

Fen ve Teknoloji Dersinde Analogilere Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Başarıları ve Hatırda Tutma Düzeyi Üzerindeki Etkisi

Serap KOBAL*, Abdurrahman ŞAHİN**, İzzet KARA***

Özet

Bu araştırma analogiyle (öğrencinin ürettiği ve öğrenciye hazır verilen) desteklenen ve analoginin yer almadığı öğrenme süreçlerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırda tutma düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen yarı deneysel bir çalışmadır. Araştırma, sekizinci sınıfta öğrenim gören 93 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada iki deney ve bir kontrol grubu yer almıştır. Deney gruplarının birinde öğrencilerin analogileri kendilerinin üretmesiyle, diğerinde hazır analogiler kullanarak, kontrol grubunda ise analogilerin kullanılmadığı öğrenme süreçlerine yer verilmiştir. "Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi" ile toplanan veriler ANOVA, t-testi ve Tekrarlanmış Ölçümler için ANOVA testi teknikleriyle çözümlenmiştir. Bulgular; analogiler ile desteklenen öğrenmenin yer aldığı deney grupları ile analogilerin kullanılmadığı kontrol grubunun akademik başarı ve hatırda tutma düzeyleri arasında deney grupları lehine fark olduğunu göstermiştir. Ancak öğrencilerin kendi analogilerini oluşturmaları ile yapılan öğrenme süreci ve hazır analogiler kullanılan öğrenme süreci arasında başarı ve hatırda tutma yönünden anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir.

Anahtar Sözcükler: *Analoji, Fen Öğretimi, Öğrenci Başarısı, Hatırda Tutma Düzeyi.*

The Effect of Analogies on Eighth Grade Student's Achievement and Retention Level in Teaching Science Course

Abstract

This research is a quasi-experimental study aiming to investigate the effect of using student-generated analogies, ready-made analogies, and instruction without analogies on students' academic achievement and retention level. The study was carried out with the participation of 93 eighth grade students in three state-run primary schools in Tavass, Denizli. The first experimental group learned through student-generated analogies while the second learned via ready-made analogies. The control group was subjected to methods other than analogy. Gathered data were analyzed through ANOVA, Paired Sample t-test, and Repeated Measures of ANOVA techniques. Findings reveal a significant difference between the average scores of the groups instructed by analogy technique and the group that did not use analogy on behalf of the experiment groups. However, the average achievement and retention scores between the groups using student-generated analogies and ready-made analogies do not demonstrate a significant difference.

Key Words: *Analogy, Science teaching, student achievement, retention level.*

* Y.Lisans, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 20 070, Denizli, e-posta: skobal08@gmail.com

** Yrd. Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 20 070, Denizli, e-posta: asahin@pau.edu.tr

*** Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 20 070, Denizli, e-posta: ikara@pau.edu.tr

Giriş

Fen öğretiminde somut bilgiler, kavramlar olduğu kadar soyut olan konu ve kavramlar da vardır. Bu konu ve kavramların çocukların nesne konumunda kaldığı öğretmen merkezli yollarla verilmesi, çocukların bu verilenleri kavramalarını daha da güçleştirmektedir. Bu nedenle dersin çeşitli materyal ve yöntemlerle zenginleştirilmesi, öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmeleri için olanaklar sunulması ve derste öğrencinin aktif olduğu stratejilerin kullanılması, dersin hedeflerine ulaşmada oldukça önemlidir (Karadoğu, 2007). Analojiler de bu amaçla kullanılabilir başlıca yollardan biridir (Şahin, 1996; Şahin, Gürdal ve Berkem, 2000).

Son yıllarda Fen öğretiminde analogiler sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları öğrencilerin başarı, tutum, bilgilerinin kalıcılığı üzerine yapılırken; bazıları öğrencilerde kavramsal değişim oluşturulması, öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi ve öğrencilerin ürettikleri analogilerin öğrenmeye etkisi üzerine olmuştur (Akyüz, 2007; Duru, 2002; George, 2000; Glynn ve Takahashi, 1998; Greenfield, 1997; Karadoğu, 2007; Pell ve Jarvis, 2001; Sağırılı, 2002). Analojilere dayalı öğrenmeye ilişkin çalışmalar, analogilerin gerçek yaşamdaki benzerlikler yoluyla soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığını (Sağırılı, 2002; Wong, 1993) ve öğrenmede kalıcılığı sağladığını (Stavy, 1991) işaret etmektedir.

