



## YAPILANDIRMACI KURAMA DAYALI FEN ÖĞRETİMİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA\*

### A SAMPLE INSTRUCTION FOR SCIENCE TEACHING BASED ON CONSTRUCTIVIST THEORY

Ercan AKPINAR\*\*, Ömer ERGİN\*\*\*

**ÖZET:** Bu çalışmanın amacı; yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal düzeylerine etkisini araştırmaktır. Çalışmaya, İzmir ilindeki Leman Alptekin İlköğretim okulunda 8.sınıfa devam eden 62 öğrenci (31 deney, 31 kontrol) katılmıştır. Deney grubunda fen bilgisi programın genel amaçları doğrultusunda, yapılandırmacı öğrenme anlayışı, öğrenci merkezli öğretim ve buluş stratejisine uygun olarak, “Canlılar İçin Madde ve Enerji” ünitesine yönelik öğretim ve öğrenme materyali (kavram haritası, oyun, deney, benzetme, örnek olay, bilgisayar sunumu, model vb.) hazırlanarak uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki gruba da çoktan seçmeli başarı testi, açık uçlu sorular ve fene karşı tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca, uygulama sonunda her iki gruptan 9’ar öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle değerlendirilerek deney ve kontrol grupları arasında bilişsel ve duyuşsal düzeyde deney grubunun lehine anlamlı farklar olduğu görülmüştür.

**Anahtar Sözcükler:** Yapılandırmacı Kuram, Fen Bilgisi Öğretimi, Canlılar için Madde ve Enerji Ünitesi

**ABSTRACT:** The purpose of this study was to investigate the effect of science teaching based on constructivist theory on students' cognitive and affective levels. The subjects were 62 eighth-grade students (31 in experimental group and 31 in control group) selected from a primary school in İzmir. In the experimental group, “Matter Energy for Living Things” for 8<sup>th</sup> grade students was taught with instructional materials prepared by the researchers. These materials were suitable for constructivist theory and student centered education besides discovery approach. In the control group, students were taught with traditional method. Before and after treatment, a multiple choice achievement test, open-ended questions and attitude scale toward science were administered to both of groups. In addition to these, at the end of the treatment, 9 students in both groups were interviewed. Data were evaluated in SPSS program. The results showed that the science teaching based on constructivist theory was more effective on students' achievement and attitude than traditional instruction.

**Key Words:** Constructivist Theory, Science Teaching, Matter Energy for Living Things

## 1. GİRİŞ

Yapılandırmacı kuramda, bireyin çevresindeki olay ve nesnelere etkileşimi sonucunda elde ettiği bilgileri, kendisinde varolan eski bilgilerle ilişkilendirerek yeni bilgi olarak yapılandırması amaçlanır (Bodner,1986;Fosnot,1996;Limon,2001;Sherman,2000;Özden,1999).Buradan da anlaşıldığı gibi yapılandırmacı öğrenme anlayışında, öğrencilerin önceki bilgileri önemli rol oynar (Hewson & Hewson, 1983). Bu nedenle fen öğretiminde öğrencilerin ön bilgilerine önem veren öğretim stratejilerinin kullanılması gerekir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Fen bilgisi öğretmeni, öğretimin başında, öğrencilerin hazıroşluk düzeylerini ön testler uygulayarak, görüşme yaparak veya grup tartışması açarak belirlemelidir. Öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması, onların yeni bir konuya başlamadan önce yeterli bilgiye sahip olup olmadıklarını belirlemek, öğrencilerin ilgili konu ile ilişkili ön çalışmalar yapmalarını sağlamak ve öğretime nereden başlanacağını belirlemek için yapılır (Orlich, Harder, Callahan & Bibson, 2001).

Yapılandırmacı öğrenme teorisinde, birey bilgiyi otoriteden veya öğretmenden aynen alma yerine kendisi oluşturur (Sherman, 2000; Tobin & Tippins, 1993). Birey tarafından oluşturulan bilgi,

\* Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezinin Bir Bölümü(2003) ve bu tez Dokuz Eylül Üniversitesi Araştırma Fonu (02.KB.EĞT.002 nolu proje) tarafından desteklenmiştir. Bu çalışmanın bir bölümü “III. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu’nda (Doğu Akdeniz Üniversitesi, KKTC, 2003)” bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* Arş. Gör., Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi, ercan.akpinar@deu.edu.tr

\*\*\* Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi, omer.ergin@deu.edu.tr

bireyin kendisine öğretilenden ve anlatılandan daha kalıcı ve çoktur. Öğrenmede bireyin ön bilgilerinin yanı sıra, kültürel ve sosyal içerik de önemli bir rol oynar (Erden ve Akman, 2001).

