

İLKOKUL VE ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİ GÜNLÜK YAŞAMIMIZDAKİ PLAZMA'YA YÖNELİK KAVRAMLARI NASIL ALGILAMAKTADIR?

Doç. Dr. M. Zafer Balbağ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
zbalbag@ogu.edu.tr

Sinem Yılmaz Erdoğan
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
snmylmz-91@hotmail.com

Özet

Günümüzde maddenin dört halde bulunduğu bilinmekte, plazmanın evrendeki en yaygın hal olduğu düşünülmektedir. Türk eğitim sistemi fen bilimleri programlarında, maddenin halleri konusu, genel olarak ilkokul ve ortaokulda katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç halde anlatılmaktadır. Bu düzeyde maddenin dördüncü hali olan plazmadan hiç bahsedilmemektedir. Maddenin plazma hali ancak dokuzuncu sınıf lise düzeyinde ele alınmaktadır. Bu durum ileride öğrencilerin plazma kavramını kafalarında canlandıramama ya da kavramsal yanılgılara neden olabilmektedir. Bu nedenle, kavram öğretiminin öğrencilerin bilişsel gelişime bağlı olarak zamanında öğretilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin günlük yaşamda sürekli olarak gözlemledikleri maddenin plazma haline yönelik kavramları maddenin halleri içerisinde nasıl yer verdiklerini ortaya çıkarmaktır. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplamak amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen, üzerinde öğrencilerin günlük hayatta sürekli olarak gözlemledikleri maddenin hallerini gösteren resimlerin bulunduğu veri toplama aracı kullanılmıştır. Veri toplama aracı ile elde edilen veriler analiz edilmiş, sonuçlar doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Plazma, maddenin halleri, günlük yaşam, kavram.

HOW DO PRIMARY AND SECONDARY SCHOOL STUDENTS PERCEIVE THE CONCEPTS OF PLASMA IN OUR DAILY LIVES?

Abstract

Today, it is known that the matter is present in four states, and it is thought that the plasma is the most common state in the universe. The states of the matter is generally described in three forms as solid, liquid and gas in primary and secondary schools in the Turkish education system science programs. At this level, the fourth state of matter is never mentioned. The plasma state of the substance is only considered at the ninth grade high school level. This situation can cause the students not to be able to visualize the plasma concept in their minds or to make conceptual mistakes. For this reason, concept teaching needs to be taught in a timely manner, depending on the cognitive development of the students. The aim of this study is to reveal how the elementary and secondary school students have included the plasma-based concepts of the material that they constantly observe in everyday life in the state of matter. Survey model was used in the study. A data collection tool was developed by researchers to collect data, with pictures showing the state of the material that students constantly observed in everyday life. The collected data with the data collection tool were analyzed and recommendations were made in line with the conclusions.

Keywords: Plasma, states of matter, daily lives, concept.

GİRİŞ

Eski çağlardan bu yana insanoğlu evreni oluşturan ilk ana maddenin ne olduğu sorusunu merak etmiş ve bu sorunun cevabını aramıştır. İyon düşünce anlayışına göre arke ya da töz olarak olarak isimlendirilen bu kavram Thales'e göre su, Anaximenes'a göre hava, Pythagoras'a göre sayı, Democritos'a göre atom, Herakleitos'a göre ise ateştir (Topdemir ve Unat, 2009; Kranz, 1994). Bugün bile hala cevabının tam olarak **www.jret.org @ Her hakkı saklıdır. Dergide yayımlanan yazıların tüm sorumluluğu 123 yazarlarına aittir.**

verilemediği bu sorunun yanıtı, Avrupa Nükleer Araştırma Konseyi (CERN)' de yapılan çalışmalarla aranmaktadır. Günümüzde evrenin varoluşu ile ilgili en geçerli teori Big Bang (Büyük Patlama) olayıdır. Evrenin milyarlarca yıl önce aşırı yoğun ve sıcak bir noktadan meydana geldiğini savunan bu görüşe göre maddenin ilk halinin ateş, dolayısıyla plazma halinde olabileceği şeklinde yaklaşımlar öne sürülmektedir. Plazma maddenin katı, sıvı ve gaz halinden sonraki dördüncü hali olarak kabul görmektedir. Evrende bulunma miktarları göz önüne alındığında plazma hali diğer hallere göre oldukça fazladır. Evrenin % 90' unundan fazlasının plazma halde olduğu ifade edilmektedir. Plazma, evrende ve yakın çevremizde kolaylıkla karşılaşılabileceğimiz yapılardır. Gaz halindeki bir maddeye yeterli enerji verilirse maddenin dördüncü hali plazma üretilebilir. İlk defa 1929 yılında Irwing Langmuir iyonlaşmış gaz topluluğunu "plazma" olarak isimlendirmiştir (Tonks and Langmuir, 1929). Dolayısıyla plazma aynı zamanda, iyonize olmuş gaz olarak da ifade edilmektedir. Bugün ise plazma halinin, iyonlaşmış gaz atomlarının yanı sıra elektronlar, fotonlar, nötr atomlar, negatif iyonlar, pozitif iyonlar, radikaller, uyarılmış atom ve moleküllerden oluşan yüksek enerjili bir hal olduğu bilinmektedir (Tanenbaum, 1967).

