



Haziran / June
Cilt/Volume: 2
Sayı/Issue: 1
ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.anadoluoğretmendergisi.com
www.dergipark.gov.tr/aod

4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİ KONULARINA YÖNELİK ZİHİNSEL MODELLERİ¹

Arş. Gör. Nurbanu ŞEREN*, Doç. Dr. Mustafa DOĞRU**

*Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Antalya, Turkey
nurbanuseren@gmail.com

**Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Antalya, Turkey
mustafadogrum@gmail.com

ÖZET

Fen eğitiminde kavramların kazandırılmasına yönelik olarak zihinsel modeller önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü öğrencilerin fen bilimleri hakkında sahip oldukları zihinsel modellerin bilinmesi, öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandırdıkları ve verilmek istenen bilginin ne derece ve nasıl öğrenildiğini görüp değerlendirme açısından önemlidir. Literatür incelendiğinde öğrencilerin solunum sistemi, elektrik devreleri ve dünyanın hareketleri konularında sahip oldukları zihinsel modellerin kavram yanılgıları içerdiği görülmüştür (Öztürk ve Doğanay, 2013; Kurnaz ve Değirmenci, 2012; Pekmezci, 2017; Muştu, 2016; Karacan, 2014; Yürümezoğlu ve Çökelez, 2010; Demirçalı, 2016; Sezen, 2002). Bu bağlamda araştırmanın amacı, solunum sistemi, basit elektrik devresi ve mevsimlerin oluşumu konularında öğrencilerin sahip oldukları zihinsel modelleri ortaya çıkarmak ve öğretmenlerin bu konuları nasıl işlediklerini araştırmaktır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim-öğretim yılında basit seçkisiz örneklem seçim yöntemi ile seçilmiş olan Türkiye’de resmi bir ilkokulda toplam 127 kişiden oluşan 4.sınıf öğrencisi ile bu okulda görev yapan 5 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada öğrencilerin zihinsel modellerini ortaya çıkarmak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan, çizim yapacakları ve kavramları belirtecekleri 3 soruluk veri toplama aracı kullanılmıştır. Öğretmenlerin ise dersi nasıl işlediklerine dayalı 9 soruluk yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Öğrencilerden toplanan veriler literatürde yer alan bilimsel, sentez ve ilkel model olarak kategorilendirilmiş; öğretmenlerden toplanan veriler ise içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Buna göre; solunum sistemi konusunda öğrencilerin %63,8’i bilimsel, %19,7’si sentez, %16,5’i ilkel modele sahiptir. Basit elektrik devresi konusunda öğrencilerin %66,9’u bilimsel, %22,8’i sentez, %10,2’si ilkel modele sahiptir. Mevsimlerin oluşumu konusunda öğrencilerin %41,7’si bilimsel, %25,2’si sentez, %33,1’i ilkel modele sahiptir. Öğretmenler ise bu konuların öğretiminde genellikle soru-cevap ve düz anlatım yöntemini tercih ettiklerini, fen derslerine yönlendirme yaparak dâhil olduklarını, ölçme değerlendirmede ise kitapta bulunan ünite sorularından faydalandıklarını söylemişlerdir. Öğrencilerdeki zihinsel modellerin oluşumunda öğretmenlerin derslerdeki bu yaklaşımlarının etkili olduğu söylenebilir. Öğrencilerin doğru zihinsel model geliştirebilmesi için derslerde analogi gibi yöntemlerin daha çok kullanılması ve bu modellerin ölçme değerlendirmede kullanılması için ders kitaplarında da yer alması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Fen öğretimi, zihinsel modeller, kavram yanılgıları, 4.sınıf öğrencileri, ilkokul.

¹ Bu çalışma, 29 Eylül-1 Ekim 2017 tarihlerinde Antalya’da gerçekleştirilen Eurasian Conference on Language & Social Sciences adlı kongrede sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