Analoji; bilinen bilgiler ile yeni öğrenilecek olan bilgilerin sentezlendiği, ilişki ağlarının ortaya konulduğu bir teknik olarak ifade edilmektedir (Bryce ve MacMillan, 2005; Duit, 1991; Zook ve di Vesta, 1991). Burada bilinen durum, kaynak; bilinmeyen durum ise hedeftir. Analojinin etkili kullanılabilmesi için kaynak kavramın öğrenci tarafından daha önceden özümsemiş olması gerekmektedir (Newcombe, 2002). Öğrencilere hedef kavram olan elektrik devrelerini öğretirken, kaynak kavram olan su devrelerinden yararlanılan çalışmalarda, öğrencilerin su devreleri konusunda sahip oldukları yanlış bilgileri elektrik devresi konusuna da transfer ettikleri görülmüştür (Gentner, 1983). Öğrencilerin anlamlı öğrenme için gerekli olan ön bilgilerinin yeterli olması gerektiği gibi, kaynak kavram hakkında da donanımlı olmaları gerekmektedir. Bu açıdan

bakınca, öğrencilerin kendi analogilerini oluşturmaları, ayrıntılı bildikleri kavramlara yönelmelerini sağlayabilir. Öğrencilerden bir kavrama yönelik kendi analogilerini oluşturmaları istendiğinde, ilişkilerdeki benzerlikleri aramak durumunda kalırlar. Bu nedenle kendi bakış açıları doğrultusunda analogi oluşturmalarına izin vermenin, hedef ve kaynak kavram arasındaki bağlantıları daha iyi anlamalarına yardımcı olacağı, böylece kendi bilgileri ile keşfetmeyi öğrenecekleri belirtilmektedir (Pittman, 1999). Öğrencilerin kendi analogilerini oluşturmalarına yönelik çalışmalarda, fen konularını anlamada eksikliği olan öğrencilerin analogi oluşturmada başarılı olamadıkları, dolayısıyla analogi oluşturma sürecinde, öğretmenin öğrencilere yol gösterici şekilde aktif rol oynaması gerektiği belirtilmektedir (Brown & Clement, 1989; Clement, 1987). Harrison ve Jong'a (2005) göre öğrenciler tarafından oluşturulan analogiler öğrenme süreci açısından önemlidir. Öğretmen tarafından oluşturulan analogiler, öğrencilerin ulaşması bakımından kolaydır fakat akılda kalması ve haritalanması zordur. Öğrenciler tarafından oluşturulan analogilerin ise öğrenciler tarafından haritalanması kolay fakat genellenmesi zordur. Bu saptama önemlidir çünkü birçok analogi öğretmen ya da kaynak-kitap merkezlidir. Ancak, analogi kullanımına öğrenci açısından bakıldığında, "Acaba öğrencilerin kendi analogilerini kurmalarına ya da kavramlar arasındaki analogik ilişkiyi kendilerinin bulmasına yeterince fırsat verilmekte midir?" sorusu akıllara gelmektedir. Önceki çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin analogilerini oluşturmalarına ilişkin çalışmaların sınırlı olduğu göze çarpmaktadır. Bu çalışma, temelde öğrencilerin kendi analogilerini oluşturmalarının, öğretmenin sağladığı analogilerin kullanılmasına göre başarı ve hatırd tutma düzeyleri açısından daha etkili olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılmakla birlikte, analogiye dayalı öğretimin analogisiz öğretime göre farkını da test etmektedir. Daha özeld bakıldığında, bu araştırmada şu sorulara yanıt aranmıştır:

1. Analoji tekniği kullanılan grupların ve analogi tekniği kullanılmayan grubun ön test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Analoji tekniği kullanılan grupların ve analoji tekniği kullanılmayan grubun son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Tüm grupların ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Analoji tekniğini kullanan grupların ve analoji tekniğini kullanmayan grubun uygulama sonrasında hatırd tutma düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Analoji tekniğini kullanan grupların ve analoji tekniğini kullanmayan grubun başarı puanlarındaki değişimler arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Yöntem

Bu araştırmada ön-test ve son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen, sosyal bilimler alanında katılımcıların seçkisiz atandığı gruplar oluşturmanın zorluğundan dolayı sıklıkla tercih edilmektedir (Baştürk, 2009). Yarı deneysel desen kişilerin

deneysel ve kontrol gruplarına gönderilmesinde rastgele dağılımın kullanılmadığı bir deneysel araştırma yaklaşımıdır. Bu deneysel desen, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacıyla doğrudan araştırmacının kontrolü altında gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda her iki gruba ön test uygulanır. Deneysel grubu deneysel müdahaleye uğrarken kontrol grubu özel bir müdahaleye tabi tutulmaz. Son olarak da her iki gruba son test uygulanarak çalışma tamamlanır. Yarı deneysel desenin eğitim araştırmalarında oldukça sık kullanılmasının sebebi, yürütülen çalışmalarda tarih, test etme ve araç gibi kaynaklardan gelebilecek hataların ya da bu hataların etkilerinin deney ve kontrol gruplarında kontrol edilebilmesidir (Karasar, 2005). Çalışma için oluşturulan Yarı Deneysel Desen Tablo 1’de gösterilmiştir.