Türk eğitim sistemi fen bilimleri programları incelendiğinde plazma kavramının lise 9. sınıf seviyesinde verildiği görülmektedir. Lise 9. sınıfa kadar plazma kavramının fen bilimleri programlarında hiç yer almadığı bilinmektedir. Kısacası, lise 9. sınıfa kadar plazma kavramı çocuklara anlatılmamaktadır. Oysaki plazma kavramı yanı başımızdadır. Sabah kalkınca gördüğümüz güneş, akşamları gökyüzüne baktığımızda gözlemediğimiz yıldızlar, yağmurlu günlerde dikkatimizi çeken şimşek ve yıldırımlar, ocağı yaktığımızda oluşan alev, evlerimizde aydınlanmak için her gün kullandığımız floresan ve neon lambalar, araçlarda kullandığımız zenon lambalar, zaman zaman ihtiyaç duyduğumuz mum, çakmak ve kibrit kaynaklı alevler, evlerimizde kullandığımız plazma televizyonların hepsinin temeli plazma kavramına dayanmaktadır. Çocuklar küçük yaşlardan itibaren bunları gözlemlemekte ancak temel yapılarının ne olduğu ve nasıl oluşabildikleri konusunda fikir üretememektedir. Bu durum plazma kavram öğretiminin eksikliğini ve dolayısıyla önemini ortaya çıkarmaktadır (Balbağ, 2018).

Kavram öğretimi ilköğretim fen eğitiminin temel konulardan birisidir ve etkili bir fen öğretiminin, öğrencilerin yaratıcılıklarının ve bilimsel düşünmenin temeli olan kavramlar ve kavramsal sistemlerle ilgili araştırma yürütebilme becerilerinin gelişimini sağlar. (Başar, 1992). Temel fen kavramlarının ilköğretim sürecinde iyi derecede ve doğru olarak öğrenilmesi sonraki yıllarda gerçekleşecek öğrenmeler için oldukça önemlidir (Çiçek, 2008). Öğrencilerin sahip olduğu yanlış anlamalar ve kavram yanılgıları, öğrencilerin sonraki öğrenmelerini etkilemekte ve değişime karşı direnç göstermektedir (Ayas ve Demirbaş, 1997). Çeşitli araştırmalar, öğrencilerdeki kavram yanılgılarının (yanlış öğrenmelerinin) giderilmesinin zor olduğunu ve bu kavram yanılgılarının öğrencilerde kalıcı izler bıraktığını ortaya koymuşlardır (Akpınar ve Ergin, 2005; Hewson & Hewson, 1983; Nakhleh, 1992; Pardo & Partoles, 1995; Zoller, 1990). O halde bunun önüne geçilmeli, ilköğretimde maddenin plazma hali en azından bilgiyi kavrama düzeyinde verilmeye çalışılmalıdır. Öğrenciler yeni bir şey öğrenirken var olan eski bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendirebiliyorlarsa anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilirler ve bunu değişik problem durumlarına rahatlıkla uygulayabilirler. Bu nedenle ilköğretim düzeyindeki çocuklara bilişsel gelişimleri dikkate alınarak plazma kavramının öğretilmesi, hem onların yakın çevrelerini daha iyi anlamlandırmalarını hem de gelecekte plazma kavramını temel alan birçok konunun anlamlı öğrenilmesini daha etkin kılacaktır. Bu nedenle, bu araştırmanın amacı, ilköğretim ve ortaokul öğrencilerinin günlük yaşamda sürekli olarak gözlemedikleri maddenin plazma haline yönelik kavramları maddenin halleri içerisinde nasıl yer verdiklerini yani algıladıklarını ortaya çıkarmaktır.

YÖNTEM

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Bilindiği üzere tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır ve araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2009).

Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcılarını, 2017–2018 öğretim yılında bir devlet ilkokulu ve bir devlet ortaokulunun 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Tablo 1'de araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf seviyelerinin dağılımı görülmektedir.