THE DETERMINATION OF MENTAL MODELS OF 4TH GRADE STUDENTS ON SCIENTIFIC SUBJECTS

ABSTRACT

Mental models towards concept acquisition is dealt with mental models that students have about science, how they build the knowledge, and to observe and assess how much and in what ways they learn the knowledge to be required to be given. The aim of the study is to find out the mental models that students have about respiratory system, simple electric circuit, and the formation of the seasons and to search how the teachers teach these subjects which are seen problematic subjects on scientific conceptualization in the literature. For this purpose, the qualitative research method has been used. A state primary school has been chosen by using simple random sampling method in Turkey in 2016-2017 school years. The working group of this research consists of the fourth grade students, totally 127 students, and five primary school teachers working in this school. As research instruments, firstly a structured question form in which they will draw and express their concepts on these subjects was used. Secondly, a semi-structured interview form of 9 questions based upon how the teachers teach the subjects in the lesson was conducted. As a result, data collected from students have been categorized as scientific, synthesis and primitive models. 63,8% of the students have scientific model, 19,7% have synthesis, and 16,5% have primitive model about the respiratory system. About the simple electric circuit, 66,9% of the students have scientific model, 22,8% have synthesis, and 10,2% have primitive model. 41,7% of the students have scientific model, 25,2% have synthesis, and 33,1% have primitive model about the formation of the seasons. Furthermore, teachers have told that they have used question answer technique and traditional teaching method while teaching these subjects. They have also said that they have made use of the questions in the course book during evaluation process. It can be said that these approaches of the teachers in the lessons may be effective in the mental model formation of the students. Finally, it is recommended that the methods like analogy should be used more. Besides this, drawings and modeling on scientific topics should be included to exercises in the course books and during assessment and evaluation process in order that students develop accurate mental models.

Keywords: science education, mental models, misconceptions, 4th grade students, primary school.

GİRİŞ

Fen öğretimi düşünmeyi öğretmeyi, kavramların zihinlerde geliştirilmesini ve neden-sonuç ilişkisi kurabilmeyi öğretmeyi hedeflemektedir (Gezer, Köse ve Sürücü, 1999). Bu amaçla fen öğretiminde geliştirilen birçok yöntem ve teknik, öğrencilerin fen kavramlarını doğru bir şekilde öğrenmesini sağlamak için zemin oluşturmaktadır. Gülçiçek ve Güneş (2004)'e göre en önemli konulardan biri fen bilimleri dersi içerisinde geçen kavramların doğru bir biçimde ve kavramsal gelişim ve değişimi sağlayacak şekilde kazandırılmasıdır. Bu kavramsal gelişim ve değişim süreci içerisinde soyut ve kimi zaman somut kavramların açık ve

anlaşılır hâle getirilmesi özellikle ilkokul öğrencileri için düşünüldüğünde fen bilimleri dersinin öğretiminde önemli bir yer tutmaktadır (Gülçiçek ve Güneş, 2004).

Kavramların öğretilmesinde kullanılan etkili stratejilerden biri ise model oluşturmadır. Berber ve Güzel (2009) model kavramını nesne, sistem ya da süreçleri anlayabilmek ve açıklayabilmek için kullanılan kurallar bütünü olarak tanımlamışlardır. Çoban (2009)'a göre ise modeller soyut olanı somutlaştırma imkanı veren sistemlerdir.

Fen eğitiminde modeller farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmaların ise genel olarak kavramsal modeller ve zihinsel modeller başlıkları altında toplandığı söylenebilir (Örnek, 2008; Harrison and Treagust, 1999; Cartier, Rudolph and Stewart, 2001). Greca ve Moreira (2000)'e göre kavramsal modeller genellikle araştırmacıların, öğretmenlerin ve mühendisler tarafından oluşturularak dünyadaki sistem ve durumların anlaşılmasını ya da öğretilmesini kolaylaştıran dışsal sunumlardır. Zihinsel modeller ise bireylerin zihninde yer alan bilişsel sunumlardır (Harrison ve Treagust, 1996). Vosniadou (1994)'a göre ise zihinsel modeller, öğrencilerin kavramlar hakkındaki bireysel yorumlarıdır.

Öğrencilerin zihinsel modelleri ve bu modelleri nasıl oluşturduğunun bilinmesi öğretmenler açısından önem taşımaktadır. Çünkü zihinsel modeller hakkında bu bilgilere sahip olunması, öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandırdıkları hakkında öğretmenlere rehberlik edecektir (Vosniadou, 1994). Öğrencinin verilmek istenen bilgiyi ne derece ve nasıl öğrendiğini görüp değerlendirme açısından zihinsel modellerin araştırılması önemlidir (Sağlam Arslan ve İyibil, 2010; Yıldız, 2006). Çünkü öğrencilerin geçmişteki kavramlarla ilgili eksik ya da yanlış bilgileri varsa ileride öğrenecekleri kavramlar hakkındaki zihinsel modelleri de hatalı olacaktır (Gülçiçek ve Güneş, 2004).

Literatür incelendiğinde öğrencilerin solunum sistemi, elektrik devreleri ve dünyanın hareketleri konularında sahip oldukları zihinsel modellerin kavram yanlışları içerdiği görülmüştür (Öztürk ve Doğanay, 2013; Kurnaz ve Değirmenci, 2012; Pekmezci, 2017; Muştı, 2016; Karacan, 2014; Yürümezoğlu ve Çökelez, 2010; Demirçalı, 2016; Sezen, 2002). Bu bağlamda bu çalışmanın amacı ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi üniteleri (Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim, Basit Elektrik Devreleri, Dünyamızın Hareketleri) hakkındaki zihinsel modellerini ortaya koymaktır.

