

## İlköğretim 5. ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Işığın Hızı ile İlgili Yanlış Kavramları ve Bu Kavramları Oluşturma Şekilleri

Primary school 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade students misconceptions about light and speed of light and forms of construction of these conceptions

Özlem CANSÜNGÜ KORAY  
Şenol BAL

*Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE*

### ÖZET

*Bu araştırma; öğrencilerin Işık ünitesinde yer alan ışığın mahiyeti ve ışığın hızı konuları hakkındaki yanlış kavramlarını tespit etmek amacı ile yapılmıştır. Öğrencilerin bu yanlış kavramları başka bir ifade ile kavram yanlışlarını oluştururken kendi günlük deneyimlerinden ne derece etkilenmiş olabilecekleri de araştırmanın bir başka boyutunu oluşturmaktadır. Yapılan çalışmada, açık uçlu soruların olduğu bir kavram testi hazırlanmıştır. Bu test 5. ve 6. sınıf öğrencilerine uygulanmış ve elde edilen veriler yorumlanmıştır. Sonuçta; öğrencilerin, ışığın bazı temel kavramları ile ilgili olarak kavram yanlışlarına sahip oldukları ve öğrencilerin bu kavram yanlışlarını çoğunlukla kendi günlük deneyimlerinden etkilenecek şekilde oluşturdukları saptanmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Yanlış Kavramalar, ışık ve ışık hızı, kavram oluşturma

### ABSTRACT

*The purpose of this study is to detect the misconceptions concerning the nature and the speed of light. The study also aims to determine the degree of the effect of student's daily lives to the development of such misconceptions. A conceptual test containing open ended questions was prepared and it was applied to the 5 or 6 year primary school students. The results revealed that the students have some misconceptions about the basic concepts of light and they developed these misconceptions under the influence of these daily experiences.*

**Key Words:** Misconceptions, light and speed of light, concept construction

## 1. GİRİŞ

Son yirmi yılda öğrencilerin çeşitli fen konularıyla ilgili ilk ve yanlış kavramları araştırmacılar tarafından büyük bir ilgi görmüştür. Öğrencilerin bu tür ilk ve yanlış kavramları, özellikle elektrik, ışık, mekanik, genetik, ısı ve sıcaklık, fotosentez, atomun yapısı gibi ilköğretim eğitim programında sıklıkla bahsedilen konularda yoğunluk göstermektedir.

Yapılan araştırmalar; öğrencilerin bu kavramları, sezgisel yoldan düşünerek, bilimsel olayları bir bütün olarak ele almak yerine sınırlı yönlerine odaklanarak, olayların geneline değil de özellikle geçici durumlarına bağlı kalarak ya da gelişigüzel tesadüfi bir mantıkta düşünerek oluşturduklarını göstermiştir (Topkaya, 1996). Öğrencilerin kendi fikirlerini yapılandırmadaki bu belirleyici nitelikleri şu şekilde özetlenebilir:

İlk olarak; öğrencilerin fikirleri zihinlerinde, büyük oranda sezgisel olarak yapılanmıştır ve bu fikirlerin, bir çok yönden, bilimsel kavramlardan farklı oldukları tespit edilmiştir. Genellikle öğrenciler, bilimsel olayların soyut ya da teorik açıklamalarından daha çok bu olayların ilgi çekici ve göze çarpan özellikleri üzerinde dururlar. Örneğin; şekerin çözündüğünde görülemeyecek kadar küçük tanecikler hâlinde varlığını sürdürüyor olmasından çok, gözden kayboluyor olarak algılanması ya da dünyanın gökyüzüyle beraber düz bir gezegen olarak düşünülmesi, çocukların sezgisel yolla düşündüklerine dair verilebilecek güzel örneklerdir (Driver et al.,1985 ).

Öğrenciler, bilimsel konuları öğrenirken; konuyu bütün yönleriyle ele alıp, konu içerisinde geçen olayların bilim adamları tarafından kanıtlanmış bilimsel gerçeklerini ve kurallarını öğrenmek yerine olayların sadece küçük bir parçasıyla ilgili geçici durumları üzerinde odaklanırlar. Örneğin; hareket olmaksızın kuvvetin varolacağını düşünemezler (Clement 1982). Yine bilimsel açıklamalara göre; yanma işlemi yanıcı maddeyle oksijenin karşılıklı etkileşimini gerektirir. Oysa ki; öğrenciler, bir nesnenin yanabilmesinin veya yanamamasının sadece nesnenin kendi özelliklerinden kaynaklandığını düşünme eğilimindedirler.

