

İLKOKUL İKİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÜNYA VE UZAY KAVRAMLARINA YÖNELİK ZİHİNSEL MODELLERİ VE İMAJLARI*

Mustafa ÇELİK

Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Rize-Çayeli Büyükköy İlkokulu, celikfalkozlu@hotmail.com

Ahmet TEKBIYIK

Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, atekbiyik@gmail.com

Received: 21.08.2016

Accepted: 23.12.2016

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin Dünya ve Uzay kavramlarına yönelik zihinsel modellerinin ve imajlarının belirlenmesidir. Araştırmanın örneklemini Rize ilinde devlete ait bir köy okulundaki 54 öğrenci ve bir merkez okuldaki 60 öğrenci olmak üzere toplam 114 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada öğrencilerin içerik bilgisi zihin haritası; yapı bilgisi ve imajları çizimle, işlemsel bilgileri ise yarı yapılandırılmış görüşmelerle belirlenmeye çalışılmıştır. Zihin Haritalarından elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin Dünya kavramını daha çok gök cisimleriyle (Gezegen, Güneş, Yıldız, Ay) ve Uzay kavramıyla ilişkilendirdikleri görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin Dünya'ya ait, insan, bitki, şehir, yapı, hayvan, oksijen, deniz, yaşam, toprak kavramlarına da bu ilişkilendirmelerde yer verdiği belirlenmiştir. Öğrenci çizimlerinde Dünya kavramına yönelik, coğrafi model, çevresel model ve astronomi model olmak üzere üç farklı modele yer verilmiştir. Bunun yanında birçok öğrencinin Uzay kavramını astronot, uzay aracı, uydu, teleskop kavramlarıyla ilişkilendirdiği görülmüştür. Ayrıca Karadelik, karanlık, boşluk, ağırlıksızlık gibi Uzay'ı betimleyen kavramlara ve uzaylı gibi unsurlara rastlanılmıştır. Uzay kavramına yönelik çizimlerde karanlık model, astronot model, yıldız model, gök cisimleri modeli ve uzaylı model olmak üzere beş farklı model tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dünya ve uzay, zihinsel model, kavramsal anlama.

SECOND GRADERS' MENTAL MODELS AND IMAGES CONCERNING THE CONCEPTS OF EARTH AND SPACE

ABSTRACT

The purpose of the present study is to determine primary school second graders' mental models and images concerning the concepts of Earth and Space. This is a case study. Research sample consists of 114 students, 54 of whom are from a public school located in a village and 60 of whom are from a school located in the center of Rize province of Turkey. Within the scope of the study, the students' content knowledge was tried to be determined through mind maps, structure knowledge and images through drawings, and operational knowledge through semi-structured interviews. According to the findings obtained from the mind maps, the students mostly associated the concept of Earth with celestial bodies (planets, Sun, stars, Moon) and

* Bu çalışmanın ön bulguları XIV. Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Space. There were also students associating Earth with human beings, plants, cities, buildings, animals, oxygen, sea, life, and soil. The student drawings about the concept of Earth involved three different models: geographical, environmental, and astronomic. There were also many students associating the concept of Space with astronauts, space craft, satellite, and telescope. Such concepts describing Space as black hole, darkness, space, and lack of weight also appeared in the student associations. The student drawings about the concept of Space involved five different models: dark, astronaut, star, celestial bodies, and aliens.

Keywords: Earth and space, mental model, conceptual understanding.