Araştırma Problemi

Araştırma problemi “İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi üniteleri hakkında sahip oldukları zihinsel modeller nelerdir?” şeklindedir.

Alt Problemler:

1. İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin solunum sistemine ilişkin sahip oldukları zihinsel modeller nelerdir?
2. İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin basit elektrik devresine ilişkin sahip oldukları zihinsel modeller nelerdir?
3. İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin mevsimlerin oluşumuna ilişkin sahip oldukları zihinsel modeller nelerdir?
4. Sınıf öğretmenleri fen bilimleri dersini işlerken nasıl bir yol izlemektedir?

YÖNTEM

Araştırma nitel yöntemle yapılmıştır. Öğrencilerin zihinsel modellerini ortaya çıkarmak amacıyla uygulanan çalışmada öğrencilerin var olan zihinsel modellerini ortaya koymak ve değerlendirmek amaçlandığından betimsel yaklaşım kullanılmıştır. Araştırmanın deseni temelinde nasıl ve niçin sorularını barındıran ve bir olay ya da olguyu derinlemesine incelemeye olanak sağlayan durum çalışmasıdır. Durum çalışmalarında zengin içerik ve birbirini teyit edebilen veriler sunması açısından genel olarak birden fazla veri toplama yöntemi kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim öğretim yılında basit seçkisiz örneklem seçim yöntemi ile seçilmiş olan Türkiye’de resmi bir ilkokulda toplam 127 kişiden oluşan 4.sınıf öğrencisi ile bu okulda görev yapan 5 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Sınıf öğretmenleri 3 erkek ve 2 kadından oluşmaktadır ve hepsi yüksekokul mezunudur.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı hazırlanmasına yönelik olarak araştırmacı tarafından hazırlanan bir ölçme aracı kullanılmıştır.

Bu ölçme aracı hazırlanırken ilköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı incelenmiş ve alanyazın taraması yapılmıştır. İlk olarak Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim,

Basit Elektrik Devreleri ve Dünyamızın Hareketleri üniteleri belirlenmiş, uygun kazanımlar seçilmiştir. Bu kazanımlara yönelik öğrencilerin zihinsel modellerini ortaya çıkarmak amacıyla 4 açık uçlu soru hazırlanmıştır. Geçerlik ve güvenirlik için uzman görüşüne başvurulmuş ve başka bir ilkokulda 23 kişilik 4.sınıf öğrencilerine ön uygulama yapılmıştır. Öğrencilerin düzeyine uygunluk açısından 1 sorunun çıkarılmasına karar verilmiştir. Hazırlanan ölçme aracının soruları şu şekildedir:

1. Aşağıda size verilen kavramları kullanarak solunum sisteminin işleyişini çizerek gösteriniz.

Yutak-Burun-Akciğerler-Gırtlak-Soluk Borusu

2. Aşağıda size verilen kavramları kullanarak basit bir elektrik devresi çizin.

Ampul-Duy-Pil-Bağlantı Kablosu-Anahtar

3. Mevsimlerin oluşma sürecini Güneş ve Dünya'yı kullanarak çizin.

Öğrencilerin sahip olduğu zihinsel modellerin şekillenmesinde öğretmenlerin sınıf içi yaptığı etkinlikler, kullandıkları yöntem-teknikler ve ölçme araçlarının etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla sınıf öğretmenleri ile görüşme yapılmıştır. Uzman görüşüne başvurularak 9 maddelik görüşme sorusu hazırlanmıştır. Ön uygulama olarak 2 öğretmende, asıl uygulamada ise 5 öğretmende uygulanmıştır. Uygulamadan sonra geçerlik-güvenirlik çalışması yapılmış ve güvenirlik katsayısı .85 bulunmuştur.

Veri Analizi

Araştırmada her bir öğrencinin solunum sistemi, basit elektrik devresi ve mevsimlerin oluşumuna ilişkin çizimleri incelenmiş ve bu konulardaki zihinsel modellerini belirlemek amacıyla ilgili literatürde bulunan bilimsel, sentez ve ilkel modellerden yararlanılmıştır (Vosniadou ve Brewer, 1992). Buna göre, ilgili konulara dayalı olarak bilimsel bilgileri karşılayan, görsellemeyi doğru yapan ve modelin işleyişini doğru gösteren öğrenciler bilimsel modele sahip; bilimsel bilgilerle örtüşmeyen, bilimsel olmayan görselleme yapan ve modelin işleyişini göstermeyen öğrenciler ilkel modele sahip; bu durumlardan biri veya ikisi için bilimsel bilgilere dayanan bilgi verip görselleme yapan ve diğerleri için bilimsel olmayan bilgi verip görselleme yapan öğrenciler sentez modele sahip öğrenciler olarak sınıflandırılmıştır.