Öğrenciler, çoğu zaman bilimsel olayları oluşturan sistemler arasındaki bağlantıları göz önünde bulundurmazlar. Bu yüzden, bilimsel olaylar hakkındaki yorumları, kapsamlı bir düşüncenin ürünü olmaktan ziyade düz bir mantık izler. Araştırmalar göstermiştir ki; öğrenciler, katının sıvıya dönüşümünde ortamdan enerji alımını çok iyi kavrarken, sıvının katıya dönüşmesindeki mekanizmayı anlamada oldukça zorlanırlar

(Erickson 1980). Bilim adamlarının tersinir olaylar olarak nitelendirdikleri bu basamaklar, öğrencilerin tercih ettikleri yönde düşünmeleri sebebiyle tam olarak kavranamaz.

Öğrencilerin sahip olduğu bazı fikirler, çoğunlukla bilim adamlarının kullandıklarından daha geniş ve farklı olarak bir dizi yan anlamlara sahiptir. Örneğin; bazı öğrenciler; gölgeleri, nesnelere yansıması olarak yorumlar (Rice and Feher, 1987). Aslında gölge, bir ışık kaynağının önüne ışık geçirmeyen bir engel geldiğinde, engelin arkasında oluşan karanlık bölgedir (Komisyon, 1999), nesnelere yansıması değildir. Bu durumda “yansıma” deyiminin kullanılması, bilimsel olarak uygun olmayan bir durum sergiler ve öğrenciyi yanlış kavram oluşturmaya sevk eder. Guesne (1985) tarafından da ortaya konulduğu gibi; deyim, nesnenin gölgesiyle olan benzerliğini tanımlamak için yanlış kullanılmıştır. Öğrenci kavramlarının bilimsel kavramlardan daha kapsamlı ve genel olması, bazı durumlarda öğrencilerin farkında olmadan bir anlamdan diğerine kayma eğiliminde olduklarını da göstermektedir (Topkaya, 1996).

Öğrenciler, olayları yorumlarken, benzer durumları aynı bilimsel gerçeklerle açıklama imkânına sahip olmalarına rağmen, bilimsel gerçekleri değil kendi inanışlarını kullanmayı tercih ederler. Örneğin; Guesne'nin (1985) çalışmalarında; öğrencilerden, yanan bir mumdan çıkan ışığı, nasıl görebildiklerini göstermeleri istendiğinde, öğrenciler ışık kaynağından (mumdan) göze doğru çizdikleri oklarla, ışığın hareketini göstermişlerdir. Fakat aynı öğrencilere bir kitabı nasıl gördükleri sorulduğunda, gözden yayılan ve kitaba ulaşan ışınlar çizerek olayı açıklama yoluna gitmişlerdir (Osborne et al., 1990).

Işığın doğası ve ışığın hızı hakkındaki öğrenci kavramları da, bilim adamlarının ortaya attığı bilimsel gerçeklerden genellikle farklıdır (Feher and Rice, 1992; Fetherstonhaugh and Treagust 1992; Galili et al., 1993; Rice and Feher, 1987; Osborne et al., 1993).

Öğrencilerin çoğu, ışığın uzayda yer kaplayan belirgin bir varlık olduğu ve bir zaman diliminde belirli bir mesafeyi kat ettiği kavramlarını öğrenmekte zorluk çeker. Buna ilâveten; öğrenciler daha çok ışığı; lâmba, mum gibi kaynaklarıyla ya da oluşturduğu etkilerle eş tutarlar. Örneğin; bir öğrenciyeye “Bulunduğun odada ışık nerededir?” sorusu sorulduğunda, çocuk tavandaki lâmbayı göstermiştir ve “Işığı lâmbalar yapar.” gibi bir açıklamada bulunmuştur (Guesne, 1985).

Ayrıca çocuklar, ışığın, hissedilebilir etkiler üretmek için yeterli şiddete sahip olmadığı zaman madde ile etkileşime girmeksizin gözden kaybolabileceğini düşüncesine de sahiptirler. Örneğin; parlak yüzeylerin tersine bir parça beyaz kâğıdın ışığı yansıtamayacağına inanırlar. Ya da bir nesneyi görmek için gözlerinin ışığa ihtiyacı olmadığını, sadece o nesneye bakmalarının yeterli olduğunu zannederler (Guesne, 1985).