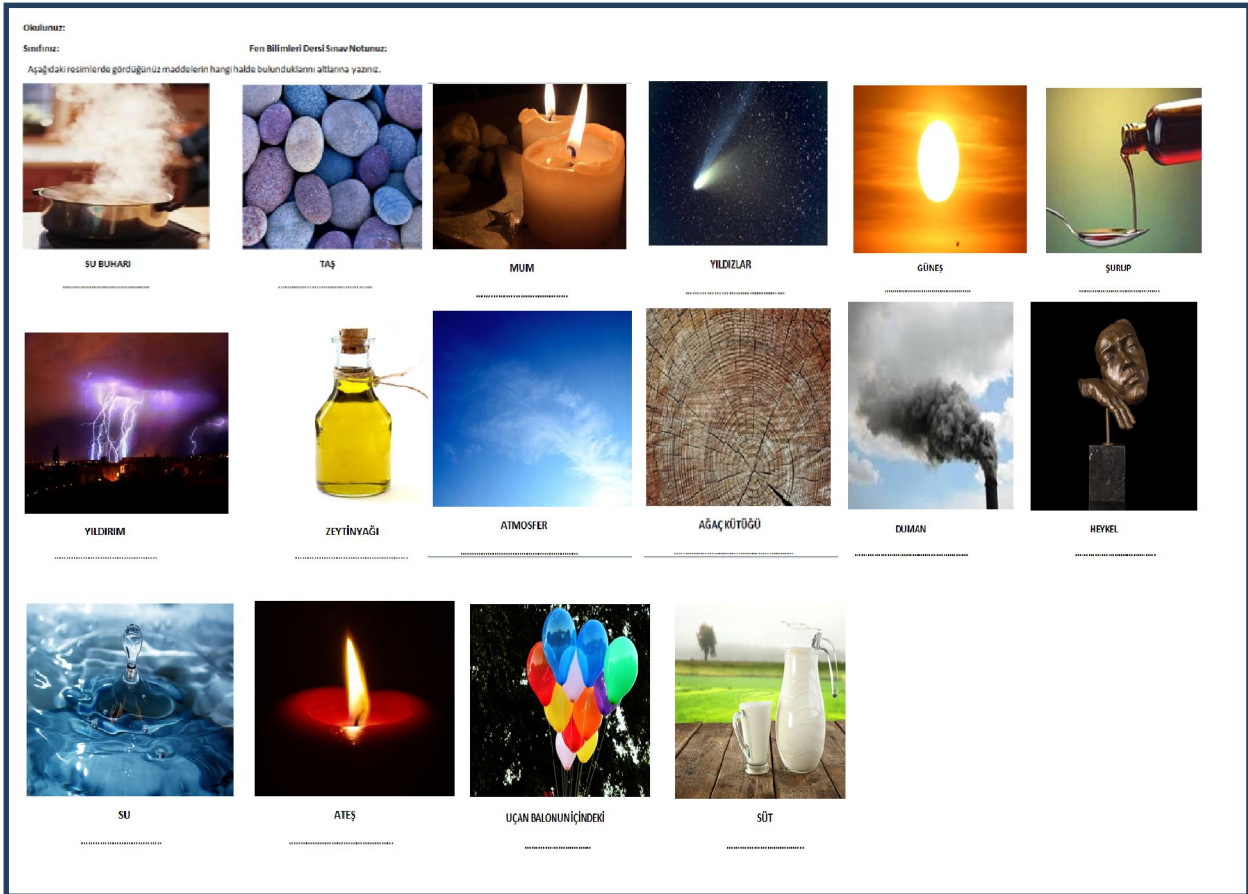
Tablo 1: Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Sınıf Seviyesi Dağılımı

Katılımcılar	n
Sınıf	
3. Sınıf	28
4. Sınıf	30
5. Sınıf	75
6. Sınıf	75
7. Sınıf	75
8. Sınıf	75

Tablo 1'den de görüldüğü gibi araştırmaya 3. Sınıf 28; 4. Sınıf 30; 5, 6, 7 ve 8. sınıflardan 75'er öğrenci olmak üzere toplamda 358 öğrenci katılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmada veri toplamak amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen, üzerinde maddenin katı-sıvı-gaz ve plazma hallerinin yer aldığı ve öğrencilerin günlük hayatta sürekli olarak gözlemledikleri maddenin her bir haline yönelik 4 resimden oluşan 16 resim kullanılmıştır. Şekil 1' de veri toplama aracı görülmektedir.



Şekil 1: Veri Toplama Aracı

Şekil 1 incelendiğinde veri toplama aracında verilen 16 resim karışık olacak şekilde yerleştirilmiştir. Resimlerin altına resimdeki hangi kavramın işaret edildiği yazı ile belirtilmiş, böylece öğrencinin resim içindeki başka kavrama yönelmesi engellenmiştir. Her bir resmin altına boşluk bırakılarak, işaret edilen kavramın maddenin halleri içerisinde hangisine karşılık geliyorsa yazı ile yazmaları istenmiştir. Veri toplama aracında, su buharı, taş, mum, yıldızlar, güneş, şurup, yıldırım, zeytinyağı, atmosfer, ağaç kütüğü, duman, heykel, su, ateş, uçan balonun içindeki ve süt gibi öğrencilerin yakın çevrelerinde kolayca gözlemleyebilecekleri kavramlar verilmiş, bu kavramların altına resimde görülen kavramın maddenin hangi

hali olduğunun yazılması istenmiştir. Araştırma verileri, araştırmacılar tarafından ayrı ayrı incelenmiş, sorulara verilen cevapların frekanslarına bakılarak analizler yapılmıştır.