Öğretmenlerle yapılan görüşmeden elde edilen veriler ise içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiştir. İçerik analizi, verilerin önce kavramsallaştırılması, daha sonra da ortaya çıkan

kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanmasını gerektirir. Temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

BULGULAR

Araştırma problemi ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi üniteleri hakkında sahip oldukları zihinsel modeller nelerdir? şeklinde belirlenmiştir.

1.Alt Probleme Yönelik Bulgular

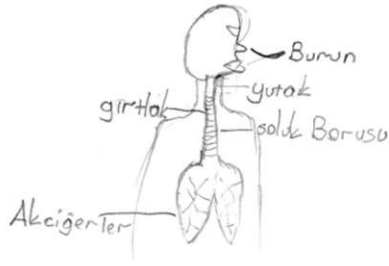
Araştırmanın 1.alt problemi “İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin solunum sistemine ilişkin sahip oldukları zihinsel modeller nelerdir?” şeklindedir. Bu çalışmada öğrencilerin solunum sistemine ilişkin çizimleri bilimsel, sentez ve ilkel model olarak gruplandırılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucuna ilişkin veriler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Solunum Sistemine İlişkin Sahip Oldukları Modeller Bulguları

Zihinsel Modeller	f	%
Bilimsel Model	81	63,8
Sentez Model	25	19,7
İlkel Model	21	16,5
Toplam	127	100,0

Tablo 1 incelendiğinde, öğrencilerin solunum sistemi konusuna yönelik en çok bilimsel modele (%63,8) sahip oldukları, en az ise ilkel modele (%16,5) sahip oldukları görülmüştür. Bilimsel model olarak değerlendirilen çizimlerin hem doğru çizim hem de doğru sıralama içermesi gözlemlenmiştir. Bilimsel model çizen bir öğrencinin çizimi Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1: Bilimsel Model Örneği



Şekil 1’de verilen çizim doğru görsellik ve doğru sıralama açısından incelenmiştir. Öğrenci havanın izlediği yolu bilerek bunu uygun şekilde resmetmiştir. Bu yüzden bu çizim bilimsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin %19,7’sinin solunum sistemi konusunda sentez modele sahip olduğu görülmüştür. Sentez model olarak değerlendirilen çizimlerin doğru sıralama veya doğru görsel kategorilerinden en az bir tanesinde yetersiz olarak nitelendirilmesi gözetilmiştir. Sentez model çizen bir öğrencinin çizimi Şekil 2’de verilmiştir.

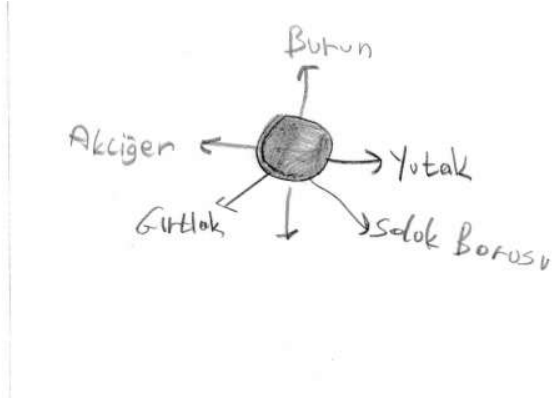
Şekil 2: Sentez Model Örneği



Şekil 2’ye bakıldığında öğrencinin solunum sisteminde görevli organları bildiği fakat görseli doğru çizemediği görülmüştür. Bu nedenle bu çizim sentez model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin %16,5’inin solunum sistemi konusunda ilkel modele sahip olduğu görülmüştür. İlkel model olarak değerlendirilen çizimlerin hem doğru görsellik hem doğru sıralama açısından yetersiz olarak nitelendirilmesi gözetilmiştir. İlkel model çizen bir öğrencinin çizimi Şekil 3’te verilmiştir.

Şekil 3: İlkel Model Örneği



Şekil 3'e bakıldığında öğrencinin solunum sistemine ait elemanları bilmediği ve buna dayalı olarak doğru çizim yapamadığı görülmektedir. Doğru sıralama ve doğru görsellik açısından hatalı olan bu çizim ilkel model olarak değerlendirilmiştir.