GİRİŞ

Öğrenmenin doğasına yönelik özne esaslı yaklaşımlar, bireyin kendi inanç, değer, kültür vb. etkenler doğrultusunda kendi öğrenmelerinde söz sahibi olduğu anlayışını ortaya çıkarmıştır. Davranışçı yaklaşımdan yapısalcı yaklaşıma doğru öğrenmenin tanımındaki değişim, bireyin bilgiye yüklediği anlamın önemini ortaya koymaktadır. Küçük yaşlardan itibaren sürekli olarak çevrelerini gözlemleyerek sorgulama eğilimi gösteren çocuklar, dünyayı sezgisel olarak anlamlandırmakta, gözlemlerinden ve sorgulamalarından dünyanın nasıl bir yer olduğuna ilişkin düşünceler geliştirmektedir (Bruning, Schraw ve Norby, 2014). Doğal bir merak duygusuyla dünyaya gelen çocukların araştırma sorgulama davranışları sürekli devam etmekte; okul dışındaki doğal ve informal öğrenme deneyimleriyle okul yaşantısındaki yapılandırılmış öğrenme deneyimlerinin etkileşimi sonucu çocuğun olay ve durumlara ilişkin kavram gelişimi şekillenmektedir.

Öğrencilerin günlük yaşamlarıyla ilgili kavramları algılama biçimleri, içinde bulunulan kültürün ve kullanılan dilin formal öğrenme ortamına nasıl bir etkide bulunduğu ve hangi öncü kavramlarla öğrenme faaliyetleri içerisinde yer aldıkları öğretimin temel sorunlarından biri olarak görülmektedir (Apaydın, 2014). Kavramların öğrenciler tarafından nasıl öğrenildiği konusu birçok araştırmacının ilgisini çekmiş, öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili kavramları algılama biçimlerinin etkili bir fen bilimleri öğretiminin gerçekleştirilmesinin önemi ortaya konulmuştur (Özsevgeç ve Çepni, 2006; Ayvacı vd., 2012). Araştırmalar öğrencilerin sınıf ortamında karşılaştıkları durumları bilim çevreleri tarafından kabul edilenlerden farklı olarak kavramsallaştırdıklarını göstermiş, öğrenci algılamalarının bu farklı formlarına; kavram yanılgıları, ön kavramlar, alternatif yapılar, çocuk bilimi gibi farklı isimler verilmiştir (Çalık ve Ayas, 2007).

Fen bilimlerinin disiplinler arası bir alanı olan astronomi, bilgilerin bireysel deneyimlerle toplanarak anlamlandırılması dolayısıyla doğa bilimleri içinde önemli bir yere sahiptir (Öztürk ve Doğanay, 2013). İnsanlık tarihi boyunca gökyüzü gizemini daima korumuş, insanlar gökyüzündeki hareketleri incelemek için büyük yapılar inşa etmiş, aynı zamanda kurdukları şehirleri bu mantık üzerine tasarlamıştır (Arı, 2015). Gökcisimlerinin hareketleri daima insanların ilgisini çekmiş; inanç sisteminden dinsel ritüellere kadar yaşamın her anına etkide bulunan mitolojik bir görünüm kazanmıştır (Hawking ve Mlodinow, 2015). Zamanla bu durum insanoğlunun, evrenin yasalarını keşfetme adına bilimsel çalışmalara yönelmesini sağlamıştır. Uzay bilimlerindeki gelişmeler de bu durumu desteklemiş, astronomi ve astronomi kavramları fen bilimleri eğitimi içerisinde daha çok yer almaya başlamıştır. Eğitim programlarının farklı disiplinlerine (Türkçe, fen, hayat bilgisi) bu alanın dahil

edilmesiyle birlikte öğrencilerde mantıksal düşünme, fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirme ve ilgi duyma gibi bilişsel ve duyuşsal özelliklerin gelişimine katkıda bulunmak amaçlanmıştır (Emrahoğlu ve Öztürk, 2009).

Yaşanılan evreni anlamlandırmak küçük çocuklar için hiç de kolay değildir. Kurgusunda gök cisimlerinin yoğun bir şekilde yer aldığı “Küçük Prens” romanında anlatıldığı gibi, çocukların gözüyle Dünya’nın anlamlandırılması, büyükler için tuhaf ve anlamsız olabilmektedir:

“Sanat şaheserimi büyüklere gösterip, resimden korkup korkmadıklarını sordum. ‘Şapkadan kim korkar?’ demesinler mi? Ama bu bir şapka resmi değil ki. Bir fili sindirmeye çalışan bir boa yılanı çizmiştim ben. Bu kez büyükler anlayabilsin diye, boa yılanının içini çizdim. Büyüklere her şeyi açıklamak gerekir zaten” (Saint Exupery, 2013: 9-10).