Başka bir araştırmada da çocukların ışık hakkındaki görüşlerini bilimsel verilere dayandırmaksızın oluşturdukları öne sürülmektedir. Aynı zamanda bazı öğretmenler ve ders kitapları, ışığın bir enerji şekli olduğundan uzak tanımlar yapmaktadır (Watts, 1985).

Guene'ye göre (1985) öğrenciler, ışığın, hareket edebileceği fikri hakkında kavram kargaşası yaşarlar. Bu şekilde düşünen bir çocuğa ışığın hareket edip etmediği sorulduğunda; ışık kaynağının hareketini veya ışığın etkilerindeki değişiklikleri düşünerek şu şekilde cevap vermiştir: “Bazıları hareket eder, bazıları etmez. Örneğin; tavadaki ışık (lâmbayı işaret ederek) hareket etmez. Fakat el fenerindeki ve araba farlarındaki ışık hareket eder. Güneş de bir ışıktır ve güneş hareket etmez.”

Işık hızıyla ilgili olarak başka bir araştırmada ise şu sonuçlar elde edilmiştir: Duyumsal tecrübelerle, ışık hızının çok yüksek değerde olması dolayısıyla hareketinin direkt olarak anlaşılacağı ve gözleneceği durumlar yoktur. Üstelik görme olayının da hissedilmez bir şekilde olması sebebiyle çocuklar, ışığın göze ne kadar hızla ulaştığının farkında değildirler. Bir çok öğrenci “ışığın belirli bir hızla yayıldığı” fikrini okullarındaki formal eğitimden almışlardır (Bendall et al., 1993).

Stead ve Osborne (1980) “Işık hızı” kavramının bir çok öğrenci tarafından benimsendiğini ortaya koymuşlardır. Öğrenciler ışığın hızının, kaynağına göre değişeceği fikrindedirler. Eğer ışık kaynağı el feneri gibi zayıf bir kaynak ise, ışığın kaynağın yüzeyinden daha öteye gidemeyeceğini düşünürler. Bu öğrenciler, ışığın çevreye bağlı olarak ne kadar uzağa gidip gidemeyeceği fikrine de sahiptirler. Işığın, gündüze göre, gece daha uzağa yayıldığı inancının, çocuklar arasında büyük kabul gördüğü tespit edilmiştir. Bu görüş daha sonra Anderson ve Karrquist (1983) tarafından yapılan araştırmalarla da desteklenmiştir.

Görüldüğü gibi öğrenciler, bahsedilen şekillerde düşündükleri için birçok yanlış kavramı bulundurma eğilimindedirler ve bu fikirler onların bilimsel konuları anlamlı bir

şekilde öğrenmelerine de engel teşkil edebilir. Fen eğitiminde anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için, en önemli şartlardan birisi ise; bu inanışların ve yanlış kavramların öncelikle tespit edilmesi ve bunların öğrenmedeki olumsuz etkisinin ortadan kaldırılmasıdır.

Bu araştırmada; İlköğretim 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ışık konusunda sahip oldukları yanlış kavramların ve öğrencilerin zihinlerinde bu kavramları oluştururken, çevrelerinde gelişen ve her gün gözledikleri günlük deneyimlerinden ne derece etkilendiklerinin tespiti amaçlanmıştır.

## **2. YÖNTEM**

### **Örneklem**

Bu araştırma, 1999-2000 Eğitim Öğretim Yılı I. döneminde Ankara ilinin Çankaya ve Yenimahalle ilçelerinde yer alan okullardan rastgele seçilen sekiz ilköğretim okulunda yapılmıştır. Bu okulların 5. ve 6. sınıf öğrencilerinden yaklaşık 50 öğrenci araştırmaya katılmıştır.

### **Bilgi Toplama Aracının Geliştirilmesi**

Bu çalışmada yanlış kavramları ortaya çıkarmak amacı ile uzman kişilerin onayı alınarak ve yabancı literatürden yararlanılarak, ışık ile ilgili temel kavramları kapsayan açık uçlu sorular hazırlanmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar, sınıf seviyelerine ve cevap tiplerine göre değerlendirilmiş, frekans ve yüzdeleri bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yanlış kavramları tespit edilmeye çalışılmış ve bu kavramları oluştururken kendi günlük deneyimlerinden ne derece etkilendikleri verilen cevaplara göre yorumlanmıştır.