Son 15-20 yılda tüm dünyada kabul gören ve programlar üzerinde etkisini gösteren yapılandırmacılığa (Hodson& Hodson, 1998) özellikle son 10 yılda ilgi daha da artmıştır. Bizde de 2001 yılında uygulanmaya başlayan yeni ilköğretim fen bilgisi programının yapılandırmacı kuramın etkisinde kaldığı söylenebilir (Kılıç, 2001). 2001 fen bilgisi programı incelendiğinde öğrenci merkezli bir program olduğu görülmektedir. Programda öğretmenler ve öğrencilere yeni görevler düşmektedir. Öğretmenler bilgi aktarmadan çok öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırarak, öğrencilerin bilgiyi ve bilimsel ilkeleri kendilerinin öğrenmesi için gereksinim duydukları süreçleri belirleyen yapılandırmacı öğretimi uygulamaya başlamalıdır (Lapadat, 2000). Fen bilgisi dersinde gerek öğretmen gerekse öğrenciler gerekli araç-gereçleri sağlamalıdır. Öğretmen rehberliğinde, öğrenciler bu araç-gereçleri kullanarak bireysel veya 3-4 kişilik gruplar halinde deney yapmalı, çalışma yapılarındaki açık uçlu veya yarı açık uçlu sorulara cevaplar vererek bilgiye kendileri ulaşmalıdır. Bunun yanında, grup üyeleri ve gruplar arasında etkileşime yardımcı olacak ortamlar hazırlamalıdır (Kılıç,2001). Sınıf ortamları öğrencilerin birbirleriyle bilimsel iletişimde bulunabilecekleri şekilde düzenlenmelidir.Yapılandırmacı kuramda, bilgiyi elde etme ve yaratma sorumluluğu öğrenciye geçtiğinden (Kaptan ve Korkmaz,2001) öğrenciler sınıfta aktif olmalıdırlar.

Fen öğretiminin verimli ve kalıcı olması için kullanılacak yöntem ve tekniklerin öğrenci seviyelerine uygun olması ve daha çok duyu organına hitap etmesi gerekir. Bunun için fen bilgisi programında, çağdaş öğretim yöntem ve teknikleri ile birlikte öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkaracak ve bilimsel yöntemi kullanmaya fırsat tanıyacak, sadece bilişsel değil duyuşsal ve devinişsel gelişimlerine ve çoklu ölçme ve değerlendirmeye yardımcı olacak yeterli düzeyde kaynak, araç-gereç,deney, gezi-gözlem, araştırma, inceleme, proje ve uygulamalarından yararlanılması önerilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2000). Fakat bütün bunların nasıl yapılacağına ilişkin yeterli düzeyde araştırma yapılmamış ve örnekler ortaya konulmamıştır. Bu nedenle fen bilgisi öğretmenleri geleneksel öğretim anlayışına uygun öğretim yapmayı sürdürmektedirler.

Yapılan çalışmanın; yapılandırmacı kuramın öğrenme-öğretme anlayışına uygun öğretim ortamının hazırlanmasına, fen bilgisi öğretmenleri tarafından programın daha iyi anlaşılmasına ve basit ve ucuz araç-gereçlerle öğretim materyalleri hazırlanarak yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretimin nasıl yapılacağına örnek oluşturması beklenmektedir. Bu araştırmanın amacı genel olarak, öğrencilerin yaparak-yaşayarak ve zihinsel becerilerini kullanarak bilgiye ulaşmalarını sağlayacak öğretim materyalleri hazırlanarak, "Yapılandırmacı Kurama Dayalı Fen Öğretimi"nin öğrencilerinin başarılarına etkisini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1. 8.Sınıf "Canlılar için Madde ve Enerji Ünitesi" Başarı Testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında bilişsel düzeyinde anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin "Canlılar için Madde ve Enerji Ünitesi" ile ilgili Açık Uçlu Sorulara verdikleri cevaplar arasında bilişsel düzeyde anlamlı bir fark var mıdır? Her iki grubun madde bazında sorulara verdikleri cevapların doğruluk düzeyleri farklılık göstermekte midir?
3. Deney ve kontrol grubundan görüşme yapılan öğrencilerin bilgiyi yapılandırmaları arasında fark var mıdır?
4. Fen Bilgisi Tutum Ölçeği sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında fene karşı tutum düzeylerinde anlamlı bir fark var mıdır?