BULGULAR

Araştırma bulguları 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıf seviyeleri için ayrı ayrı incelenmiştir.

3. Sınıf Öğrencilerinin Cevap Analizleri

3. Sınıf Öğrencilerinin maddenin halleriyle ilgili sorulan örneklerle verdikleri cevapların yüzdesi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: 3. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Halleriyle İlgili Sorulan Örneklerle Verdikleri Cevapların Yüzdesi

Cevaplar Madde Örneği	Katı	Sıvı	Gaz	Plazma	Boş	Enerji	Doğru Yanıt	
Su Buharı			% 100				(G)	% 100
Taş	% 96				% 4		(K)	% 96
Yıldırım			% 43			% 53	(P)	% 0
Zeytinyağı		% 100					(S)	% 100
Mum	%100						(K)	% 100
Yıldızlar	% 96				% 4		(P)	% 0
Atmosfer	% 4		% 96				(G)	% 96
Ağaç Kütüğü	% 100						(K)	% 100
Güneş	% 43	% 4	%53				(P)	% 0
Şurup		% 96			% 4		(S)	% 96
Duman			% 96		% 4		(G)	%96
Heykel	% 96				% 4		(K)	% 96
Su		% 96			% 4		(S)	% 96
Ateş	% 8		% 32		% 2	%57	(P)	% 0
Uçan Balonun İçindeki			% 96		% 4		(G)	% 96
Süt		% 96			% 4		(S)	% 96
3.sınıf	Ortalama: Çok İyi							

Tablo 2'de görüldüğü üzere, 3.sınıf öğrencilerinin maddenin halleriyle ilgili sorulan örneklerle verdikleri cevapların yüzdesine bakıldığında; tamamının fen bilimleri ders notu ortalaması "çok iyi" olan 28 öğrenciden elde edilen bulgularda, öğrencilerin "plazma" kavramından haberdar olmadıkları, ancak plazma yerine yıldırım ve ateş örneklerine % 53-57 oranında enerji dedikleri, yıldızlar ve Güneş örneğindeyse katı veya gaz cevabını verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin maddenin katı, sıvı ve gaz hali örneklerine en az %96 oranında doğru cevap verdikleri, yani maddenin bu hallerini doğru bir şekilde öğrendikleri görülmektedir. Ancak maddenin plazma hali örneklerine doğru cevap veremedikleri görülmektedir.

a) 4. Sınıf Öğrencilerinin Cevap Analizleri

4. Sınıf Öğrencilerinin maddenin halleriyle ilgili sorulan örneklerle verdikleri cevapların yüzdesi Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3: 4. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Halleriyle İlgili Sorulan Örneklerle Verdikleri Cevapların Yüzdesi

Cevaplar Madde Örneği	Katı	Sıvı	Gaz	Plazma	Plazma Galiba	Boş	Doğru Yanıt	
Su Buharı			% 100				(G)	% 100
Taş	% 100						(K)	% 100
Yıldırım	% 10		% 40	% 23	% 27		(P)	% 50
Zeytinyağı		%100					(S)	% 100

Mum	% 87	% 3		% 3	% 7		(K)	% 87
Yıldızlar	% 50			% 20	% 30		(P)	% 50
Atmosfer			% 84	% 7	% 7		(G)	% 84
Ağaç Kütüğü	% 93		% 3.5			% 3.5	(K)	% 93
Güneş	% 53			% 23.5	% 23.5		(P)	% 47
Şurup		% 100					(S)	% 100
Duman			% 100				(G)	% 100
Heykel	% 97					% 3	(K)	% 97
Su		% 97				% 3	(S)	% 97
Ateş	% 3	% 3	% 47	% 20	% 23	% 3	(P)	% 43
Uçan Balonun İçindeki	% 3		% 97				(G)	% 97
Süt		% 100					(S)	% 100
4.sınıf	Ortalama: 76							