Çocukların gözüyle doğal olguların anlaşılmasının sağlanabilmesi için onlara kendilerini ifade etme fırsatlarının sunulması önem arz etmektedir. Öğrencilerin bilgiyi anlamlı bir bütünlüğe kavuşturmasındaki önemli hususlardan biri de onların zihinsel yapıları ve düşünce birimleridir. Zihinsel modeller, bireylerin gerçek dünyanın davranışlarını açıklama, kestirme ve anlamada kullandıkları düşünce yapılarıdır. Gerçek dünyada gerçekleştirilen eylemler sonucu edinilen algılamaları zihinsel modeller yapılandırmaktadır (Kurnaz ve Değirmenci, 2012; Öztürk ve Doğanay, 2013). Bireyin zihnindeki tüm mental resimleri, kavrama yönelik bilgi, izlenim ve deneyimleri içeren kavram imajı ise bireyin zihnindeki öğelerin bir kümesini oluşturmakta, bilişsel yapıyı tasvir etmektedir (Bahar Erşen ve Karakuş, 2013; Ubuz ve Gökbulut, 2015).

Çocukların astronomi kavramlarını algılama durumları ve bu kavramlara yönelik zihinsel modellerini inceleyen çeşitli araştırmalarda çocukların bu kavramlara yönelik çok sayıda alternatif anlayış ve zihinsel model geliştirdiği, eğitim kademelerindeki artışa rağmen bu anlayış ve modellerin değişmediği ortaya konulmuştur (Öztürk ve Doğanay, 2013). Ülkemizde de benzer çalışmalar yapılmış fakat; astronomi kavramlarına yönelik öğrenci algılamalarını belirlemeye dayalı bu çalışmaların daha çok ortaokul (Baloğlu Uğurlu, 2005; Ekiz ve Akbaş, 2005; Kurnaz, 2012; Öztürk ve Uçar, 2011; Şahin vd., 2013; Deniz Çeliker ve Balım, 2012; Bülbül vd., 2013; Kaplan ve Tekinarslan, 2013; Öztürk ve Doğanay, 2013; Bolat vd., 2014), lise ve üniversite (Emrahoğlu ve Öztürk, 2009; Kurnaz ve Değirmenci, 2011; Canbazozlu Bilici vd., 2012; Durukan ve Sağlam Arslan, 2013) düzeyinde gerçekleştirildiği görülmüştür. Çocukların işlem öncesi dönemden soyut dönemin özelliklerini kazanmaya başladıkları ilkokulun ilk yıllarında, bu kavramlarla ilgili zihinsel modellerini inceleyen çalışmaların ise sınırlı sayıda olduğu anlaşılmaktadır. Erken yaşlardan itibaren sürekli olarak çevrelerini gözlemleyerek yaşantı içerisindeki sorgulamalarla kendi kavramsal yapılarını inşa eden çocukların, bu kavramlara yönelik zihinsel model ve imajlarının belirlenmesi, öğretim faaliyetlerinin buna göre şekillendirilmesi açısından önem arz etmektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilen çalışmanın amacı ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin Dünya ve Uzay kavramlarına yönelik zihinsel modellerinin ve imajlarının belirlenmesi; bu kavramların yapılandırılmasında etkili olan faktörlerin ortaya konulmasıdır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