## 2. YÖNTEM

Araştırmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmaya aynı öğretmenden fen bilgisi dersi alan 8. sınıf 62 öğrenci (31 deney grubu, 31 kontrol grubu) katılmıştır. Deney grubunda; "Canlılar için Madde ve Enerji ünitesi" yapılandırmacı öğrenme anlayışı, öğrenci merkezli öğretim ve buluş

stratejisine uygun olarak öğretim-öğrenme materyalleri (yarı açık uçlu 7 deney, 5 örnek olay, 3 oyun, 2 kavram haritası, 1 model, 2 anlam çözümleme tablosu, 2 Powerpoint sunumu, 5 resim, 4 benzetme ve her derste öğrencilerin deney vb. etkinlikleri kendilerinin yapabilmeleri için çok sayıda çalışma yaprakları) hazırlanarak çeşitli öğretim yöntem ve teknikleriyle 5'er kişilik grup çalışması şeklinde ders işlenmiştir. Materyaller hazırlanırken yakın çevreden ve kolay elde edilebilir, basit ve ucuz, günlük yaşamda karşılaşılabılır, öğrenci kullanımına uygun olmasına ve öğrencinin dikkatinde süreklilik sağlayacak şekilde çeşitlilik göstermesine dikkat edilmiştir. Hazırlanan materyaller ile ilgili olarak 27 fen bilgisi öğretmenin görüşü alınmıştır ve öğretmenlerin hemen hemen hepsi olumlu görüş bildirmişlerdir. Grup üyelerinin her birine çalışma yaprakları verilerek grup içerisinde birbirleriyle bilgi paylaşımının sağlanmasına çalışılmıştır. Çalışma yaprakları her hafta öğretmen tarafından gruplardan toplanarak öğrencilerin yanlış anlamaları tespit edilip daha sonraki derste bunların giderilmesine çalışılmıştır. Kontrol grubunda ise "Canlılar için Madde ve Enerji Ünitesi" geleneksel öğretim (düz anlatım ve tartışma) yöntemi ile işlenmiştir. Toplam 32 kazanım ele alınmıştır. Uygulama 5 hafta sürmüştür. Uygulama öğretmeni, uygulama yapılmadan önce yapılan çalışma hakkında (yapılandırıcı kuram, uygulanacak öğretim yöntem ve teknikleri ve öğretim materyalleri) bilgilendirilmiştir.

## **2.1. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi**

### **2.1.1. Canlılar için Madde ve Enerji Ünitesi Başarı Testi**

Araştırmada, 8.sınıf "Canlılar için Madde ve Enerji Ünitesi" ile ilgili olarak ön bir başarı test geliştirilmiş ve testin pilot çalışması yapıldıktan sonra, testteki ayırt etme gücü çok düşük olan maddeler testten çıkarılmıştır. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra, Bloom taksonomisindeki sınıflandırma dikkate alınarak, test sorularının çoğunun kavrama ve daha üst düzeyde olmasına dikkat edilmiştir. Toplam 25 maddeden oluşan güvenilirliği .68 olan bir başarı testi geliştirilerek uygulanmıştır. Başarı testi, uygulama öncesi ve sonrası deney ve kontrol grupları arasında bilişsel düzeyde anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

### **2.1.2. Açık Uçlu Sorular**

Açık uçlu sorular uzman görüşü alınarak hazırlanmış ve 9 maddeden oluşmaktadır. Açık uçlu sorular, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası bilişsel düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek ve deney ve kontrol grubu öğrencilerinin madde bazında sorulara verdikleri cevapların doğruluk düzeyleri arasında bir farkın olup olmadığını ortaya koymak amacıyla uygulanmıştır. Cevapların daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi için açık uçlu soruların bazıları 2 veya 3 alt maddeye ayrılarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin bu sorulara vermiş oldukları cevapların doğruluk düzeyleri dikkate alınarak Tam doğru için 4, Kısmen doğru için 3, Az doğru için 2, Daha az doğru için 1 ve Cevap yok için 0 puan verilerek puanlandırılmıştır. Benzer değerlendirmeler Aşçı, Özkan ve Tekkaya, (2001), Bayram, Sökmen ve Savcı (1997) tarafından yapılmıştır.