Çalışmada iki deney grubu ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Birinci deney grubunda öğrencilerin kendi oluşturduğu analogilerle, ikinci deney grubunda hazır analogilerle ve kontrol grubunda ise analoji kullanmadan öğretim yapılmıştır. Deneysel süreç yedi hafta boyunca devam etmiştir.

Tablo 1. Uygulanan Yarı Deneysel Çalışma Deseni

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test	Hatırda Tutma Testi
Birinci deney grubu(N=32)	T ₁	Öğrencilerin oluşturdukları analogilere dayalı öğretim	T ₁	T ₂
İkinci deney grubu (N=30)	T ₁	Hazır analogilerin kullanıldığı öğretim	T ₁	T ₂
Kontrol grubu (N=31)	T ₁	Analoji kullanmadan uygulanan öğretim	T ₁	T ₂

T₁, Fen ve Teknoloji Dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” Ünitesi Başarı Testini;

T₂, Hatırd Tutma Testini göstermektedir.

Bu çalışma, 2009-2010 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Denizli iline bağlı Tavşanlı ilçesinden seçilen üç devlet okulundan 93 öğrencinin katılımı ile yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarını belirlemek için öncelikle her okuldan ikişer olmak üzere başarı durumları birbirine yakın toplam altı şube seçilmiştir. Seçilen altı şubede uygulanan

“kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler, asitler, bazlar ve tuzlar” konuları ile ilgili başarı testi sonuçlarına göre, her okuldan birer olmak üzere puanları birbirine en yakın olan üç şube çalışmaya dâhil edilmiştir. Bu grupların puan ortalamaları Tablo 2’de yer almaktadır. Bu üç gruptan hangilerinin deney hangisinin kontrol grubu olduğu rastgele belirlenmiştir.

Verileri toplamak amacıyla Kayhan (2009) tarafından geliştirilen, dörder seçenekli, çoktan seçmeli hazırlanmış toplam 24 sorudan oluşan "Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi" kullanılmıştır. Başarı testinin Kuder Richardson-20 (KR-20) güvenilirlik değeri 0.70 olarak bulunmuştur. Soruların güçlükleri 0.30 ile 0.77 arasında değişen testin ortalama güçlüğü (p) 0.48 düzeyindedir. Bu değer ideale çok yakındır çünkü bir başarı testinin ortalama güçlüğü'nün 0.50 civarında olması beklenir (Tekin, 2004).

Uygulama öncesinde, deney gruplarındaki öğrenciler analogiler konusundaki bilgilendirilmiş ve derslerde analogilerden faydalanılacağı söylenmiştir. Ayrıca analogi tekniğini tanımaları için uygulamaya başlamadan önce, birinci deney grubundaki öğrencilerin iki hafta boyunca işledikleri konularda analogiler üretmeleri sağlanırken ikinci deney grubunda da hazır analogiler kullanılmıştır. Deney gruplarında her bir konunun içeriği Glynn'in (1989) sunmuş olduğu "Analoji ile Öğretim Modeli (Teaching with Analogies)" basamaklarına uygun olarak işlenmiştir. Bu basamaklar: (1) Hedef kavramı tanıma, (2) Analog kavramı hatırlatma, (3) Benzer yönleri belirleme, (4) Benzer yönlerin haritalanması, (5) Kavramlara ilişkin sonuç çıkarma ve (6) Benzemeyen yönlerin belirlenmesi 'dir.

Birinci deney grubunda ders işleme süreci; "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesi içinde geçen hedef kavramlar, çeşitli uygulamalar, etkinlikler ve gözlemlerle kavratıldıktan sonra öğrencilerin kendi analogilerini oluşturmaları adımlarından oluşmuştur. Kendi analogilerini oluşturması istenen öğrencilere, öncelikle konu içerisinde geçen anahtar kavramların yazılı olduğu ve analogilerini resimlendirecekleri çalışma yaprakları öğretmen tarafından verilmiş ve bu kavramlar hakkında öğrencilerin düşünceleri istenmiştir. Bu kâğıtlara öğrenciler oluşturdukları analogilerini yazıp-çizmişlerdir. Ayrıca öğrenciler kavramları neye benzettiklerini ve analog ile hedef kavramların benzeyen ve benzemeyen yönlerini yazmışlardır. Dersin sonunda öğrencilerden ürettikleri analogileri Glynn'in yukarıda bahsedilen modeline uygun olarak bazen arkadaşlarına bazen de sınıfa sunmaları istenmiş, üretilen analogiler sınıfta tartışılmıştır.