## **3. BULGULAR ve YORUMLAR**

Işık ve ışığın hızı ile ilgili olarak öğrencilerin yorumları Tablo-1, Tablo-2, Tablo-3 ve Tablo-4'te ele alınmıştır.

**“Işık nedir?” Sorusuna Ait Bulgular ve Yorumlar**

**Soru 1:** Işık nedir? Cevabınızı açıklayıcı bir örnekle beraber aşağıdaki boşluğa yazınız?

Tablo 1. 1. soruya verilen gruplandırılmış cevaplar ve yüzdeleri (5. sınıf)

Sınıf	Ö. S.	C.T.	%	Öğrencilerin Verdikleri Cevaplar
5	8	A	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>İnsanların evlerinde kullandıkları elektrikli bir araçtır. Gece lâmbası gibi.</li> <li>Bir yeri aydınlatan elektrik veya pille çalışan lâmba olabilir.</li> <li>Etrafı aydınlatan, güneş olduğunda akşamki kadar aydınlatmayan, elektrikle çalışan yapıdır. (Bazı fenerler pille çalışır.)</li> </ul>
	3	B	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bir doğru üzerinden giden ışınlar denir.</li> </ul>
	1	C	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Işık, fotonlardan oluşan bir enerji biçimidir. Güneş en büyük enerji kaynağıdır.</li> </ul>
	7	D	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etrafımızı görmemizi sağlayan şeye ışık denir.</li> <li>Işık bizim ve herkesin aydınlık görmesini sağlar. Örnek: Yolda karanlıkta yürüyen bir adam yola fener tutarsa yol aydınlanır.</li> </ul>
	24	E	48	<ul style="list-style-type: none"> <li>Işık çevreyi aydınlatan bir varlıktır. Örnek: Lâmba çevremizi aydınlatır.</li> <li>Işık, hava karardığı zaman bir ateş yakıp veya lâmbayı yaktığımızda bir görüntü oluşup orayı aydınlatır. Bu da ışıktır.</li> <li>Karanlığı aydınlatan cisimdir. Örneğin; elektrikler kesildiğinde mum ışığı bulunan yeri aydınlatır. Bizi aydınlatan varlık.</li> <li>Yandıığında etrafı aydınlatan cisme ışık denir.</li> <li>Işık aydınlatma kaynağıdır. Mesela; odamızın lâmbasını kapattığımızda hiçbir şey göremeyiz.</li> <li>Dünyayı aydınlatan cisme ışık denir.</li> </ul>
	4	F	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bir nesneye çarpına kadar her yere yayılan gözle görülüp elle tutulamayan enerji kaynağıdır.</li> <li>Yayılır, yayılır. Bir yere çarpınca parçalanır. Ondan sonra yere yayılır ve ışık ortaya çıkar.</li> </ul>
	1	G	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Işık etrafı aydınlatan ve her yöne yayılan bizim karanlıkta görmemizi sağlayan ve elektrikle çalışan madde.</li> </ul>
	1	H	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Işık her türlü varlığı aydınlatır. Görmemizi sağlar. Örneğin; güneş ısı kaynağı olmasının yanı sıra sıcak ısı türlerindedir. Mum ise soğuktur. Fakat aydınlatır.</li> </ul>
	1	I	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sesimizden daha hızlı çıkan, etrafını aydınlatan, görünmez varlığa denir.</li> </ul>

Ö.S.: Öğrenci Sayısı C.T.: Cevap Tipi

Tablo 2. 1. soruya verilen gruplandırılmış cevaplar ve yüzdeleri (6. sınıf)