### **2.1.3. Görüşme Formu**

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır. Hazırlanan görüşme formu hakkında uzman görüşü alınmıştır. Ayrıca görüşme yapılmadan önce görüşme maddelerinin açık, anlaşılır ve görüşme için ayrılan 20-25 dakikalık sürenin yeterliliği konusunda örneklem grubu dışında 4 öğrenci ile pilot çalışması yapılmış (bu görüşmeler kayıt edilmemiştir) ve gerekli düzeltmelerden sonra Görüşme Formu hazırlanmıştır. Görüşme formu, son test başarı testi sonuçlarına göre en yüksek, orta ve en düşük puan alan 3'er öğrenci olmak üzere toplam 18 (9 deney, 9 kontrol) öğrencinin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Tüm görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir.

### 2.1.4. Tutum Ölçeği

Araştırmada kullanılan Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Geban ve diğer.(1994) tarafından geliştirilmiş ve güvenilirliği .83 olarak bulunmuştur. 5'li likert tipi ve 15 maddeden oluşan tutum ölçeği, uygulama öncesi ve sonrası deney ve kontrol grupları arasında duyuşsal düzeyde anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanmıştır.

### 2.1.5. Verilerin Analizi

Deney ve kontrol grupları arasında, başarı testi, açık uçlu sorular ve tutum ölçeği ön test ve son test sonuçlarına göre bir farkın olup olmadığını belirlemek için t-testi analizi kullanılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencileri tarafından bazı açık uçlu sorulara verilen cevapların doğruluk düzeyleri madde bazında % ve frekans değerleri ile verilmiştir. Karşılaştırmalarda anlamlılık .05 düzeyinde belirlenmiştir. Verilerin analizinde SPSS/WINDOWS 10.0 paket programı kullanılmıştır.

## 3.BULGULAR VE YORUM

### 3.1. Başarı Testi

Başarı testi, deney ve kontrol grubu arasında bilişsel düzeyde anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test, son test başarı testi ortalamaları t-testi analizi ile karşılaştırılmıştır.

**Tablo 1.** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanların Karşılaştırılması

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
Deney	31	6.03	1.35	-.676	.501
Kontrol	31	6.29	1.63		

Tablo 1'deki ön test ortalamaları incelendiğinde, ortalamaların birbirine oldukça yakın değerlerde olması ve "p" önem seviyesinin 0.05 değerinden büyük olması sebebiyle gruplar arasında başlangıçta anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

**Tablo 2.** Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanların Karşılaştırılması

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
Deney	31	14.06	4.78	2.913	0.005*
Kontrol	31	10.96	3.48		

\*p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 2'de deney grubunun ortalaması 14.06 olup, kontrol grubu ortalaması 10.96'dan daha büyüktür. Bu durum, çalışmanın sonunda, deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu göstermektedir. "p" değeri 0.05 önem seviyesi dikkate alınarak incelendiğinde, grupların başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu durum, deney grubunda uygulanan öğretimin öğrenci başarısını, geleneksel öğretime göre daha fazla artırdığını göstermektedir.

### 3.2. Açık Uçlu Sorular

Deney ve kontrol gruplarının ön test-son test olarak verilen açık uçlu sorulardan aldıkları puanların ortalamaları t-testi analizi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca bazı açık uçlu sorular madde madde ele alınarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sorulara verdikleri cevapların doğruluk düzeyleri

arasında farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır. Elde edilen veriler tablo 3, tablo 4 ve tablo 5' te verilmiştir.