İkinci deney grubunda; Fen ve Teknoloji programı çerçevesinde öğretmenin hazırladığı veya değişik kaynaklarda yer alan hazır analogiler kullanılmıştır. Süreç boyunca 10 değişik analogi örneği öğrencilerle beraber tartışılmış, ayrıca öğrencilerin zorlandıkları yerlerde farklı analogi örneklerine de yer verilmiştir. Fen ve Teknoloji dersi, her iki deney grubunda da müfredatın belirlediği çerçeveye uygun olarak yürütülmüştür. Bu gruplarda kavramların hatırdaki kalıcılığı ve öğrenmeyi pekiştirme açısından öğretim, analogilere dayalı yapılmıştır. Kontrol grubunda ise Fen ve Teknoloji programı çerçevesinde ve öğretmen kılavuz kitabı doğrultusunda dersler yürütülmüş; yapılandırıcılıkla tutarlı etkinliklere yer verilmiş ancak analogilerin bir öğrenme-öğretme aracı olarak kullanımına yer verilmemiştir.

Verilerin analizinde; öğrencilerin başarı ön-test, son-test ve hatırdaki tutma testinden aldıkları puanlar belirlenmiştir. Daha sonra deney ve kontrol gruplarının akademik başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı Tek Yönlü ANOVA Testi kullanılarak, tüm grupların ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ise Eşleştirilmiş Gruplarda t Testi (Paired Sample t Testi) kullanılarak çözümlenmiştir. Ayrıca, grupların ön test başarı, son test başarı ve hatırdaki tutma testi puan ortalamalarındaki değişimler de Tekrarlanmış Ölçümler Varyans Analizi (Repeated Measures of ANOVA) kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Bu çalışmada, analogiye dayalı öğretimin yapıldığı grupların (analogiyi kendisi üreten ve hazır analogi kullanan) her biri ile analogi tekniği kullanılmayan grupların akademik başarı puanları karşılaştırılmıştır. Bu öğretim tekniğinin, grupların kalıcılığı üzerinde etkili olup olmadığı analiz edilmiştir.

Grupların ön test başarı puanları farkına bakıldığında (Tablo 2); analogi tekniği kullanılan grupların ve analogi tekniği kullanılmayan grubun ön test başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur (F=0.95; p=0.39). Bu sonuca göre, deney ve kontrol gruplarının araştırma öncesinde konu ile ilgili olarak akademik düzeylerinin birbirine denk olduğu söylenebilir.

Tablo 2. Grupların Ön-Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	\bar{X}	SS	F	p
Deney grubu 1 (Kendi analogilerini oluşturan grup)	32	31.97	11.32		
Deney grubu 2 (Hazır analogilerin kullanıldığı grup)	30	29.03	9.81	0.95	0.39
Kontrol Grubu (Analoji kullanılmayan grup)	31	29.19	6.72		

(p>0.05)

Analoji tekniği kullanılan grupların her biri ile anoloji tekniği kullanılmayan grubun son test başarı puanları farkına ilişkin bulgular Tablo 3'te verilmiştir. Buna göre, anoloji tekniği kullanılan grupların ve anoloji tekniği

kullanılmayan grubun son test başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (F=30.39; p=0.00). Bu farkın hangi gruplardan kaynaklandığını saptamak için Scheffe testi yapılmıştır (Tablo 4).

Tablo 3. Grupların Başarı Son-Test Puanlarının Karşılaştırılması.

Gruplar	N	\bar{X}	SS	F	p
Deney grubu 1 (Kendi analogilerini oluşturan grup)	32	71.66	16.71		
Deney grubu 2 (Hazır analogilerin kullanıldığı grup)	30	75.20	7.67	30.39	0.00*
Kontrol Grubu (Analoji kullanılmayan grup)	31	51.84	11.71		

(*p<0.05)

Tablo 4. Gruplar Arası Başarı Puanları Farkını Gösteren Scheffe Testi Özeti

(i) Grup	(j) Grup	(i-j)	SS	p
Deney Grubu 1	Deney Grubu 2	-3.54	3.22	0.55
	Kontrol Grubu	19.82	3.20	0.00*
Deney Grubu 2	Deney Grubu 1	3.54	3.22	0.55
	Kontrol Grubu	23.36	3.25	0.00*
Kontrol Grubu	Deney Grubu 1	-19.82	3.20	0.00*
	Deney Grubu 2	-23.36	3.25	0.00*

(*p<0.05)

Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonrası Scheffe testi sonucunda; kendi analogilerini oluşturan Deney Grubu 1 ve hazır analogilerin kullanıldığı Deney Grubu 2 ile analogi kullanılmayan Kontrol grubu puan ortalamaları arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir ($p=0.00$). Bu durum, analogi tekniğinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde daha olumlu bir etkisinin olabileceğini göstermektedir.

Tablo 5'te grupların deneysel işlem öncesinde ve sonrasında elde ettikleri başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0.00$). Ön test ve son test puan ortalamaları dikkate alındığında, gözlenen farklar son test lehinedir. Bu sonuçlara göre, analogi kullanılan öğretim, analogi kullanılmayan öğretime göre akademik başarı açısından daha etkilidir.

Tablo 5. Grupların İşlem Öncesi ve Sonrası Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.

