır. Bu testten elde edilen bulgulara göre, deney grupların uygulamaya başlamadan önce Fen Bilimleri dersinde yapılandırmacı öğrenme ortamı açısından denk seviyede olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrenciler doğrudan yapılandırmacı bir yöntemle eğitim almasalar bile, MEB öğretim programında çeşitli aktif öğrenme ortamlarına ait etkinlikler yer almaktadır (MEB, 2013). Bu yüzden yapılandırmacı öğrenme ortamı açısından öğrencilerin hazırbulunmuşluk düzeylerine bakmak için ölçek öntest olarak uygulanmıştır. Öntestten elde edilen bulgulara göre, ölçeğin toplam puanı düşünüldüğünde öntest sonuçlarının da beklenenden nispeten daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 2).

Uygulama sonrası öğrencilere yine YÖÖÖ'ği sontest olarak uygulanmıştır. Bu testten elde edilen bulgulara göre altıncı sınıflarda "Düşüncelerini Diğerleriyle Paylaşma" fak-

töründe birlikte öğrenme yöntemi ve modellemeye dayalı öğretim yönteminin bir arada uygulandığı öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Modellemeye dayalı öğrenmede yer alan zihinsel (Düşünce Deneyleri, Yapısal Eşleştirme) ve bilimsel (Bilimsel Deneyler) bölümler sayesinde öğrencilere düşüncelerini arkadaşlarıyla paylaşma imkânının sağlandığı söylenebilir. Ayrıca, çalışma kağıtlarının kullanılması gruplarda olumlu bağımlılığı arttırmış olabilir. Gruplarda olumlu bağımlılığın artması öğrencilerin birbirleriyle daha çok etkileşimde bulunması demektir. Daha çok etkileşimde olan öğrenciler, kendi aralarında daha çok paylaşım yapmalarını sağlayabilir (He ve Gunter, 2015). Uygulama sonunda yapılan odak grup görüşmelerinde de öğrenciler, farklı yöntem ve etkinliklerle derslerin işlenmesinden dolayı düşüncelerini arkadaşlarıyla daha çok paylaştıklarını ifade etmişlerdir. Araştırmada, bir deney grubuna hem birlikte öğrenme yönteminin hem de modellemeye dayalı öğrenme yönteminin bir arada uygulanması ile çok çeşitli etkinlikler de yapılabilmektedir. Yapılan araştırmalarda, farklı öğrenme yöntemlerinin bir arada kullanılmasının öğrenme ortamlarına yararlar sağladığı görülmektedir (Aragon, Oliva ve Navarrete, 2014; Gilbert, 2004; Halloun, 2006; Harrison, 2008; Justi ve Gilbert, 2002; Nunez-Oviedo, 2004; Oliva ve Aragon, 2009; Ünal-Çoban, 2009). Ayrıca öğrenciler; deneyler yaparak, düşünerek, sorgulayarak ve çeşitli etkinlikler ile dersleri işlediklerini ifade etmişlerdir. Araştırmada kullanılan modellemeye dayalı öğrenme yönteminin asıl amacı zihinsel modeller oluşturmaya yöneliktir (Ünal-Çoban, 2009). Zihinsel modellerin oluşturulması için süreçte zihinsel aktivelere yer verilir. Bu zihinsel aktiviteler ile öğrencilerin düşünmeleri ve sorgulamaları sağlanır (Halloun, 2004, 2006, 2007; Ünal-Çoban, 2009).

Ölçeğin son testinden elde edilen bulgularda modellemeye dayalı öğrenme yönteminin "Materyal ve Kaynakların Çözümüne Götürmeye Amaçlaması" faktöründe birlikte öğrenme yönteminin uygulanmasına katkılar sağladığı tespit edilmiştir. Yapılan odak grup görüşmelerinde öğrenciler, konuyla uyumlu örnekler verilerek derslerin işlenmesinin materyal ve kaynakların çözüme götürme amacına daha çok hizmet ettiğini ifade etmişlerdir. Bir konuyu öğrenirken elimizde bulunan materyal ve kaynakların konuyla uyumlu olması konunun daha iyi öğrenilmesini sağladığı literatürde de vurgulanmaktadır (Bishoff, 2010; Chickering ve Gamson, 1987). Ayrıca bazı öğrenciler örneklerde yer alan bilgileri kullanıp konuyu daha iyi öğrendiklerini dile getirmişlerdir. Yapılan odak görüşmelerinde öğrenciler yansıtma ve kavram keşfi için motive etme faktöründe bilgileri kullanmayı öğrendiklerini belirtmişlerdir. Örneklerde yer alan bilgiler, elimizde olan materyal ve kaynaklardaki bilgileri çözüme odaklı kullanmak ile ilişkilidir. Materyal ve kaynaklardaki bilgilerin kullanılarak çözüme ulaşılması, konuları daha iyi öğrenmeyi sağlar (Fer ve Cırık, 2006). Örneklerin konuyla uyumlu olması ve örneklerdeki bilgilerin konuların daha iyi şekilde anlaşılmasına yardımcı olması ile modellemeye dayalı öğrenme yöntemine ait çalışma kağıtları sayesinde materyal ve kaynakların çözüme götürmeyi amaçladığı söylenebilir.