**Tablo 3.** Deney ve Kontrol Grupların Ön Test ve Son Test Açık Uçlu Sorularda Aldıkları Puanların Karşılaştırılması

	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
Ön Test	Deney	31	19.03	7.98	.421	.675
	Kontrol	31	18.19	8.88		
Son Test	Deney	31	39.32	15.17	2.26	.027*
	Kontrol	31	31.39	12.82		

\* $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı

Tablo 3'den anlaşılacağı gibi, deney ve kontrol gruplarının ön test açık uçlu sorulardan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu durum, iki grubun da öğretime başlamadan önce konu hakkında eşit bilgiye sahip olduklarını göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarına bakıldığında, gruplar arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $p < 0.05$ ). Bu sonuç başarı testi sonuçlarını desteklemektedir. Ayrıca açık uçlu sorulardan bazılarının ön test ve son test sonuçları aşağıda incelenmiştir:

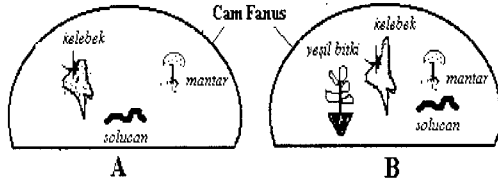
Soru 1: ATP ile Güneş enerjisi arasında bir ilişki var mıdır? Nasıl?

Soru 2: Solunum ile fotosentez arasında ilişki var mıdır? Bir örnekle açıklayınız.

Soru 3: İnsandan Güneş enerjisine giden bir besin zinciri oluşturunuz. Oluşturduğunuz besin zincirinde güneş enerjisinden en fazla yararlanan canlı grubu hangisidir? Cevabınızın gerekçesini açıklayınız.

Soru 4: Havası boşaltılmış ve ısıya yalıtımlı bir kap içerisine (kalorimetre kabı) maya ve üzüm suyu konmuştur. Belirli bir süre sonra kalorimetre kabındaki sıcaklığın yükseldiği gözlemlenmiştir. Bu durumun sebebi sizce ne olabilir? (Deney ağırlıklı)

Soru 5:



Cam fanusların her ikisi de şekilde olduğu gibi **ışıklı** ortamda bulunmaktadır. Sizce hangi cam fanustaki canlılar daha uzun süre yaşar? Neden?

A ( ) B ( )

.....

Deney ve kontrol gruplarının yukarıda verilen sorulara ön test ve son testte **tam doğru** düzeyinde verdikleri cevapların karşılaştırılması Tablo 4'de verilmektedir.

**Tablo 4.** Açık Uçlu sorulara verilen cevapların ön test ve son test sonuçları

		1.soru	2.soru	3.soru	4.soru	5.soru
Deney	Ön test	-	-	1	-	
Kontrol		-	-	1	-	
Deney	Son Test	12	7	17	10	12
Kontrol		5	4	12	1	6

Tablo 4 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre açık uçlu sorulara verdikleri cevapların tam doğruluk düzeyinin son teste daha fazla olduğu görülmektedir.

**Tablo 5.** Deney ve Kontrol Gruplarının 5.Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekansları

				Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam	
				0	1	2	3	4		
<b>GRUP</b>	<b>Deney</b>	Ön Test	Frekans	14	11	3	3		31	
			%	45,2%	35,5%	9,7%	9,7%		100 %	
		Son Test	Frekans	3	12	1	3	12	31	
			%	9,7%	38,7%	3,2%	9,7%	38,7%	100 %	
		<b>Kontrol</b>	Ön Test	Frekans	8	19		4		31
				%	25,8%	61,3%		12,9%		100 %
	Son Test		Frekans	7	12	2	4	6	31	
			%	22,6%	38,7%	6,5%	12,9%	19,4%	100 %	

Tablo 5'de deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçlarına göre, gruplar arasında farklılığın olmadığı görülmektedir. Her iki grubun son test sonuçları incelendiğinde, deney grubunun %38,7'si, kontrol grubunun %19,4'ü bu soruya tam doğru seviyesinde cevap vermişlerdir. Aynı zamanda deney grubunun %9,7'si, kontrol grubunun %22,6'sı bu soruya hemen hemen hiç doğru cevap verememişler veya bu soruyu yanıtız bırakmışlardır. Bu sonuçlar dikkate alındığında, deney grubunun bitkilerle diğer canlılar arasındaki ilişkiyi kontrol grubuna göre daha iyi kavradıkları söylenebilir.