Gruplar	N	Ön test	Son test	p
		ort ± SS	ort ± SS	
Deney Grubu 1	32	31.97±11.32	71.66±16.71	0.00*
Deney Grubu 2	30	29.03±9.81	75.20±7.67	0.00*
Kontrol Grubu	31	29.19±6.72	51.84±11.71	0.00*

(* $p<0.05$)

Tablo 6'da, analogi tekniği kullanılan gruplar ve analogi tekniği kullanmayan grubun uygulama sonrası hatırd tutma düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($F=5.81$;

$p=0.00$). Tablo 7'de de bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu gösteren Scheffe testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 6. Grupların Uygulama Sonrası Hatırd Tutma Düzeyi Puanlarının Karşılaştırılması.

Gruplar	N	\bar{X}	SS	F	p
Deney grubu 1 (Kendi analogilerini oluşturan grup)	32	65.41	19.74		
Deney grubu 2 (Hazır analogilerin kullanıldığı grup)	30	60.57	18.74	5.81	0.00*
Kontrol Grubu (Analogi kullanılmayan grup)	31	50.26	15.06		

(* $p<0.05$)

Tablo 7. Gruplar Arası Hatırd Tutma Puanları Farkını Gösteren Scheffe Testi.

(i) Grup	(j) Grup	(i-j)	SS	p
Deney Grubu 1	Deney Grubu 2	4.84	4.57	0.57
	Kontrol Grubu	15.15	4.53	0.01*
Deney Grubu 2	Deney Grubu 1	-4.84	4.57	0.57
	Kontrol Grubu	10.31	4.60	0.09
Kontrol Grubu	Deney Grubu 1	-15.15	4.53	0.01*
	Deney Grubu 2	-10.31	4.60	0.09

(* $p<0.05$)

Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonrası Scheffe testi sonucunda; kendi analogilerini oluşturan Deney Grubu 1 ile analogi kullanılmayan Kontrol grubu arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p=0.01$). Bu durum, analogi üretmenin yeni öğrenilen kavramların

hatırda tutma düzeyi üzerinde olumlu etki yaptığı şeklinde yorumlanabilir.

Grupların başarı testi puan ortalamalarındaki değişimler tekrarlanmış ölçümler varyans analizi (repeated measures of ANOVA) ile karşılaştırılmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. Grupların Ön ve Son Başarı ve Hatırda Tutma Testleri Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	Ön test Ort \pm SS	Son test Ort \pm SS	Hatırda Tutma Ort \pm SS	p	p (gruplar arası)
Deney Grubu 1	32	31.97 \pm 11.32	71.66 \pm 16.71	65.41 \pm 19.74	0.00	
Deney Grubu 2	30	29.03 \pm 9.81	75.20 \pm 7.67	60.57 \pm 18.74	0.00	0.00*
Kontrol Grubu	31	29.19 \pm 6.72	51.84 \pm 11.71	50.26 \pm 15.06	0.00	

(* $p<0.05$)

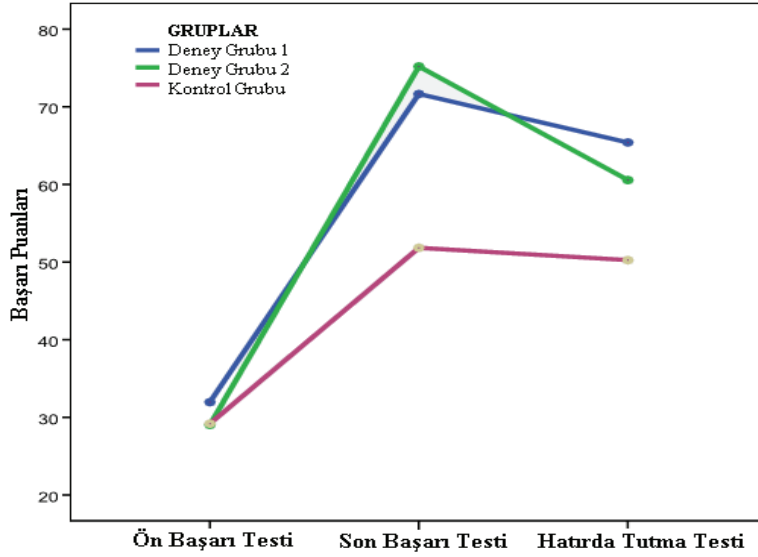
Her bir grubun ön test-son test başarı ve hatırda tutma puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0.00$). Grupların puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı da karşılaştırılmıştır. Buna göre, grupların başarı testi puan ortalamalarındaki değişimler arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur ($p= 0.00$). Bu farkın hangi gruplardan kaynaklandığı Scheffe testi ile incelenmiştir (Tablo 9). Kendi analogilerini oluşturan Deney Grubu 1 ve hazır

analogilerin kullanıldığı Deney Grubu 2 ile Kontrol grubu puanları arasında fark çıkmıştır ($p=0.00$). Bu bize, analogi tekniğinin deney gruplarının başarıları üzerinde aynı düzeyde etki bıraktığını ve kontrol grubuna kıyasla akademik başarı üzerinde daha olumlu etki yaptığını söylemektedir. Grupların başarı ön testi, başarı son testi ve hatırda tutma puan ortalamaları arasındaki değişim Şekil 1'de görsel olarak da gösterilmiştir.