İlkokul 2. Sınıf öğrencilerin “Dünya ve Uzay” kavramlarına yönelik zihinsel modelleri ve imajlarını öğrenmek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada araştırma probleminin doğası gereği nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim (phenomenology) kullanılmıştır. Olgu bilim, farkında olunan ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olunmayan olgulara odaklanmaktadır. İnsanlara tümüyle yabancı olmayan aynı zamanda da tam anlamının kavranamadığı olguları araştırmayı amaçlayan çalışmalar için olgu bilim iyi bir araştırma zemini oluşturmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Araştırmanın Katılımcıları

Araştırma Rize ilinde devlete ait iki farklı ilkokulda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini köy okulundaki 54 ve merkez okuldaki 60 öğrenci olmak üzere toplam 114 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada öğrencilerin dünya ve uzay kavramlarına yönelik zihinsel modellerinin ve imajlarının belirlenmesi amaçlandığından, özellikle somut işlemler dönemine geçmiş öğrenciler olarak 2. sınıf düzeyi tercih edilmiştir. 2. Sınıf öğrencileri 7-8 yaş dönemini temsil etmektedir. Bu bakımdan, somut bir olgu olarak karşımıza çıkan ancak soyut yorumlarla algılanabilen dünya ve uzay kavramlarının belirlenen öğrenim düzeylerinde incelenmesinin yararlı olacağı öngörülmüştür. İncelemede veri çeşitliliğini (heterojenliği) sağlamak amacıyla bir köy ve bir merkez okuldan öğrenciler katılımcı olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Durum çalışmalarında birbirini destekleyecek veri çeşitliliğine ulaşmak için birden fazla veri toplama yöntemi tercih edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Güneş, Dünya, Ay gibi gök cisimlerinin şekil ve büyüklüğü hakkında öğrenci algılarını ortaya çıkarmada alan yazında çeşitli öneriler sunulmuştur. Gök cisimlerinin temsili çizimler ve çizimleri destekleyen sözlü ifadeler, bu kavramlara yönelik öğrenci algıları belirlemede kullanılacak yöntemler arasındadır (Bryce ve Blown, 2013).

Hill'e (2010) göre zihinsel modeller içerik bilgisi (modellenen gerçeğe ait tanımlayıcı bilgiler), yapı bilgisi (ilişkiler ağıyla ilgili bilgi) ve işlemsel bilgi (içerik ve yapı bilgilerinin kullanılma durumlarıyla ilgili bilgi) olmak üzere bilginin üç özel boyutunu içermektedir (Akt. Kurnaz ve Değirmenci, 2012). Çalışmada öğrencilerin içerik bilgisi zihin haritası, yapı bilgisi ve imajları çizimle ve işlemsel bilgileri yarı yapılandırılmış mülakatlarla belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin Dünya ve Uzay kavramlarını ilişkilendirdiği diğer kavramların belirlenmesinde zihin haritaları kullanılırken, bu kavramların öğrenciler tarafından nasıl algılandığı, zihinlerinde bu kavramları nasıl şekillendirdikleri gibi durumların öğrenilmesinde ise çizimlerden yararlanılmıştır.

İnsanın içerisinde bulunduğu doğal dünya sürekli değişmekte ve yeniden oluşmaktadır. Fikir oluşturma, bilgileri kaydetme ve işleme gibi birçok zihinsel faaliyet için başvurulan zihin haritaları bu doğal dünyadan esinlenilerek geliştirilmiş bir düşünce aracıdır. Zihin haritaları, ana fikirleri tasarlamayı, fikirlerin birbiriyle olan bağlantılarını çabuk ve net bir şekilde göstermeyi sağlamaktadır (Buzan ve Buzan, 2013). Düşünceleri görsel olarak ifade etme biçimlerinden biri olan çizimler ise gerçek yaşamdaki durumların temsili konumunda yer almaktadır (Ainsworth vd., 2011). Çizimler öğrenciyi kelimelerle sınırlamadan öğrencilerdeki bilgi, inanç ve yaratıcı potansiyeli ortaya çıkarmaktadır (Özmen, 2005). Çizimler sayesinde öğrenciler herhangi bir konuya ilişkin düşüncelerini rahatça sergileyebilmektedir (Balım ve Ormanlı, 2012). Çocukların ifade yeteneklerinin yeterince gelişmediği eğitim-öğretimin ilk yıllarında bir duruma yönelik duygu ve düşüncelerini sözel olmayan araçlarla dile getirmesi çocuklar açısından eğlenceli ve daha avantajlı olmaktadır (Yalçın ve Erginer, 2014). Zihin haritası ve çizimler çocukların yaratıcı düşünme potansiyelini, olay ve durumlara ilişkin gizli kalan bilgilerini ve bu durumlara yönelik algılama biçimlerini özgürce ifade ettikleri araçlar olduğu için bu çalışmada veri toplama aracı olarak tercih edilmişlerdir. Çalışmada kapsamından öğrencilerin oluşturdukları zihin haritası ve çizimlerden örnekler şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Zihin Haritası ve Çizimlerden Örnekler