Odak grup görüşmelerindeki bulgulara göre; modellemeye dayalı öğrenme yönteminin birlikte öğrenme yöntemine katkılarının birinin de konuyu öğrenirken kolay konularda bile kavramsal çelişkiler yaşama ve böylece öğrenme zorluklarından yararlanmayı

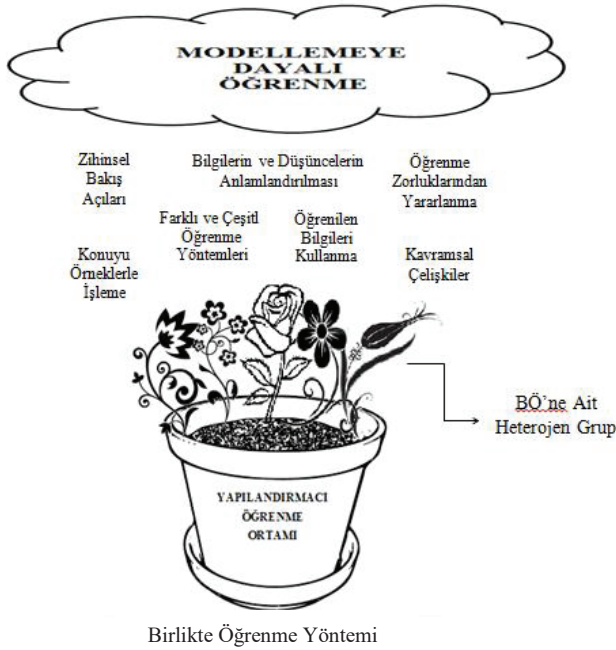
sağlama olduğu tespit edilmiştir. Modellemeye dayalı öğretiminin amaçlarından biri öğrencilerin uyumsuzluklar yaşamasıdır. Fen eğitiminde modelleme teorisi, sadece öğrencilerin kavramsal dünyalarıyla ilgili olmayıp özellikle fiziksel gerçeklerle ve bilime zıt olan kısımlarla ilişkisiyle de ilgilidir (Halloun, 2004, 2006). İlişkilerdeki bu uyumsuzluk var olan bir kavram ile diğer bazı varlıklar arasındaki içsel bir uyumdur (Ünal-Çoban, 2009; Çoban ve Ergin, 2011). Uyumsuzluktan dolayı öğrenciler kavramsal çelişkiler yaşamaktadırlar. Kavramsal çelişkilerin olması öğrencilerin daha iyi ve kalıcı öğrenmelerini sağlar (Fer ve Cırık, 2006; Tenenbaum, Naidu, Jegede ve Austin, 2001).

Modellemeye dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin zihinsel bakış açılarını geliştirerek ve düşüncelerini anlamlandırmalarını sağlayarak birlikte öğrenme yöntemine katkılarının olduğu da odak grup görüşmelerinden tespit edilmiştir. Modellemeye dayalı öğrenme yöntemiyle ilgili yapılan araştırmalarda yöntemin öğrencilerin zihin kullanma işlevselliğini artırdığı ve birçok zihinsel bakış açısı kazandırdığı belirlenmiştir (Gilbert, 2008; Halloun, 2004, 2006, 2007; Harrison, 2001; Hestenes, 1987). Vygotsky'nin (1962) tüm yüksek zihinsel fonksiyonların sosyal çevre tarafından şekillendirildiğine dair tartışmalı görüşü vardır. Bu görüş her ne kadar çok tartışmalara yol açsa da büyük oranda doğru olduğu kabul edilir (Schunk, 2011). Bu bağlamda en önemli nokta sosyal çevrenin bileşenleridir. Modellemeye dayalı öğrenme yöntemi ve birlikte öğrenme yönteminin bir arada kullanılmasının sosyal çevre bileşenlerini sağladığı düşünülebilir. Sosyal çevre bileşenlerinin sağlanması öğrencilerin zihinsel fonksiyonları kullanılmasını sağlayabilir. Zihinsel fonksiyonların kullanılması; öğrencilerin bakış açılarının gelişmesine, öğrencilerde farklı fikirlerin oluşmasına ve bilgilerin farklı yönleriyle daha iyi öğrenilmesine yardımcı olur (Tenenbaum ve diğer, 2001).