Sınıf	Ö. S.	C.T.	%	Öğrencilerin Verdikleri Cevaplar
6	4	A	9,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çevremizi görmeye yarayan bir tür elektrik kaynağıdır. Akşamları sokak lâmbası çevreyi az da olsa aydınlatır. Gündüz güneş ışını çevreyi çok aydınlatır.</li> <li>• Işık bize ısı veren, elektriğin sayesinde oluşan cisimdir. Örneğin; güneş de bize ısı ve aydınlık verir. Ama elektrikle çalışmaz.</li> </ul>
	8	D	19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Işık cisimleri görmemiz için gerekli kaynaktır.</li> <li>• Işık her şeyi görebilmemizi sağlayan bir cisimdir.</li> </ul>
	10	E	23,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir yeri ışıtan maddeye denir.</li> <li>• Bir kaynaktan gelen ve bulunduğu ortamı aydınlatan cisim.</li> <li>• Bir yeri aydınlatan araç. Örneğin; bir el fenerini bir duvara tuttuğumuzda o duvar aydınlanır.</li> <li>• Bir yeri aydınlatmak için kullanılan bir eşyadır.</li> </ul>
	3	İ	7,2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cisimleri ayırt etmemize, renkleri seçmemize yarayan fiziksel güç.</li> </ul>
	6	J	14,3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir kaynaktan doğup, çevremizi aydınlatan cisimleri görmemizi sağlayan enerjiye ışık denir.</li> </ul>
	1	K	2,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saydam bir ortamdan diğer bir saydam ortama geçen maddeye ışık denir.</li> </ul>
	10	L	23,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Işık etrafı aydınlatan bir kaynaktır.</li> <li>• Bir kaynaktan çıkan ışıklara ışık denir. (Lâmba)</li> <li>• Işık kaynaklarının etrafa yaydığı enerjiye ışık denir.</li> <li>• Işık cisimleri görmemiz için gerekli kaynaktır.</li> <li>• Işık canlıların hayatını kolaylaştıran bir kaynaktır.</li> </ul>

5.sınıf öğrencilerinin %16'sı, 6. sınıf öğrencilerinin %9,5'i "Işık nedir?" sorusuna "Elektrikle çalışan bir yapı." olarak cevap vermişlerdir. Bu öğrenciler, ışığı kaynağı ile eş tutmuş olabilirler ve böylece ışığın sadece elektrikle üretilebileceği yanlış kavramını ortaya koydukları da söylenebilir.

D ve E tipi cevapları veren 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ise ışığı "uzayda hareket eden bir varlık" olarak nitelemek yerine etkileriyle eş tutup, "görme" ve "aydınlatma" etkisini ortaya koyarak tanımlamış oldukları söylenebilir.

5. sınıf öğrencilerinden sadece bir öğrenci, tanımında "foton" terimini kullanmıştır. Bu öğrencinin ışığın fotonlardan oluştuğu kavramına sahip olması, MEB ders kitaplarında (2000) böyle bir bilgiye rastlanmaması açısından ilginçtir.

Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre ışık hakkında sahip oldukları kavramlar tablolarda görülmektedir. MEB ilköğretim 4., 5. ve 6. sınıf ders kitaplarında, ışığın açık bir tanımına rastlanmamasına göre, öğrencilerin ışığı tanımlarken, fazla sayıda ve birbirinden oldukça farklı ifadeler kullanmaları, onların, bu tanımları kendi günlük yaşantılarında gözlemledikleri olaylardan çıkarımlar yaparak oluşturdukları anlamına da gelebilir.

### Işığın Hızıyla İlgili Soruya Ait Bulgular ve Yorumlar

**Soru 2:** Işığın ne kadar hızla yayıldığını düşünüyorsunuz? Cevabınızı açıklayıcı bir örnek ile birlikte aşağıdaki boşluğa yazınız

Tablo 3. 2. soruya verilen gruplandırılmış cevaplar ve yüzdeleri (5. sınıf)

Sınıf	Ö. S.	C.T.	%	Öğrencilerin Verdikleri Cevaplar
5	3	A	8,1	• Güneş 150 milyon km uzakta olmasına rağmen bize ışık gönderiyor.
	1	B	2,7	• Işık o kadar hızlıdır ki güneş ışığının aya gitmesi 1 saniyeden biraz fazla sürer.
	4	C	10,8	• Işık hızı dünyada en hızlı cisimdir. Biz bu hızı göremeyiz.
	14	D	37,8	• Işık çok hızlı yayılır. Örneğin; tavanda olan bir lâmbadan çok hızlı bir ışık yayılır. • Örneğin karanlıkta bir mumu yaktığımızda etrafımız hemen aydınlanır.
	10	E	27	• Işık 300000 km hızla yayılır. • Işığın milyarlarca km hızla yayıldığını düşünüyorum. • Saniyede 300 000 000 hızla ilerler. • Işık 1 veya 2 saniye sonra yayılır. • Işığın 5000 km hızla yayıldığını düşünüyorum.
	1	F	2,7	• Işık hızı hissedilmeyecek kadar hızlıdır. Örneğin; bir hava fişek ilk önce gökyüzüne çıkar ve patlar. Sesi bir kaç saniye sonra gelir.
	1	G	2,7	• Işığın çok hızlı yayılmadığını düşünüyorum. Örnek olarak; yağmur yağdığında yağmur damlalarının mercek görevi yapması ile yavaş yavaş gökkuşağı meydana gelir.
	1	H	2,7	• Işık, parlak bir ışın olduğu için hızlı yayılır.
	2	I	5,4	• Işık ses hızından daha hızlı yayılır. Mesela yağmur yağdığında şimşek gök gürültüsünden daha önce bize ulaşır.