Tablo 9. Grupların Ön-Son Başarı ve Hatırda Tutma Puanları Farkı Scheffe Testi Özeti

(i) Grup	(j) Grup	(i-j)	p
Deney Grubu 1	Deney 2 Grubu	1.41	0.84
	Kontrol Grubu	12.58	0.00*
Deney Grubu 2	Deney 1 Grubu	-1.41	0.84
	Kontrol Grubu	11.17	0.00*
Kontrol Grubu	Deney 1 Grubu	-12.58	0.00*
	Deney 2 Grubu	-11.17	0.00*

(* $p<0.05$)



Şekil 1. Grupların Başarı Testi Puan Ortalamaları

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, analogilerin öğrenci tarafından üretildiği, öğretmen tarafından hazır verildiği ve analogilerin yer almadığı öğrenme ortamlarının öğrenci akademik başarı ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. İlk olarak, "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesinde akademik başarının artmasında analogi destekli öğretimin, analogi kullanmadan yapılan öğretime göre daha etkili olduğu görülmüştür. Bu etki, analogilerin soyut bir bilgiyi daha somut hale getirerek öğrencilerin kavramalarını artıran etkili araçlar olmasıyla açıklanabilir. Bu sonuç, analogilerle yapılan öğretimin akademik başarı üzerinde olumlu etkisinin olduğunu gösteren araştırmaları (Akyüz, 2007; Glynn ve Takahashi, 1998; Duru, 2002; Sağır, 2002) desteklemektedir. Analogilerin öğrenci başarı üzerindeki etkisini sağlayan başlıca özellikler görsel olması, öğrenenin mevcut bildiklerinden hareket etmesi ve bunları bir basamak olarak kullanması, yüksek ilgi ve güdülenme sağlama, öğretimi eğlenceli kılması ve öğrencinin kendi fikirlerini kullanarak öğrenmelerine olanak tanınması gibi faktörler olabilir. Kuşkusuz, analogi destekli öğretimin başarıya katkısının olabilmesi için öğretmenin iyi planlama yapması ve ele alınan konunun analogilerle öğretime uygun olması önemli bir gerekliliktir.

İkinci olarak, elde edilen bulgular analogi üretmek öğrenme ile hazır analogiler yoluyla

öğrenme arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Anlamlı bir fark elde edilmemesinin temelinde bazı faktörlerin yattığı düşünülebilir. Öncelikle, farklı uygulama şekillerinde olsa da her iki grupta da analogilere dayalı öğrenme sürecinin yaşanması, benzer sonuçların elde edilmesini desteklemiş olabilir. Başka bir faktör ise analogi üreten gruplarda öğrencilerin konu hakkındaki ön öğrenmelerinin yeterli düzeye çekilememiş olma olasılığı, analogi üretmek öğrenen grubun daha yüksek puan elde etmelerini engellemiş olabileceği durumudur. Dolayısıyla bulgular dikkatleri, "Acaba hazır analogileri kullanan gruptaki öğrencilere, ek olarak kendi analogilerini üretme fırsatı verilirse, sadece hazır analogilerle öğrenen öğrencilere göre daha başarılı olabilirler mi?" gibi başka noktalara çekmektedir. Ayrıca elde edilen bulgular dikkatleri analogi üretmek öğrenmenin sınırlılıklarını dile getiren çalışmalara (Harrison ve Jong, 2005; Pittman, 1999) çekmektedir. Bulgular, hazır analogilerin de akademik başarı ve hatırd tutma üzerine katkı sağladığı yönündedir.

Üçüncü olarak, analogi tekniği kullanılan gruplar ile analogi tekniği kullanılmayan grubun uygulama sonrası hatırd tutma düzeyi puanları arasında deney grupları lehine anlamlı bir fark olduğunun görülmesi, analogilerin öğrencilerin öğrenilen bilgileri hatırd tutma düzeyi üzerindeki olumlu etkisini ortaya koymaktadır. Öğrenme

sürecinde kullanılan analogiler belli bir süre sonra öğrencilerin öğrendiklerini hatırlama tutmalarını sağlamış veya kolaylaştırmıştır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken bir husus, bu farkın temelinde yatan yüksek düzeydeki başarı puanlarıdır. Her ne kadar literatürde analogilerin kullanıldığı öğretimin kalıcılığı desteklediği yönünde kanıtlar varsa da (Karadoğu, 2007), bulgular analogileri öğrencilerin ürettikleri öğrenme sürecinin hazır analogilerin kullanıldığı öğrenme süreçlerine göre kalıcılığı destekleme açısından daha etkili olduğunu işaret etmektedir.