Brooks ve Brooks (1999) araştırmasında yapılandırmacı öğrenme ortamını öğrencilere uyum sağlayacak problem sunar, öğrenmeyi birincil kavramlar etrafında yapılandırır, öğrencilerin bakış açılarını bulup değerlendirir, müfredat öğrencilerin tahminlerine göre uyarlanır ve öğrencilerin öğrenmeleri değerlendirme ilkelerine göre hazırlanır olmak üzere beş temel ilke açıklamıştır (Aktaran Schunk, 2011). Bu araştırmada elde edilen sonuçlara bakıldığında modellemeye dayalı öğrenme yönteminin birlikte öğrenme yöntemine öğrencilere uyum sağlayacak problem sunması, öğrenmelerinin birincil kavramlar etrafında yapılmasına ve bakış açılarını bulup değerlendirilmesi konularında yararlar sağladığı söylenebilir. Modellemeye dayalı öğrenme, konunun içeriğini ve öğretim programını öğrencilerin tahminlerine göre uyarlama ve öğrencilerin öğrenmeleri değerlendirme ilkelerine göre hazırlama ilkelerinde birlikte öğrenme yöntemine pek katkı sağlamadığı tespit edilmiştir. Yapılandırmacı öğrenme ortamına ait bu ilkelerin geliştirilmesi yönünde ileride araştırmalar yapılması önemlidir. Çünkü öğrenme ortamı ne kadar iyi bir şekilde tasarlanırsa o kadar iyi öğrenmeler sağlanır.

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının oluşturulması öğrencilerin konuları daha iyi öğrenmelerini, becerilerini geliştirmelerini ve tecrübeler kazanmalarını sağlar (Schuh, 2003; Schunk, 2011). Bu yüzden öğrenme ortamları iyi tasarlamak için, ileride farklı yöntemlerin bir arada kullanılarak öğrenme ortamlarının tasarlandığı çalışmalar yapıla-

bilir. Odak grup görüşmelerinde öğrencilerin ünitenin süresinin kısa olduğunu bu yüzden tam olarak alışamadıklarını ifade etmişlerdir. Zorlu (2016) araştırmasında aynı örnekleme birden fazla uygulama yaparak bu durumun ortadan kalktığını tespit etmiştir. Bu sonuçtan hareketle öğrencilere bu tarz uygulamaları bir kez yapmak yerine farklı zamanlarda yapılması önerilebilir. Ayrıca öğrencilerin uygulamalara katma ve motivasyonlarını sağlama konularında sıkıntılar olabilir. Araştırmada modellemeye dayalı öğrenme yönteminin yapılandırmacı öğrenme ortamı açısından birlikte öğrenme yöntemine sağladığı yararlar Şekil 1’de gösterilmiştir. Ortaokul seviyesinde yapılacak araştırmalarda, uygulayıcıların Şekil 1 veya benzeri şekilleri kullanarak öğrencilerin uygulamanın yararlarını bilmeleri ve uygulamaya katılımı teşvik etmeleri daha etkili bir biçimde sağlanabilir.



Şekil 1. Modellemeye dayalı öğrenme yönteminin birlikte öğrenme yöntemine sağladığı yararlar

Kaynakça

- Abdullah, S. And Shariff, A. (2008). The effects of inquiry-based computer simulation with cooperative learning on scientific thinking and conceptual understanding of gaslaws. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Techology Education*, 4(4), 387-398.
- Açıkgöz, K. (1992). *İşbirlikli öğrenme: Kuram, Araştırma, Uygulama*. Malatya: Uğurel Matbaası.

- Aragón, M. D. M., Oliva, J. M. And Navarrete, A. (2014). Contributions of Learning Through Analogies to the Construction of Secondary Education Pupils' Verbal Discourse about Chemical Change. *International Journal of Science Education*, 36(12), 1960-1984.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Aydede, M. N. ve Matyar, F. (2009). Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 115-127.
- Bayrakçeken, S., Doymuş, K. ve Doğan, A. (2013). *İşbirlikli öğrenme modeli ve uygulaması* (1. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.
- Bishoff, J.P. (2010). *Utilization of the seven principles for good practice in undergraduate education in general chemistry by community college in structors*. Doctoral Dissertation, University of West Virginia, Morgantown West Virginia.
- Bonwell, C. C. ve Eison, J. A. (1991) Active learning: Creating excitement in the classroom. *New Directions For Teaching and Learning*, 1996(67), 3-16.
- Bozkurt, O., Orhan, A. T., Keskin, A. ve Mazi, A. (2008). Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2, 63-78.
- Chickering, A.W. and Gamson, Z. (1987). Seven principles of good practice in under graduate education. *AAHE Bulletin*, 39(7), 3-7.
- Çekiç Toroslu, S. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanıtı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çoban, G. Ü. ve Ergin, Ö. (2011). Bilimsel bilginin varlık alanına modellemeye dayalı öğretimle bakış. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 211-254.
- Demirel, Ö. (2012). *Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Doymuş, K. (2007). Effects of a cooperative learning strategy on teaching and learning phases of matter and done-component phase diagrams. *Journal of Chemical Education*, 84(11), 1857-1860.
- Doymuş, K. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme yöntemi hakkında bilgilendirilmesi, bu yöntemi sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi*(110K252), Tübitak Projesi.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Bayrakçeken, S. (2004). The effect of cooperative learning on attitude and academic achievement in science lessons. *Journal of Turkish Science Education*, 2(2), 103-113.