2.Alt Probleme Yönelik Bulgular

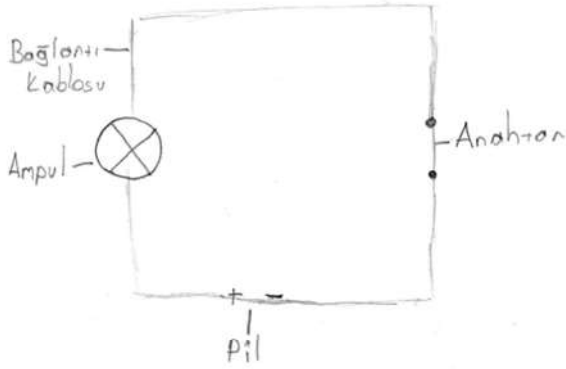
Araştırmanın 2.alt problemi "İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin basit elektrik devresine ilişkin sahip oldukları zihinsel modeller nelerdir?" şeklindedir. Bu çalışmada öğrencilerin basit elektrik devresine ilişkin çizimleri bilimsel, sentez ve ilkel model olarak gruplandırılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucuna ilişkin veriler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devresine İlişkin Sahip Oldukları Modeller Bulguları

Zihinsel Modeller	f	%
Bilimsel Model	85	66,9
Sentez Model	29	22,8
İlkel Model	13	10,2
Toplam	127	100,0

Tablo 2 incelendiğinde, öğrencilerin basit elektrik devresi konusuna yönelik en çok bilimsel modele (%66,9) sahip oldukları, en az ise ilkel modele (%10,2) sahip oldukları görülmüştür. Bilimsel model olarak değerlendirilen çizimlerin hem doğru çizim hem de doğru sıralama içermesi gözlemlenmiştir. Bilimsel model çizen bir öğrencinin çizimi Şekil 4'te verilmiştir.

Şekil 4: Bilimsel Model Örneği



Şekil 4'te verilen çizim doğru görsellik ve doğru sıralama açısından incelenmiştir. Öğrenci elektrik akımının izlediği yolu bilerek bunu uygun şekilde resmetmiştir. Bu yüzden bu çizim bilimsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin %22,8'inin basit elektrik devresi konusunda sentez modele sahip olduğu görülmüştür. Sentez model olarak değerlendirilen çizimlerin doğru sıralama veya doğru görsel kategorilerinden en az bir tanesinde yetersiz olarak nitelendirilmesi gözlemlenmiştir. Sentez model çizen bir öğrencinin çizimi Şekil 5'te verilmiştir.

Şekil 5: Sentez Model Örneği

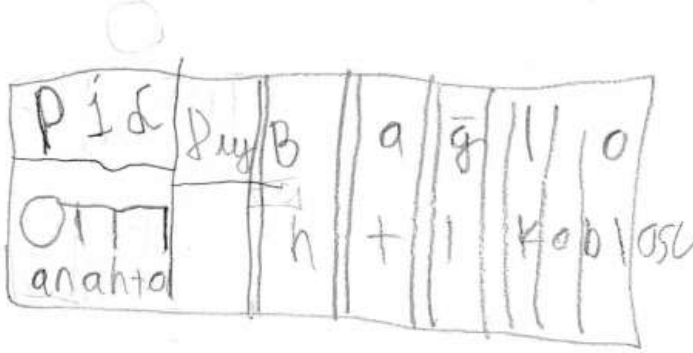


Şekil 5'e bakıldığında öğrencinin basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını bildiği fakat elektrik akımının izlediği yolun sıralamasında hatalar yaptığı görülmektedir. Bu nedenle bu çizim sentez model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin %10,2'sinin basit elektrik devresi konusunda ilkel modele sahip olduğu görülmüştür. İlkel model olarak değerlendirilen çizimlerin hem doğru görsellik hem doğru

sıralama açısından yetersiz olarak nitelendirilmesi gözlemlenmiştir. İlkel model çizen bir öğrencinin çizimi Şekil 6’da verilmiştir.

Şekil 6: İlkel Model Örneği



Şekil 6’ya bakıldığında öğrencinin basit elektrik devresine ait devre elemanlarını bilmediği ve buna dayalı olarak doğru çizim yapamadığı görülmektedir. Doğru sıralama ve doğru görsellik açısından hatalı olan bu çizim ilkel model olarak değerlendirilmiştir.

3.Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın 3.alt problemi “İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin mevsimlerin oluşumu konusuna ilişkin sahip oldukları zihinsel modeller nelerdir?” şeklindedir. Bu çalışmada mevsimlerin oluşumu konusuna ilişkin çizimleri bilimsel, sentez ve ilkel model olarak gruplandırılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucuna ilişkin veriler Tablo 3’te verilmiştir.