Tablo 3'e göre, 4.sınıf öğrencilerinin maddenin halleriyle ilgili sorulan örnekler verdikleri cevapların yüzdesine bakıldığında; Fen bilimleri dersi ortalaması 76 (iyi) olan 30 öğrenciden elde edilen bulgularda; öğrencilerin maddenin plazma halinden haberdar oldukları görülmektedir. Öğrenciler bu bilgiyi "ders kitabında yer almamasına rağmen okulda öğretmenlerinden öğrendiklerini" belirtmişlerdir. Yine de maddenin plazma halini, diğer hallerine göre adlandırılmakta zorluk çekmişler ve bazı örnekler için "plazma galiba" ifadesini kullanmışlardır. Maddenin katı, sıvı ve gaz hallerini en az % 84 oranında doğru cevaplamışlar, plazma örneklerini ise plazma galiba ifadesiyle birlikte en çok % 50 oranında doğru cevaplamışlardır. Buradan öğrencilere maddenin plazma hali öğretildiğinde, örnekleri seçebildikleri ancak gene de katı ve gaz halleriyle karıştırdıkları görülmektedir.

b) 5. Sınıf Öğrencilerinin Cevap Analizleri

5. Sınıf Öğrencilerinin maddenin halleriyle ilgili sorulan örnekler verdikleri cevapların yüzdesi Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4: 5. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Halleriyle İlgili Sorulan Örnekler Verdikleri Cevapların Yüzdesi

Cevaplar Madde Örneği	Cevaplar																Doğru Yanıt		
	Katı	Sıvı	Gaz	Plazma	4. Hali	Sıvı- Katı	Hava	Buharlaştırma	Erime	Isı	Işık	Ateş	Prizma	Kuvvet	Madde Değil	Boş			
Su Buharı			% 95					% 5									(G)	% 95	
Taş	%100																	(K)	%100
Yıldırım		% 1.5	% 57	% 30	% 1.5			% 1.5					% 3	% 1.5		% 5		(P)	% 31.5
Zeytinyağı		%100																(S)	%100
Mum	% 77		% 8	% 4.5		% 2.5			% 1.5	% 1.5		% 1.5				% 2.5		(K)	% 77
Yıldızlar	% 31		% 36	% 24	% 1.5						% 2.5					% 5		(P)	% 25.5
Atmosfer			% 96				% 4											(G)	% 96
Ağaç Kütüğü	% 97		% 3															(K)	% 97
Güneş	% 15		% 63	% 15					% 1.5	% 1.5		% 1.5				% 3		(P)	% 15
Şurup	% 1.5	% 96	% 1.5													% 1.5		(S)	% 96
Duman			% 96					% 4										(G)	% 96
Heykel	%100																	(K)	%100
Su		%100																(S)	%100
Ateş		% 1.3	% 75	% 20						% 1.3					% 1.3	% 1.3		(P)	% 20
Uçan Balonun İçindeki			% 97				% 1.5									% 1.5		(G)	% 97
Süt		% 97	% 1.5													% 1.5		(S)	% 97
5.sınıf	Ortalama: 87.89																		

Tablo 4'ten görüldüğü üzere 5.sınıf öğrencilerinin maddenin halleriyle ilgili sorulan örneklerle verdikleri cevapların yüzdesine bakıldığında; Fen bilimleri dersi ortalamaları 87.89 (pekiyi) olan 75 öğrenciden elde edilen bulgularda; öğrencilerin plazma halinden haber oldukları, bunun maddenin 4.hali olduğunu bildikleri görülmüş ve bu bilgileri "okulda öğretmenlerinden ya da bilim dergilerinden öğrendiklerini" ifade etmişlerdir. Ancak bu kavramla ilgili bazı yanlış öğrenmelerinin de olduğu görülmüştür; ısı, ışık, prizma, kuvvet, madde değil gibi. Öğrencilerin maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinde bulunduğu örneklerine en az % 77 oranında doğru yanıt verdikleri, plazma halindeki örneklerle ise "4. hali" ifadesiyle birlikte en çok % 31,5 oranında doğru cevap verdikleri, yine de maddenin plazma halini katı ve gaz hali ile karıştırdıkları görülmektedir.

c) 6. Sınıf Öğrencilerinin Cevap Analizleri

6. Sınıf Öğrencilerinin maddenin halleriyle ilgili sorulan örneklerle verdikleri cevapların yüzdesi Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Halleriyle İlgili Sorulan Örneklerle Verdikleri Cevapların Yüzdesi