### 3.3. Görüşme

Görüşme , "Deney ve kontrol grubundan görüşme yapılan öğrencilerin bilgiyi yapılandırılmaları arasında fark var mıdır?" sorusuna cevap aramak için yapılmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi, deney ve kontrol gruplarından son test başarı testi sonuçlarına göre en yüksek, orta ve en düşük puan alan 3'er öğrenci olmak üzere toplam 18 (9 deney, 9 kontrol) öğrenci ile görüşme yapılmıştır.

**Tablo 6.** Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin "Fotosentez ve Solunum Ne Zaman Gerçekleşir?" Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Deney Grubu	Kontrol Grubu
<b>Yeşim:</b> Fotosentez sadece ışıklı ortamda gerçekleşir. Solunum ise hem gece hem gündüz olur.	<b>Emine:</b> Bitkiler için solunum gece, fotosentez gündüz gerçekleşir.
<b>Bahar:</b> Fotosentez ışıkta olur. Solunum her zaman olur.	<b>Kezban:</b> Bitkiler gündüz fotosentez yaparlar. Gece solunum yaparlar.
<b>Yılmaz:</b> Fotosentezi bitkiler gündüzleri yaparlar. Işıklı ortam olduğu için. Solunumu her zaman yaparlar.	<b>Nazlı:</b> Bitkiler fotosentezi gündüz Güneş ışığında yaparlar. Gecede solunum yaparlar, Güneş ışığı olmadığında. Gündüz solunum yaparlar mı? Hayır.
<b>Meryem:</b> Gündüzleri fotosentez, geceleri solunum yaparlar.	<b>Lale:</b> Bitkiler fotosentezi gündüz, solunumu gece yaparlar.
<b>Ayşe:</b> Gündüz fotosentez, gece ve gündüz solunum yaparlar.	<b>Muzaffer:</b> Solunum gece ve gündüz olurda. Fotosentezi bilemem. Her ikisini de yapraklarda yapar.
<b>Müslüm:</b> Bitkiler gündüz fotosentez yaparlar, karanlıkta ise oksijenli solunum yaparlar.	<b>Melike:</b> Her ikisi de gündüz yapılır.
<b>Fahri:</b> Solunum her zaman olur. Fotosentez ışıkta... her zaman olur... galiba	<b>Orhan:</b> Güneşli ortamda solunum yapması olanaksız olur. Akşamları gerçekleşir.
<b>Fatih:</b> Fotosentez için ışık gereklidir. Solunum için gerekli değildir.	<b>Meryem:</b> Bitkiler solunumu akşam, fotosentezi gece ve gündüz yaparlar.
<b>Hüseyin:</b> Fotosentezi ışıkta yaparlar. Solunumu gece ve gündüz yaparlar.	<b>Hatice:</b> Fotosentezi gece yaparlar, solunumu hem gece hem gündüz yaparlar...

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin görüşme formundaki "Fotosentez ve Solunum Ne Zaman Gerçekleşir?" sorusuna verdikleri cevaplar aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tablo'da A, deney ve

kontrol grubundan son test başarı testi sonuçlarına göre en yüksek puan alan öğrenci grubunu (3 deney, 3 kontrol), B orta seviyede puan alan öğrenci grubunu (3 deney, 3 kontrol), C ise en düşük puan alan öğrenci grubunu (3 deney, 3 kontrol) göstermektedir. "Fotosentez ve Solunum Ne Zaman Gerçekleşir" sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 6 incelendiğinde, deney ve kontrol A, B ve C gruplarının cevapları arasında kendi grup seviyelerinde farklılıklar vardır. Kontrol grubundan her seviyede solunumun ne zaman yapıldığı ile ilgili kavram yanılgıları olduğu görülmektedir. Özellikle deney ve kontrol C grubu öğrencilerinin cevapları incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin, fotosentezin gece de yapıldığını belirtmeleri öğrencilerin bazı kavramları tam olarak kavrayamadıklarını veya karıştırdıklarını göstermektedir.