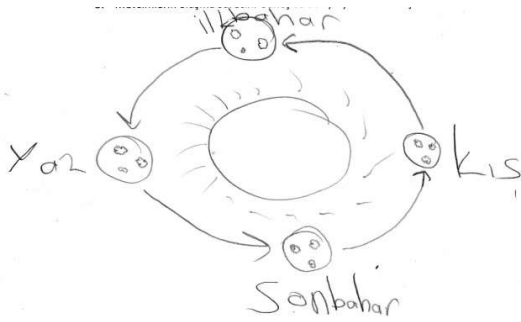
Tablo 3: İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Solunum Sistemine İlişkin Sahip Oldukları Modeller Bulguları

Zihinsel Modeller	f	%
Bilimsel Model	53	41,7
Sentez Model	32	25,2
İlkel Model	42	33,1
Toplam	127	100,0

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin mevsimlerin oluşumu konusuna yönelik en çok bilimsel modele (%41,7) sahip oldukları, en az ise sentez modele (%25,1) sahip oldukları görülmüştür.

Bilimsel model olarak değerlendirilen çizimlerin hem doğru çizim hem de doğru bilimsel bilgi içermesi gözetilmiştir. Bilimsel model çizen bir öğrencinin çizimi Şekil 7’de verilmiştir.

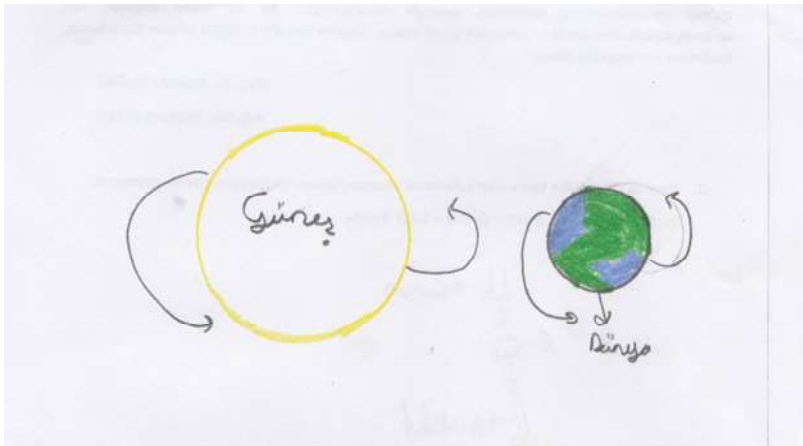
Şekil 7: Bilimsel Model Örneği



Şekil 7’de verilen çizim doğru görsellik ve doğru bilimsel bilgi açısından incelenmiştir. Öğrenci mevsimlerin oluşumunu bilerek bunu uygun şekilde resmetmiştir. Bu yüzden bu çizim bilimsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin %25,2’sinin mevsimlerin oluşumu konusunda sentez modele sahip olduğu görülmüştür. Sentez model olarak değerlendirilen çizimlerin doğru bilimsel bilgi veya doğru görsel kategorilerinden en az bir tanesinde yetersiz olarak nitelendirilmesi gözetilmiştir. Sentez model çizen bir öğrencinin çizimi Şekil 8’de verilmiştir.

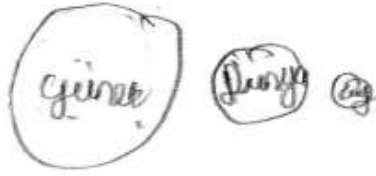
Şekil 8: Sentez Model Örneği



Şekil 8'e bakıldığında öğrencinin mevsimlerin oluşumunda rol oynayan dolanma hareketini bildiği fakat dolanmanın sırası konusunda hatalar yaptığı görülmektedir. Güneş ile Dünya'yı birbirine karıştırmış ve sıralamasını ters yapmıştır. Bu nedenle bu çizim sentez model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin %33,1'inin mevsimlerin oluşumu konusunda ilkel modele sahip olduğu görülmüştür. İlkel model olarak değerlendirilen çizimlerin hem doğru görsellik hem doğru bilimsel bilgi açısından yetersiz olarak nitelendirilmesi gözlemlenmiştir. İlkel model çizen bir öğrencinin çizimi Şekil 9'da verilmiştir.

Şekil 9: İlkel Model Örneği



Şekil 9'a bakıldığında öğrencinin mevsimlerin oluşum sürecini bilmediği ve buna dayalı olarak doğru çizim yapamadığı görülmektedir. Doğru bilimsel bilgi ve doğru görsellik açısından hatalı olan bu çizim ilkel model olarak değerlendirilmiştir.

4. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın 4. alt problemi "Sınıf öğretmenleri fen bilimleri dersini işlerken nasıl bir yol izlemektedir?" şeklindedir.