Cevaplar Madde Örneği	Cevaplar											Doğru Yanıt			
	Katı	Sıvı	Gaz	Plazma	4.Hali	Katı-Sıvı	Katı-Gaz	Hava	Enerji	Işık	Madde Değil	Boş	(G)	(K)	
Su Buharı			%98.5									% 1.5	(G)	% 98.5	
Taş	% 100												(K)	% 100	
Yıldırım	% 7		% 53	% 19	% 2.5				% 2.5	% 1	% 5	% 10	(P)	% 21.5	
Zeytinyağı		% 100											(S)	% 100	
Mum	%83	% 2.5	% 11	% 1		% 2.5							(K)	% 83	
Yıldızlar	%38.5		% 38.5	% 15								% 8	(P)	% 15	
Atmosfer	% 1.5		% 94	% 1.5				% 3					(G)	% 94	
Ağaç Kütüğü	% 98.5	% 1.5											(K)	% 98.5	
Güneş	% 34.5	% 4	% 26	% 16		% 2.5					% 5	% 12	(P)	% 16	
Şurup		%98.5	% 1.5										(S)	% 98.5	
Duman			% 98.5					% 1.5					(G)	% 98.5	
Heykel	% 100												(K)	% 100	
Su		% 98.5										% 1.5	(S)	% 98.5	
Ateş	% 4	% 1.5	% 69	% 13					% 1.5		% 4	% 7	(P)	% 13	
Uçan Balonun İçindeki	% 3		% 94					% 1.5				% 1.5	(G)	% 94	
Süt		% 97	% 1.5									% 1.5	(S)	% 97	
6.sınıf														Ortalama: 85.63	

Tablo 5'e göre 6. sınıf öğrencilerinin maddenin halleriyle ilgili sorulan örneklerle verdikleri cevapların yüzdesine bakıldığında; Fen bilimleri dersi ortalamaları 85.63 (pekiyi) olan 75 öğrenciden elde edilen bulgularda; öğrencilerin plazma halinden haber oldukları, bunun maddenin 4.hali olduğunu bildikleri görülmüş ve bu bilgileri "okulda öğretmenlerinden ya da bilim dergilerinden öğrendiklerini" ifade etmişlerdir. Ancak yine bu kavramla ilgili bazı yanlış öğrenmelerin olduğu görülmüştür; ışık, enerji, madde değil gibi. Öğrencilerin maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinde bulunduğu örneklerine en az % 83 oranında doğru yanıt verdikleri, plazma halindeki örneklerle ise "4.hali" ifadesiyle birlikte en çok % 21,5 oranında doğru cevap verdikleri görülmektedir. Ancak aynı zamanda maddenin plazma halini katı ve gaz hali ile karıştırdıkları dikkat çekmektedir. Bazı öğrencilerin ise plazma örneklerine katı, sıvı, gaz halden biri olmadığına karar verebildikleri ancak adını koyamayıp boş bıraktıkları görülmektedir.

d) 7. Sınıf Öğrencilerinin Cevap Analizleri

7. Sınıf Öğrencilerinin maddenin halleriyle ilgili sorulan örneklerle verdikleri cevapların yüzdesi Tablo 6'de verilmiştir.

Tablo 6: 7. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Halleriyle İlgili Sorulan Örneklere Verdikleri Cevapların Yüzdesi

Cevaplar	Katı	Sıvı	Gaz	Plazma	4.Hali	Hava	Sıvı- Katı	Gaz- Plazma	Gaz- Enerji	Enerji	Boş	Doğru Yanıt
Madde Örneği												
Su Buharı			%100									(G) % 100
Taş	%100											(K) % 100
Yıldırım	% 5	% 4	% 40	% 33	% 1.5				% 1.5	% 5	% 10	(P) % 34.5
Zeytinyağı		%100										(S) % 100
Mum	% 84	% 5	% 6.5				% 1.5				% 3	(K) % 84
Yıldızlar	% 34	% 1.5	% 33	% 25	% 1.5						% 5	(P) % 26.5
Atmosfer			% 97			% 3						(G) % 97
Ağaç Kütüğü	% 97										% 3	(K) % 97
Güneş	% 39	% 3	% 26	% 26				% 1.5			% 4.5	(P) % 27.5
Şurup		%100										(S) % 100
Duman			%100									(G) % 100
Heykel	% 98.5		% 1.5									(K) % 98.5
Su		%100										(S) % 100
Ateş	% 1.5	% 3	% 65	% 21	% 1.5					% 4.5	% 3.5	(P) % 22.5
Uçan Balonun İçindeki			%100									(G) % 100
Süt		%100										(S) % 100
7.sınıf												Ortalama: 89.027

Tablo 6' da, 7.sınıf öğrencilerinin maddenin halleriyle ilgili sorulan örneklere verdikleri cevapların yüzdesine bakıldığında; Fen bilimleri dersi ortalamaları 89.027 (pekiyi) olan 75 öğrenciden elde edilen bulgularda; öğrencilerin plazma halinden haber oldukları, bunun maddenin 4.hali olduğunu bildikleri görülmüş ve bu bilgileri "okulda öğretmenlerinden ya da bilim dergilerinden öğrendiklerini" ifade etmişlerdir. Öğrencilerin maddenin katı, sıvı ve gaz hallerine yönelik örneklerine en az % 84 oranında doğru yanıt verdikleri, plazma halindeki örneklerine ise "4. hali" ifadesiyle birlikte en çok % 34,5 oranında doğru cevap verdikleri, bu hal örnekleri için % 4 - 5 oranında "enerji" kavramını kullandıkları, çoğunlukla maddenin plazma halini katı ve gaz hali ile karıştırdıkları görülmüştür. Öğrencilerin % 3,5-10 oranındaysa bu örneklerin katı, sıvı, gaz halden biri olmadığına karar verebildikleri ancak adını koyamayıp boş bıraktıkları görülmektedir.