### 3.4. Tutum Ölçeği

Tutum ölçeği, "Uygulama başlanıcı ve sonunda deney ve kontrol grupları arasında duyuşsal düzeyde (fene karşı tutum) anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test, son test tutum puan ortalamaları t-testi analizi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 7 ve Tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 7.** Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	P
Deney	31	53.06	8.13	-2.974	.200
Kontrol	31	55.45	6.23		

Tablo 7'deki ön test ortalamaları incelendiğinde, gruplar arasında başlangıçta ön test tutum puanlarına göre herhangi bir farklılık görülmemektedir. Deney ve kontrol grupları arasında manidar bir farklılık olmaması, araştırmaya başlamadan önce, deney ve kontrol grubunun fen bilgisine karşı ön tutumlarının birbirine eşit olduğunu göstermektedir.

**Tablo 8.** Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	t	P
Deney	31	62.93	5.59	4.467	.000*
Kontrol	31	55.90	6.74		

\*  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı

Tablo 8 incelendiğinde, deney grubunun son test tutum puanlarının aritmetik ortalaması 62.93, kontrol grubunun son test tutum puanlarının aritmetik ortalaması ise 55.90'dır. Deney ve kontrol grubunun son test tutum puanları arasında anlamlı bir farkın olması "Yapılandırmacı Kurama Dayalı Fen Öğretimi"nin fen bilgisine karşı tutumu olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Grup çalışması şeklinde, oyunlar oynayarak, deneyler yaparak fen bilgisi dersini işleyen öğrencilerin, geleneksel öğretim ile işleyen öğrencilere göre, fene karşı tutumları daha olumlu olmaktadır. Ayrıca, uygulamanın uzun süreli olmasının da deney grubu öğrencilerinin fen bilgisine karşı tutumlarının olumlu yönde artmasını etkilediği söylenebilir. Ayrıca deney grubunun ön test ve son test tutum puanları t-testi analizi ile karşılaştırıldığında, deney grubunun ön test ve son test tutum puanları arasında anlamlı fark varken ( $p < 0.001$ ), kontrol grubunun ön test-son test tutum puanları arasında anlamlı fark yoktur. Tablo 7 ve 8'de deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test tutum puanları ortalamaları dikkate alındığında bu durum açıkça görülmektedir.

## 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### 4.1. Sonuçlar

Canlılar için Madde ve Enerji Ünitesi başarı testi sonuçları dikkate alındığında deney ve kontrol grupları arasında deney grubunun lehine bilişsel öğrenme düzeyinde anlamlı bir fark vardır. Başarı testi sonuçlarına göre deney grubunun bilişsel düzeylerinin kontrol grubuna göre daha çok arttığı görülmüştür (Tablo 2 ).

Deney ve kontrol gruplarının “Canlılar için Madde ve Enerji Ünitesi” ile ilgili açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar doğruluk düzeyinde karşılaştırıldığında, deney grubunun daha başarılı olduğu görülmektedir (Tablo 3). Ayrıca açık uçlu sorular madde madde doğruluk düzeyine göre analiz edildiğinde deney grubu öğrencilerinin açık uçlu sorulara bilimsel olarak daha doğru cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 4 ve Tablo 5). Bu sonuç başarı testi sonuçlarını desteklemektedir.

Deney ve kontrol grubundan görüşme yapılan öğrencilerin görüşme formunda yer alan sorulara verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin kavramları ve kavramlar arası ilişkileri daha iyi yapılandırdıkları görülmektedir (Tablo 6).

Deney ve kontrol gruplarının tutum puanları karşılaştırıldığından deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre fen bilgisine karşı tutumlarının olumlu yönde geliştiği söylenebilir (Tablo 8). Grup çalışması şeklinde, oyunlar oynayarak, deneyler yaparak fen bilgisi dersini işleyen öğrencilerin fene karşı tutumları, geleneksel öğretim ile işleyen öğrencilere göre daha olumlu olmaktadır. Ayrıca uygulamanın uzun süreli olmasının da deney grubu öğrencilerinin fen bilgisine karşı tutumlarının olumlu yönde artmasını etkilediği söylenebilir.

Yukarıdaki sonuçlar dikkate alındığında “Yapılandırmacı Kurama Dayalı Fen Öğretimi”nin öğrencilerin başarılarını geleneksel öğretime göre daha fazla artırdığı görülmektedir.