Tablo 4. 2. soruya verilen gruplandırılmış cevaplar ve yüzdeleri (6. sınıf)

Sınıf	Ö. S.	C.T.	%	Öğrencilerin Verdikleri Cevaplar
6	16	E	53,3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boşlukta ışığın hızı 300.000.000 m/sn'dir.</li> <li>Güneş ışını 498 saniyede yayılır.</li> <li>895.899.786... gibi olması gerek. 5. sınıfta öğrenmiştim. Ama şimdi unuttum.</li> <li>Işık saniyede 300.000 km yol alır.</li> <li>17 milyar km hızla gider.</li> <li>Işık saniyede 340 km hızla gider.</li> <li>Işık saniyede 300 km hızla yayılır.</li> </ul>
	3	D	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Işığın hızı çok fazladır. Örneğin bir lâmbayı yakmak için düğmeye bastığımızda ışık hemen yanar. Bunun nedeni ışık enerjisi yüzündendir.</li> </ul>
	3	I	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Örneğin bir şimşek çaktığında ışık 300.000 km/sn'de gidiyor. Sesini sonra duyuyoruz.</li> </ul>
	8	İ	26,7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boşlukta 300.000 km/sn</li> <li>Havada yaklaşık olarak 300.000 km/sn</li> <li>Suda 225.000 km/sn</li> <li>Camda 200.000 km/sn hızla yayılır.</li> <li>Ortalama 250.000 km/sn civarında yayılır. Işığın yayıldığı ortamın hava, su, cam, boşluk vb. olması gibi durumlara göre değişir.</li> </ul>

5. sınıf öğrencilerinin %27'si, 6. sınıf öğrencilerinin %53,3'ü bu soruya cevaplarını ışığın hızını sayısal olarak ifade ederek vermişlerdir. Bu cevapların arasında doğru cevaba (ışık hızı=300.000 km/sn) birçok kere rastlanmıştır. Öğrencilerin bu kadar farklı sayısal ifadeler kullanmaları, onların bu bilgiyi ezberleyip daha sonra unuttukları anlamına gelebilir. Ayrıca %26,7 oranında 6. sınıf öğrencisi, ışığın "hava, boşluk, cam, su" gibi ortamlara göre farklı hızlara sahip olduğu düşüncesini de ortaya koymuşlardır. 6. sınıf öğrencilerinin %26,7'si ışığın yayıldığı ortama göre hızının farklı olduğu fikrine sahiptirler.

Sınırlı sayıdaki çocuk, "ışığın belirli bir hızla hareket ettiği" fikrini ders kitaplarındaki sayısal ifadelerle yorumlamaktan kaçınmışlar ve doğadaki olaylardan gözlemledikleri kadarıyla ışığın çok hızlı hareket edebildiğini, hatta "şimşek ve gök gürültüsü" olayını örnek vererek sesten bile daha hızlı ilerleyebildiğini tahmin edebilmişlerdir.

Yine öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde onların, ışık "ilerler", "yayılır", "gider" terimlerini kullanmaları, ışık hızı için birtakım örnekler ve sayısal değerler vermeleri "ışığın hareket etmesi" bilimsel kavramına sahip oldukları anlamına gelebilir. Benzer sonuçlara Guesne'nin (1985) yapmış olduğu araştırma da ulaşılmıştır.

Bazı öğrenciler, ışıkla ilgili olayları açıklarken “karşılaşmak”, “geçmek”, “yola çıkmak”, “karşıya geçmek” gibi deyimler kullanmışlardır. Bu, çocukların ışığı; ayrı bir varlık olarak kabul ettikleri ve ışığın hareketli olduğunu düşündükleri anlamına gelebilir.

#### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; öğrencilerin, ışık ile ilgili bazı temel konularda kavram kargaşası yaşadıkları ve dolayısı ile zihinlerinde yanlış kavramlar oluşturdukları tespit edilmiştir. Ayrıca onların, bu tür yanlış kavramları buldurmalarına neden olarak, gerek kendi günlük yaşantılarında edindikleri tecrübeler gerekse okulda almış oldukları formal eğitimi farklı ve eksik algılamış olabilecekleri gösterilebilir.

Bu sonuçlar ışığında bazı önerilerimiz olacaktır:

Öğrencileri ezbere teşvik etmekten daha çok kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesini sağlamak, Fen eğitiminin amacı olmalıdır. Aksi takdirde öğrenilen bilgi zihinde uzun süre muhafaza edilemez ve yeni kavramlar öğrencinin bilişsel yapısındaki yerine tam olarak yerleşemez. Anlamlı öğrenme ancak yeni öğrenilen kavramlarla önceden öğrenilenler arasında bağlantılar kurulduğu zaman gerçekleşebilir. Bu bağlantıları sağlıklı bir şekilde oluşturmak için yanlış kavramların, fen öğretiminde anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmedeki olumsuz etkisiyle mücadele etmek gerekir. Bu mücadelede;

1. Öncelikle öğretmenin, öğrencinin sınıfa getirdiği kendi fiziksel dünyasına ait daha önceden var olan inanışları ortaya çıkarması gerekir. Ayrıca öğrencilere, sahip oldukları bazı inanışların niçin eksik ve yanlış olduklarını fark etme imkânı verilmelidir.
2. Öğrencilerin bu inanışları değiştirmesine imkân tanıyan bir eğitim ortamının hazırlanması şarttır. Bu eğitim ortamında öğrencilere, olaylar ve ilişkiler hakkındaki kendi yorumlarını tartışma olanağı sağlanmalı ve onlar, sınıfta yapılan tartışmalardaki fikir ayrılıklarını çözmek için cesaretlendirilmelidir.
3. Öğrencilere, çevrelerinde yaşadıkları olaylarda ya da ders kitaplarında karşılaştıkları yeni bilimsel fikirleri sürekli bir şekilde yeniden kullanma fırsatı verilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Andersson, B., & Kärqvist, C., (1983), *European Journal of Science Education*, vol.5, no: 4, pp. 387.
- Bendall, S., Goldberg, F., & Galili, I., (1993), *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 30, no: 9, pp. 1169.
- Clement, J., (1982), *American Journal of Physics*, vol.50,pp. 66.
- Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. Some Features of Children's Ideas and Their Implications for Teaching, In R. Driver et al. (Eds.) *Children's Ideas in Science*, pp. 193-201, (1985), Milton Keynes: Open University Press.
- Erickson, G. L., (1980), *Science Education*, vol. 64, pp. 232.
- Feher, E. , (1990), *International Journal of Science Education*, vol. 12, pp. 35.
- Fellows, N. J., (1994), *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 31, no: 9, pp. 985
- Fetherstonhaugh, T., & Treagust, F. D., (1992), *Science Education*, vol. 76, pp. 653.
- Galili, I., Bendall, S., & Goldberg, F., (1993), *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 30, no: 3, pp. 271.
- Guesne, E. Light ,In R. Driver et al. (Eds.) *Children's Ideas in Science*, pp. 10-30., Milton Keynes, UK. (1985), Open University Press.
- Komisyon (1999), *İlköğretim Fen Bilgisi 4.,5. ve 6. Sınıf Ders Kitapları*, MEB Devlet Kitapları, Anadolu Üniversitesi Basımevi.
- Osborne, J. F., Black, P., Meadows, J., & Smith, M. *Light-Science Process and Concept Exploration Project Report*, Liverpool, (1990), Liverpool University Press.
- Osborne, J. F., Black, P., Meadows, J. & Smith, M., (1993), *International Journal of Science Education*, vol. 15, no: 1, pp. 83.
- Rice, K., Feher, E., (1987), *Science Education*, vol. 71, pp. 629.
- Stead, B., & Osborne, R. *Light, Learning in Science Project*, Working paper no: 23, (1980), Waikato University, Hamilton (New Zealand).
- Topkaya, H. *Effect of Activity Based Instructional Strategy on Students' Understanding of Light and Its Properties at 6<sup>th</sup> Grade*, (1996), ODTÜ Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ankara (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Watts, D.M., (1985), *Physics Education*, vol. 20, pp. 183.