e) 8. Sınıf Öğrencilerinin Cevap Analizleri

8. Sınıf Öğrencilerinin maddenin halleriyle ilgili sorulan örneklere verdikleri cevapların yüzdesi Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7: 8. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Halleriyle İlgili Sorulan Örneklere Verdikleri Cevapların Yüzdesi

Cevaplar	Katı	Sıvı	Gaz	Plazma	4.Hali	Gaz- Plazma	Katı- Sıvı	Katı- Gaz	Hava	Su	Boş	Doğru Yanıt
Madde Örneği												
Su Buharı			%97						% 1.5	% 1.5		(G) % 97
Taş	%100											(K) % 100
Yıldırım	% 9	% 1.5	% 44	% 38.5		% 1.5				% 1.5	% 4	(P) % 40
Zeytinyağı		%98.5					% 1.5					(S) % 98.5
Mum	% 88		% 10.5				% 1.5					(K) % 88
Yıldızlar	% 36		% 28	% 29				% 1			% 6	(P) % 29
Atmosfer	% 1.3		% 96	% 1.3					% 1.3			(G) % 96
Ağaç Kütüğü	%100											(K) % 100
Güneş	% 29	% 2.5	% 36	% 17	%1.5		% 4.5	% 1.5			% 8	(P) % 18.5
Şurup		% 97									% 3	(S) % 97
Duman			% 98.5						% 1.5			(G) % 98.5
Heykel	% 98.5	% 1.5										(K) % 98.5
Su		% 98.5								% 1.5		(S) % 98.5
Ateş		% 1.3	% 88	% 8							% 2.6	(P) % 8
Uçan Balonun İçindeki			%100									(G) % 100
Süt		%100										(S) % 100
8.sınıf												Ortalama: 83.59

Tablo 7' de, 8.sınıf öğrencilerinin maddenin halleriyle ilgili sorulara verdikleri cevapların yüzdesine bakıldığında; Fen bilimleri dersi ortalamaları 83.59 (iyi) olan 75 öğrenciden elde edilen bulgularda; öğrencilerin plazma halinden haber oldukları, bunun maddenin 4.hali olduğunu bildikleri görülmüş ve bu bilgileri "okulda öğretmenlerinden ya da bilim dergilerinden öğrendiklerini" ifade etmişlerdir. Öğrencilerin maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinde bulunduğu örneklerine en az % 88 oranında doğru yanıt verdikleri, plazma halindeki örneklerle ise en çok % 40 oranında doğru cevap verdikleri, çoğunlukla maddenin plazma halini katı ve gaz hali ile karıştırdıkları ve % 2,6-8 oranındaysa bu örneklerin katı, sıvı, gaz halden biri olmadığına karar verebildikleri ancak adını koyamayıp boş bıraktıkları görülmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmanın çıkış noktası, ilkököl ve ortaokul öğrencilerinin çoğunlukla çevrelerinde sürekli olarak gözlemledikleri plazmaya yönelik kavramları maddenin halleri içerisinde yer verememeleri ya da yanlış yer vermeleri sonucu olmuştur. İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin plazma kavramı ile tanışmadıklarından çevrelerinde sürekli gördükleri plazmaya yönelik kavramları maddenin halleri içerisinde sınıflandıramadıkları ya da yanlış sınıflandırdıkları görülmektedir. Maddenin diğer halleri olan katı, sıvı ve gaz hallerini sınıflandırmakta büyük bir sıkıntı yaşamadıkları gözlenmektedir. İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin maddenin katı-sıvı ve gaz halleri ile ilgili olan sorulara doğru cevaplar verdikleri ancak çevrelerinde gördükleri plazma haline (güneş, yıldızlar, şimşek, yıldırım, alev vb.) yönelik kavramları plazmayı kavramsal olarak bilmedikleri için yanlış cevaplar verdikleri ya da hiçbir fikir beyan edemedikleri görülmüştür. Plazma kavramına ait örneklerle doğru cevap veren öğrenci sayısı oldukça sınırlı ve azdır. Bu öğrencilerin de plazma kavramını, okulda öğretmenlerinden ya da bilim dergilerinden öğrendikleri görülmektedir. Buna göre ilkököl ve ortaokul öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu güneş, yıldız, ateş ve yıldırım kavramlarını maddenin gaz hali olarak ifade etmektedirler. Bazı öğrenciler ise güneş ve yıldız kavramlarını maddenin katı hali olduğunu söylemektedirler.