Bulgular incelendiğinde öğretmenlerin bu 3 konunun işlenişinde düz anlatım yöntemi ve soru cevap yöntemi kullandıkları görülmüştür. Aynı zamanda kimi derse dâhil olurken kimi ise etkinlikleri yönlendirdiğini, bir kişi ise tamamen pasif kaldığını, etkinlikleri öğrencilerin yaptığını vurgulamıştır. Materyal olarak derste ders kitabı kullanımını; internet, projeksiyon ve ek kaynak kullanımına göre daha fazla kullandıklarını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda ölçme değerlendirme yöntemi olarak en çok ders kitaplarındaki ünite sonu değerlendirme testlerini kullandıklarını belirtmişlerdir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmanın amacı ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi üniteleri (Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim, Basit Elektrik Devreleri, Dünyamızın Hareketleri) hakkındaki zihinsel modellerini ortaya koymaktır. Bu bağlamda öğrencilerin var olan bilgi ve deneyimleriyle ortaya koydukları zihinsel modeller literatürde vurgulanan (Vosniadou ve Brewer, 1992 ;Diakidoy ve Kendeou, 2001; Trumper, 2003) modeller ile kategorilendirilmiştir. Buna göre öğrenciler bilimsel modele en fazla basit elektrik devresi konusunda en az mevsimlerin oluşumu konusunda sahiptirler. Sentez modele en fazla mevsimlerin oluşumu konusunda ve en az solunum sistemi konusunda sahiptirler. İlkel modele ise en fazla mevsimlerin oluşumu ve en az basit elektrik devresi konusunda sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin en çok basit elektrik devresinde bilimsel modele sahip olması bu konunun belli bir materyal kullanılarak somutlaştırılmasından ötürü olabilir. Schneps and Sadler (2003)'e göre Harvard Üniversitesi'nde öğrenim görmeye hak kazanmış öğrencilerle elektrik devreleri hakkında görüşme yapılmış ve öğrencilerin tamamına yakını devre elemanlarıyla elektrik devresini çalıştırabileceğini söylerken uygulama boyutuna gelince devreyi kuramadıkları görülmüştür.

Bunun yanında öğrencilerin en çok mevsimlerin oluşumu konusunda ilkel modele sahip olması da somut işlemler dönemindeki öğrencilerin somutlaştırma yapabilmesi için gerekli olan uzay kavramları hakkında yeterli bilgi ve modele ulaşamaması, aynı zamanda bu konunun eğitim-öğretim yılının son ünitesi olması sebebiyle yeterince üzerinde durulmaması olabilir. Kurnaz ve Değermenci (2012) öğrencilerin güneş, dünya ve ay hakkında zihinsel modellerini belirlemek için yaptıkları çalışmada neredeyse tamamının sentez modele sahip olduklarını görmüştür. Trumper (2003) ise öğrencilerin çıplak gözle görülebilen gök cisimleri için kendi gözlem ve yaşantılarından yola çıkarak açıklama yaptıklarını ve dolayısıyla bilimsel bilgilerle örtüşmediğini belirtmektedir.

Pekmezci (2017) 6.sınıf öğrencilerinin solunum sistemi ile ilgili yaptığı çalışmada; öğrencilerin önemli bir kısmının solunum sistemi ile ilgili yetersiz veya bilimsel olmayan zihinsel modellere sahip olduklarını görmüştür. Gökmen ve Köksal (2015) ise bir soluk alma verme modeli geliştirilmesi hakkındaki çalışmalarında öğrencilerin solunum sisteminin işleyişini somut bir model sayesinde daha iyi öğrendikleri sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuçlar da çalışmanın bulgularını desteklemektedir.

Öğrencilerdeki yanlış zihinsel modellerin oluşumunda öğretmenlerin ders işleme stillerinin etkili olduğu söylenebilir. Araştırmanın bulgularına bakıldığında öğrenciyi aktif hâle getiren ve soyut konuları somutlaştırmasına olanak veren yöntem/tekniklerin kullanılmadığı görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin ders işleniş sürecinde sadece ders kitabına bağlı kalması da model ve modelleme çeşitliliğinin önünde bir engel olarak görülebilir. Van Driel ve Verloop (1999)'un yaptığı çalışmaya göre öğretmenlerin model kavramı hakkında genel bir görüşe sahipken, bilimdeki model ve modellemeler hakkında yetersiz ve farklı bilgilere sahip oldukları görülmüştür. Bu da çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir.