Araştırmada elde edilen bulgulardan varılan başlıca sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir: (1) Kendi analogilerini oluşturan öğrenciler ile hazır analogiler kullanan öğrencilerin başarıları arasında istatistikî olarak anlamlı fark yoktur. Buna göre analogi destekli öğretimin, öğrenci başarısı açısından analogi kullanmadan yürütülen öğretim sürecine göre daha etkili olduğu söylenebilir. (2) Analogilerin kullanıldığı öğretim ile analogiler kullanılmadan yapılan öğretimde de, öğrencilerin hatırlama tutma

düzeyleri açısından analogilerin kullanıldığı öğretimin lehine anlamlı fark vardır. Ancak kendi analogilerini oluşturan öğrenciler ile hazır analogiler yoluyla öğrenen öğrencilerin hatırlama tutma düzeyleri arasında anlamlı fark tespit edilememiştir. Farkın olmaması, öğretim sürecinde analogi kullanmanın öğrencilerin hatırlama tutma düzeyleri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Her iki deney grubunun son ve kalıcılık test değerlerine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen deney 1 grubunun daha kararlı bir değişim izlediği görülmektedir (Şekil 1). Bu nedenle öğrencilere kendi analogilerini oluşturma fırsatının verilmesi, onların öğretim etkinliklerine aktif olarak katılmalarını sağlayacağı gibi, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını da arttıracaktır. Bilgilerin kalıcılığının daha uzun vadede nasıl bir durum sergileyeceği ise ayrıca dikkate alınıp incelenebilecek bir araştırma konusudur.

Teşekkür: Bu çalışma, Pamukkale Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyonu tarafından desteklenmiştir (2009FBE031).

KAYNAKÇA

- Akyüz, T. (2007). *Fen eğitiminde analogi tekniği kullanımının öğrencilerin farklı taksonomik düzeylerdeki başarıları üzerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Baştürk, R. (2009). Deneme modelleri. A. Tanrıoğen, (Ed.). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (s. 29-50). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Brown, D. & Clement, John J. (1989), "Overcoming misconceptions via analogical reasoning: Factors influencing understanding in a teaching experiment", *Instructional Science*, 18:237-261.
- Bryce, T. & 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.
- Clement, John J. (1987), "Overcoming students' misconceptions in physics: The role of anchoring intuitions and analogical validity", In Novak, J. (Ed.), *Proceedings of the 2nd International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*, Ithaca, NY: Cornell University Press, v.3, 84-97
- Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75, 649-672.
- Duru, N. (2002). *Fizik dersinde analogi kullanımının öğrenmeye ve öğrenci başarısına etkilerinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gentner, D. (1983). Structure-Mapping: A Theoretical Framework for Analogy. *Cognitive Science*, 7, 155-170.

- George, R. (2000). Measuring change in students' attitudes toward science over time: An application of latent variable growth modeling. *Journal of Science Education and Technology*, 9, 213-225.
- Glynn, S. M. & Takahashi, T. (1998). Learning from analogy-enhanced science text. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (10), 1129-1149.
- Glynn, S. M. (1989). The Teaching-with-analogies (TWA) Model: explaining concepts in expository text. K. D. Muth (Ed.), *Children's Comprehension of Text: Research into practice* (s. 185-204). Newark, DE: International Reading Association.
- Greenfield, T. A. (1997). Gender and grade level differences in science interest and participation. *Science Education*, 81, 259-275.
- Harrison, A. G. & Jong, O. (2005). Exploring the use of multiple analogical models when teaching and learning chemical equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(10), 1135-1159.
- Karadoğu, Z. (2007). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde analogi kullanımının başarı ve tutum üzerindeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. On dördüncü Basım. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kayhan, E. (2009). *Sekizinci sınıf fen bilgisi dersi maddedeki değişim ve enerji ünitesinde analogi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Newcombe, N. S. (2002). Biology is to medicine as psychology is to education: True or false? *New Directions for Teaching and Learning*, 89, 9-19.
- Pell, T. & Jarvis, T. (2001). Developing attitude to science scales for use with children of ages from five to eleven years. *International Journal of Science Education*, 23, 847-862.
- Pittman, K. (1999). Student-generated analogies: Another way of knowing? *Journal of Research in Science Teaching*. 36, 1, 1-22.
- Sağırlı, S. (2002). *Fen bilgisi öğretiminde analogi kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Stavy, R. (1991). Using analogy to overcome misconceptions about conservation of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4), 305-313.
- Şahin, F. (1996). *Okulöncesi öğretmenlerin fen kavramlarını öğretiminde kullandıkları metotların tespiti*. II. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu Bildirileri (s 74-90). İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları.
- Şahin, F., Gürdal, A. & Berkem, M. L. (2000). "Fizyolojik kavramların anlamlı öğrenilmesiyle ilgili bir araştırma." *4. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Tekin H. Eğitimde Ölçme Ve Değerlendirme, Yargı Yayınevi: 17. Baskı, Ankara; 2004.
- 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, 367-380.
- Zook, K. B & di Vesta, F. J. (1991). Instructional analogies and conceptual misrepresentations. *Journal of Educational Psychology*, 83, 246-252.