Maddenin 4. hali olan plazma, ortaöğretimde 9. sınıf fizik ve kimya dersi öğretim programında yer almaktadır. Fen Bilimleri öğretim programlarında lise 9. sınıfa kadar plazma kavramından hiç bahsedilmemektedir. Ancak temel kavramlar ilköğretimde verilmezse daha ileriki yıllarda yanlış öğrenmelere sebep olabilmekte ve bu yanlış öğrenmelerin giderilmesi de zor olabilmektedir. Akpınar ve Ergin (2005)'e göre, öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilmesinin zor olduğu ve kavram yanlışlarının öğrencilerde telafi edilemeyecek yanlış izler bırakabileceği ifade edilmektedir. O halde ilkököl ve ortaokul öğrencilerinin yaşadıkları çevreyi daha iyi anlamlandırabilmeleri için ilköğretim (ilkokul ve ortaokul) düzeyinde maddenin plazma halinin en azından bilgiyi kavrama düzeyinde verilmesi gerekmektedir. Ayrıca, plazma kavramının bu düzeylerde anlatılması, özellikle ortaokul fen programlarında yer alan astronomi ile ilgili kavramlarında daha iyi anlaşılmasına yol açacaktır. Çünkü plazmanın astronomi ile oldukça yakın ilişkisi bulunmaktadır.

Tüm bunların yanında fen bilimleri öğretim programlarında plazma kavramının ilkököl ve ortaokul düzeyinde kavramsal olarak verilmemesi öğrencilerin plazmanın nasıl bir şey olduğunu kafalarında canlandıramamalarına sebep olacak ve ilerleyen zamanlarda plazma kavramını soyut bir kavrammış gibi algılamalarına sebep olacaktır. Oysaki plazma somut bir kavramdır. Bu nedenle plazma kavramının öğrencilerin bilişsel yapıları dikkate alınarak ilköğretim düzeyinde verilmesi uygun olabilir. Öğrenciler her ne kadar plazma konusunu lise 9. sınıfta görseller de bilgiyi bilişsel olarak geç almalarından dolayı plazmayı kafalarında canlandırmakta zorluk çekebilecekleri ve günlük yaşamdan örnekleri de veremeyebilecekleri düşünülmektedir.

ÖNERİLER

Bu araştırmanın sonuçlarına bağlı olarak şu öneriler getirilebilir;

- Maddenin dördüncü hali olan plazma kavramsal olarak, fen öğretim programlarında ilkököl ve ortaokul seviyesinde bilişsel gelişime bağlı olarak verilebilir.
- Maddenin dördüncü hali plazma kavramının ilkököl ve ortaokulda öğretilmesine yönelik etkinlik çalışmaları yapılabilir.

Not: Bu çalışmanın bir kısmı, 10-12 Mayıs 2018 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen 9'uncu Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Kongresi'nde bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

- Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmeninin Rolü. *İlköğretim-Online*, 4(2), 55-64.
- Ayas, A., Demirbaş, A. (1997). Turkish secondary students' conception of introductory chemistry concepts, *Journal of Chemical Education*, 74(5), 518-521.
- Balbağ, M. Z. (2018). Views of Prospective Science Teachers on Including the Concept of Plasma in Science Curricula. *International Journal of Instruction*, 11(2), 569-584.
- Başar, V. (1992). Ortaokullar İçin Uygulamalı (Projeli) Fizik (Fen) Öğretimi-Ödevleri Sergi ve Yarışmaları. MEB Yayınları, İstanbul.
- Çiçek, Ş. (2008). Lise II Öğrencilerinin kimya dersinde başarıları ve tutumları üzerine bilim şenliklerinin etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Grill, A. (1993). Cold plasma in materials fabrication, IEEE pres, New York, p.256.
- Hewson, M. G., & Hewson, P. W. (1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(8), 731-743.
- Karasar, N. (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemi, 20. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kranz, W. (1994). Antik Felsefe: Metinler ve Açıklamalar, Sosyal Yayınları, Kısım I, Çev. Suad Y. Baydur, İstanbul.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.
- Pardo, J. Q., & Partoles, J. J. S. (1995). Students and teachers misapplication of Le Chatelier's principle: implications for the teaching of chemical equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(9), 939-957.
- Tanenbaum, B. S. (1967). Plasma physics, McGraw-Hill book company, New York, p. 360.
- Tonks, L., & Langmuir, I. (1929). Oscillations in ionized gases, *Physics Review*, 33, 195.
- Topdemir, H. G., & Unat, Y. (2009). Bilim Tarihi, Pegem Akademi, 2. Baskı.
- Zoller, U. (1990). Students' misunderstandings and misconceptions in college freshman chemistry (General and Organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 1053-1065.