- Fer, S. ve Cırık, İ. (2006). Öğretmenlerde ve öğrencilerde, yapılandırmacı öğrenme ortamı ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması nedir?, *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 1-27.
- Gilbert, J. K. (2004). Models and modelling: Routes to more authentic science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 115–130.
- Gilbert, J. K. (2008). Visualization: An emergent field of practice and enquiry in science education. In *Visualization: Theory and practice in science education* (pp. 3-24). Springer Netherlands.
- Halloun, I. A. (2004). *Modeling theory in science education*. Kluwer Academic Publishers.
- Halloun, I. A. (2006). *Modeling theory in science education*. Netherlands: Springer Publishers.
- Halloun, I. (2007). Mediated modeling in science education. *Science & Education*, 16(7), 653–697.
- Harrison, A. G. (2001). How to teachers and textbook writers model scientific ideas for students. *Research in Science Education*, 31, 401-435.
- He, J. And Gunter, G. (2015). Examining Factors that Affect Students' Knowledge Sharing with in Virtual Teams. *Journal of Interactive Learning Research*, 26(2), 169-187.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. And Holubec, E. J. (1993). *Cooperation in the classroom*. Edina, Minnesota: Interaction Book Company.
- Justi, S. R. and Gilbert, K. J. (2002). Modelling teachers' views on thenature of modelling and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24(4), 369-387.
- McMillan, J. H. And Schumacher, S. (2010). *Research in education. Evidence-base-dinquiry (7th Edit)*. Boston: Pearson.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2013). *Ortaokul fen bilimleri dersi (5., 6., 7. ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Nunez-Oviedo, M. C. (2004). *Teacher-student co-construction process in biology: strategies for developing mental models in large group discussions*. Unpublished Doctoral Dissertation, Graduat School of Universtiy of Masachusetts Amherst.
- Oliva, J. M., del Mar Aragón, M. And Cuesta, J. (2014). The competence of modelling in learning chemical change: a study with secondary school students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-41.
- Schuh, K. L. (2003). Knowledge construction in the learner-centered classroom. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 426.
- Schunk, D. H. (2011). *Öğrenme teorileri, egitimsel bir bakışla* (2.Basım) (Çev. M. Sahin).Ankara: Nobel Yayınları.

- Sezek, F., Zorlu, Y. ve Zorlu, F. (2015a). Examination of the factors influencing the scientific process skills of the students in the elementary education department. *Journal of Education Faculty*, 17(1), 197-217.
- Sezek, F., Zorlu, Y. ve Zorlu, F. (2015b). İlköğretim bölümü öğrencilerinin ilgi alanlarının tespiti ve bu ilgileri etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 13-24.
- Slavin, R.E. (1996). Research forfuture: Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, 21 (4), 43-69.
- Souvignier, E. and Kronenberger, J. (2007). Cooperative learning in third graders' Jigsaw groups for mathematics and science with and without questioning training. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 755-771.
- Tenenbaum, G., Naidu, S., Jegede, O., & Austin, J. (2001). Constructivist pedagogy in conventional on-campus and distant learning practice: An exploratory investigation. *Learning and Instruction*, 11(2), 87-111.
- Ünal, S. (2003). *Lise 1 ve 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ünal, S., Çoştur, B. ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye'de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- Ünal-Çoban, G. (2009). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. Sınıf ışık ünitesi örneği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Watson, S. B. (1992). The essential elements of cooperative learning. *The American Biology Teacher*, 84-86.
- Wilkinson, S. (2004). *Focus grup research*. In D. Silverman (Edt.) *Qualitative research: Theory, Method and practice*. London Sage Publications.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Zorlu, F. (2016). *Fen Bilimleri dersinin öğretiminde solomon araştırma deseninin işbirlikli öğrenme modeline uygulanmasının etkililiğinin incelenmesi*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Zorlu, F., Zorlu, Y., Sezek, F. ve Akkuş, H. (2014). Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile seviye belirleme sınavı sonuçlarının karşılaştırılması, *Ekev Akademi Dergisi*, 18(59), 519-532.