Fen öğretiminin amacı öğrencilerin bilimsel çalışma ve bilimsel düşünme becerileri kazanmalarını sağlamak olduğu için öğrencilere model ve modellemeleri anlama ve uygulama imkanı verilmelidir. Bu imkanı sağlayacak kişiler ise öğretmenlerdir. Bu sebeple önce öğretmenlerin model ve modellemeler hakkında yeterli bilgi ve donanıma sahip olması gerekmektedir beraber ders kitaplarının da fen öğretiminde modelleri destekleyecek nitelikte olması önemlidir. Ayrıca öğretmenlerin fen kavramlarını öğretirken analogi veya bilgisayar simülasyonları gibi farklı yöntemler kullanması da öğrencilerin zihinsel modellerinin doğru şekilde oluşmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Berber, N.C. ve Güzel, H. (2009). Fen ve Matematik Öğretmen Adaylarının Modellerin Bilim ve Fendeki Rolüne ve Amacına İlişkin Algıları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 87-97.
- Cartier, J., Rudolph, J. and Stewart, J. (2001). The Nature and Structure of Scientific Models. The National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science, Working Paper.
- Çoban, G.Ü., (2009). “Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Bilgi ve Varlık Anlayışlarına Etkisi: 7. Sınıf Işık Ünitesi Örneği”. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Demirçalı, S. (2016). Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Zihinsel Model Gelişimlerine Etkisi: 7.Sınıf Güneş Sistemi ve Ötesi-Uzay Bilmecesi Ünitesi Örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Diakidoy, I.N. and Kendeou, P. (2001). Facilitating Conceptual Change In Astronomy: A Comparison Of The Effectiveness Of Two Instructional Approaches. *Learning and Instruction*, 11, 1-20.
- Gezer, K., Köse, S., ve Sürücü, A. (1999). Fen Bilgisi Eğitim ve Öğretimin Durumu ve Bu Süreçte Laboratuvarın Yeri. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM.
- Gökmen, Z.E. ve Köksal, E.A. (2015). 6.Sınıf Fen Bilimleri Dersi İçin Soluk Alma Verme Modelinin Geliştirilmesi. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 91-99.
- Greca, I.M. ve Moreira, M.A. (2000). Mental Models, Conceptual Models and Modelling. *Instructional Journal Science Education*, 22, 1-11.
- Gülçiçek, Ç. ve Güneş, B. (2004). Fen Öğretiminde Kavramların Somutlaştırılması: Modelleme Stratejisi, Bilgisayar Simülasyonları ve Analogiler. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 29(134), 36-48.
- Harrison, A.G. and Treagust, D.F. (1996). Secondary Students' Mental Models of Atoms and Molekules: Implications for Teaching Chemistry, *Science Education*, 80(5), 509-534.
- Harrison, A.G. and Treagust, D.F. (1999). Learning About Atoms, Molecules and Chemical Bonds: A Case Study of Multiple-Model Use In Grade 11 Chemistry. *Inc. Science Education*, 84, 352-381.
- Karacan, H. (2014). Fizik Öğretmenlerinin ve Fizik Öğretmen Adaylarının Elektrik Akımı Konusundaki Zihinsel Modellerinin Belirlenmesi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurnaz, M.A. ve Değermenci, A. (2012). 7.Sınıf Öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay İle İlgili Zihinsel Modelleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 11(1), 137-150.
- Muştu, Ö. (2016). Lise Öğrencilerinin Evren Hakkındaki Zihinsel Modellerinin İncelenmesi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Örnek, F. (2008). Models in Science Education: Applications of Models in Learning and Teaching Science. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(2), 35-45.
- Öztürk, A. ve Doğanay, A. (2013). İlköğretim Beşinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Dünyanın Şekli ve Yerçekimi Kavramlarına İlişkin Anlamları ve Zihinsel Modelleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(4), 2455-2476.
- Pekmezci, A. (2017). 6.Sınıf Öğrencilerinin Solunum Sistemi İle İlgili Zihinsel Modellerinin Değişimi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Sağlam Arslan, A. ve İyibil, Ü. (2010). Fizik Öğretmen Adaylarının Yıldız Kavramına Dair Zihinsel Modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 25-46.

- Schneps, M.H. and Sadler, P.M. (2003). *A Private Universe: Minds of our Own* [DVD]. Washington, DC: Annenberg/CPB.
- Sezen, F. (2002). İlköğretim 7.sınıf Öğrencilerinin Astronomi Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Trumper, R. (2003). The Need For Change In Elementary School Teacher Training –A Cross College Age Study of Future Teachers’ Conceptions of Basic Astronomy Concepts. *Teaching and Teacher Education*, 19, 309-323.
- Van Driel, J.H. ve Verloop, N. (1999). Teachers’ knowledge of models and modelling in science. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1141-1153.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modelling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4, 45-69.
- Vosniadou, S. and Brewer, W.R. (1992). Mental Models of The Earth: A Study of Conceptual Change In Childhood. *Cognitive Psychology*, 2(4), 535-585.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, H.T. (2006). İlköğretim ve Ortaöğretim Öğrencilerinin Atomun Yapısı ile İlgili Zihinsel Modelleri. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yürümezoğlu, K. ve Çökelez, A. (2010). Akım Geçiren Basit Bir Elektrik Devresinde Neler Olduğu Konusunda Öğrenci Görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 147-166).