### 4.2. Öneriler

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenci kendi bilgisini kendisi oluşturur. Bu nedenle öğrencilere bilgiyi geleneksel öğretim yöntemleri ile doğrudan aktarmak yerine öğrencilerin aktif olduğu yaparak-yaşayarak ve bilgiyi kendilerinin keşfederek öğrendikleri öğretim ortamları oluşturulmalıdır.

Yeni uygulamaya konulan Fen bilgisi programına uygun her ünite için alan eğitimi uzmanlarınca örnek ders materyalleri hazırlanarak ve bu materyallerin nasıl geliştirildiği ile ilgili rehber kitaplar öğretmenlere ulaştırılarak yardımcı olunabilir.

Öğrencilerin başarıları ve gelişimini ölçmek için sadece yazılı değerlendirme yerine çoklu değerlendirme (çoktan seçmeli test, açık uçlu sorular ve görüşme) yöntemleri de kullanılabilir.

Yapılan araştırma daha geniş bir örnekleme uygulanabilir. Aynı zamanda bilginin kalıcılığı test edilebilir.

Her ünite öncesinde öğrencilerin ünite ile ilgili sahip oldukları ön bilgileri belirlenerek, ünitenin öğretimi sırasında bu yanlış anlamaları ve eksik bilgileri tamamlayıcı yöntemler kullanılabilir.

Fen bilgisi öğretimi için pahalı, zor bulunabilen araç-gereçler yerine günlük hayatta karşılaşılabılır araç-gereçler kullanılabilir.

Öğretimde geleneksel yöntemler yerine öğrenci katılımının yüksek olduğu öğretmenin ise bir rehber olduğu çeşitli öğretim yöntemleri kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir

## KAYNAKLAR

Aşçı, Z., Özkan, Ş. ve Tekkaya, C. (2001). Öğrencilerin Solunum Konusundaki Kavram Yanılgıları: Karşılaştırmalı Bir Çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 26(120), 29-36



- Bayram, H., Sökmen, N ve Savcı, H. (1997). Temel Fen Kavramlarının Anlaşılma Düzeyinin Saptanması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9, 89-100.
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A Theory of Knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63 (10), 873-878.
- Erden, M. ve Akman, Y. (2001). *Gelişim Öğrenme-Öğretme*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Fosnot, C. T. (1996). *Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice*. New York and London: Teachers College Press.
- Geban, Ö., Ertanpınar, H., Yılmaz, G., Atlan, A. ve Şahpaz, F. (1994). Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına ve Fen Bilgisine İlgilerine Etkisi. *I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri*. Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Hewson, M.G & Hewson, P. W. (1983). Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Changes Strategies on Science Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20 (8), 731-743.
- Hodson, D & Hodson, J. (1998). From Constructivism to Social Constructivism: A Vygotskian Perspective on Teaching and Learning Science. *School Science Review*, 79(289), 33-41.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001) İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi. İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı, Ankara: MEB.
- Kılıç, G. B. (2001). Oluşturmacı Fen Öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1, 7-22.
- Köseoğlu, F ve Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1),139-148
- Lapadat, J.C. (2000). Construction of Science Knowledge: Scaffolding Conceptual Change Through Discourse. *Journal of Classroom Interaction*, 35(2), 1-14.
- Limon, M. (2001). On the Cognitive Conflict as an Instructional Strategy for Conceptual Changes: a Critical Appraisal. *Learning and Instruction*, 36(4-5), 357-380.
- M.E.B. (2000). İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4,5,6,7,8. sınıf) Öğretim Programı, MEB Tebliğler Dergisi, 63, 2518, Kasım 2000.
- Millar, R. (1989). Constructive Criticisms. *International Journal Science Education*, 11, Special issue, 587-596.
- Orlich, D. C., Harder, R. C., Callahan, R. C. & Gibson, H. W. (2001). *Teaching Strategies: A Guide to Better Instruction*. New York: Houghton Mifflin Company.
- Özden, Y. (1999). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Sherman, J. S. (2000). *Science and Science Teaching*. U.S.A.: The College of New Jersey.
- Tobin, K & Tippins, D.(1993). Constructivism as a Deferent for Teaching and Learning. In K. Tobin (ed.), *The Practise of Constructivism in Science Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.