Summary

Introduction

Instructors often use analogies as an instructional technique to relate learners' previous and new knowledge and to provide meaningful learning. There are many research studies pointing out that analogies make learning easier and help a situation or concept to be better understood. Studies about learning through analogies point out that analogies help abstract concepts to be better understood with the help of the similarities in real life (Sağırlı, 2002; Stavy, 1991; Wong, 1993; Zembat, Şahin, Çağlak ve Polat 1999), change students' attitudes towards science education activities in a positive way and make long-term learning (Stavy, 1991). In the teaching of the concepts and events difficult to understand in science education, it is possible to make learning meaningful by using analogies. Meaningful learning depends on the success in making and finding the connections between the previous and new knowledge. The purpose of this study is to investigate the effect of using student-generated analogies, ready-made analogies, and instruction without analogies on students' academic achievement and retention level.

Method

The study was carried out with the participation of 93 eighth graders in three state-run elementary schools in the spring semester of 2009-2010 schooling year in Tavas, Denizli. A quasi-experimental study with pre-test and post-test control group was applied in this research. Study groups were selected among six groups in three different schools (two from each). Depending on the results of "Elements' Structure and Features Achievement Test" administered to the six groups as pre-test, three groups (one from each school) with the closest scores were selected. No statistically significant differences ($F=0.95$; $p=0.39$) were found among the pre-test mean scores of the three study groups. Hence two experimental groups and one control group were formed through the random selection of the groups. In all groups, students studied about the unit of "Elements' Structure and Features." In the first experimental group, students learned through student-generated analogies while

the second experimental group students learned via ready-made analogies. In the control group, teaching was carried out without the use of analogies. The experimental process continued for seven weeks.

Elements' Structure and Features Achievement Test was used as a data collection instrument. The test, developed by Kayhan (2009), includes 24 multiple-choice questions. After experimental procedures, in order to identify the groups' achievement scores, the test was applied as the post-test. After eight weeks following the end of the experimental procedures, the same achievement test was administered to the groups as the retention test. Gathered data were analyzed through ANOVA and Repeated Measures of ANOVA techniques.

Findings

Findings of the study were presented in this section. The study yields three important findings. The first is about the comparisons of the post-test mean results in order to test the effectiveness of analogy techniques. To figure out if the post-test achievement scores of the groups are significantly different from each other, one-way ANOVA test was conducted. The ANOVA results revealed a significant difference ($F=30.39$; $p=0.00$) between the mean scores of groups. Since this result does not specify the exact location of the difference, Scheffe test was conducted in order to identify where the differences take place. Scheffe results demonstrated that mean scores of the both experimental groups are significantly different from that of the control group ($p=0.00$).

Retention scores were also compared in the same way using the technique of one-way ANOVA. Findings demonstrated significant differences ($F=5.81$; $p=0.00$) among the knowledge retention scores of the all three groups. To specify where the differences take place, a Scheffe test was conducted. Scheffe results disclosed that mean scores of the experimental group that used student-generated analogies are significantly different from that of the control group ($p=0.00$).

By using repeated measures of ANOVA, it was aimed to identify if the groups' scores significantly change from pretest to posttest and from posttest to retention test. Results revealed a significant difference ($p=0.00$) among each group's scores of pre-test, post-test and retention tests. Changes in the groups' mean scores were also compared in order to see if there are any significant differences among their mean scores changes. At the end of the comparison, it was found a significant difference ($p= 0.00$) among the changes in the groups' mean scores of achievement tests.

Conculusion and Discussion

This research aimed to investigate the effect of using student-generated analogies, ready-made analogies, and instruction without analogies on students' achievement and retention. The significant difference between the scores of experimental groups and the control group points out that using analogy technique is more effective than the instruction without analogies. The effect of analogy technique comes from the facts that it provides visual learning, that it connect prior knowledge to a new concept, and that it

motivates students by way of making learning enjoyable and entertaining. Therefore, teachers must often integrate analogy technique in order to introduce difficult science topics and concepts. Although using student generated analogies do not demonstrate a better effect on achievement than using ready-made analogies, practitioners might prefer using student-generated analogies for retention purpose. This is because of the finding that study group using student-generated analogies demonstrates a better retention performance than the group learning through ready-made analogies. To summarize, the study demonstrates that analogy-based instruction is more effective than the instruction that does not integrate analogies and that student-generated analogies are more effective than the ready-made analogies for the purpose of retention. If the instructional activities integrating ready-made analogies are followed by an activity whereby students produce their own analogies, a higher achievement and retention could be achieved concurrently. Future research might focus on, and prove, the effect of the activities combining ready-made analogies and student-generated analogies.