Öğrencilerin Dünya ve Uzay kavramlarını yapılandırırken hangi faktörlerin rol oynadığı ve bu kavramların öğrenciler tarafından nasıl kullanıldığının tespiti, rasgele yöntemle seçilen 10 öğrenciyle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla sağlanmıştır. Köy ve merkez okuldan 5’er öğrenci mülakatlara katılmıştır. Görüşmelerde kullanılacak sorular, ilgili literatür taranarak ve öğrencilerin zihinlerindeki kavramsal yapılar göz önüne alınarak oluşturulmuştur. Oluşturulan sorular bir fen bilgisi ve bir sosyal bilgiler eğitimi uzmanı olmak üzere iki akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Uzmanların ortak görüşleri doğrultusunda sorular üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Ayrıca mülakat öncesinde, soruların anlaşılabilirliği konusunda mülakata

katılmayacak olan iki öğrencinin görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin görüşleri; soruların anlaşılır olduğunu ve araştırmacının soruya yüklediği anlamı taşıdığını ortaya koymuştur. Bu bakımdan soruların, ikinci sınıf öğrencilerinin bilişsel gelişim düzeyine uygun olduğu garanti edilmiştir. Görüşme formunda yer alan sorular aşağıda sunulmuştur.

1. Dünya nasıl bir yapıya sahip? (Şekil, görünüm ve içerik olarak Dünya)
2. Dünya sözcüğü aklına neleri getiriyor? (Dünya'nın ilişkilendirildiği kavramlar)
3. Dünya hakkında bilgi sahibi olmanda hangi kaynaklar sana yardımcı oldu?
4. Dünya ile ilgili neleri merak ediyorsun?
5. Uzay nasıl bir yapıya sahip? (Şekil, görünüm ve içerik olarak Uzay)
6. Uzay sözcüğü aklına neleri getiriyor? (Uzay'ın ilişkilendirildiği kavramlar)
7. Uzay hakkında bilgi sahibi olmanda hangi kaynaklar sana yardımcı oldu?
8. Uzay ile ilgili neleri merak ediyorsun?

Veri Analizi

Öğrencilerin Dünya ve Uzay kavramlarına yönelik zihinsel modelleri ve imajlarını belirlemeye yönelik elde edilen verilerin analizi, "nitel verilerin sayısallaştırılması ve içerik analizi" (Weber, 1990) yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin, merkez kavram etrafında tek aşamalı ilişkilendirmeler yaparak ürettikleri zihin haritalarında, merkez kavramı hangi sıklıkla diğer kavramlarla ilişkilendirdikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu süreçte, ilişkilendiren kavramların ait olduğu tema ve kategoriler belirlenmiştir. Bu sayede en sık tekrarlanan kavramlar ve bu kavramların ait oldukları temalar ortaya konulmuştur. Sayısallaştırma işlemi iki araştırmacı birlikte hareket ederek tema ve kategorilendirme işlemini gerçekleştirmiştir.

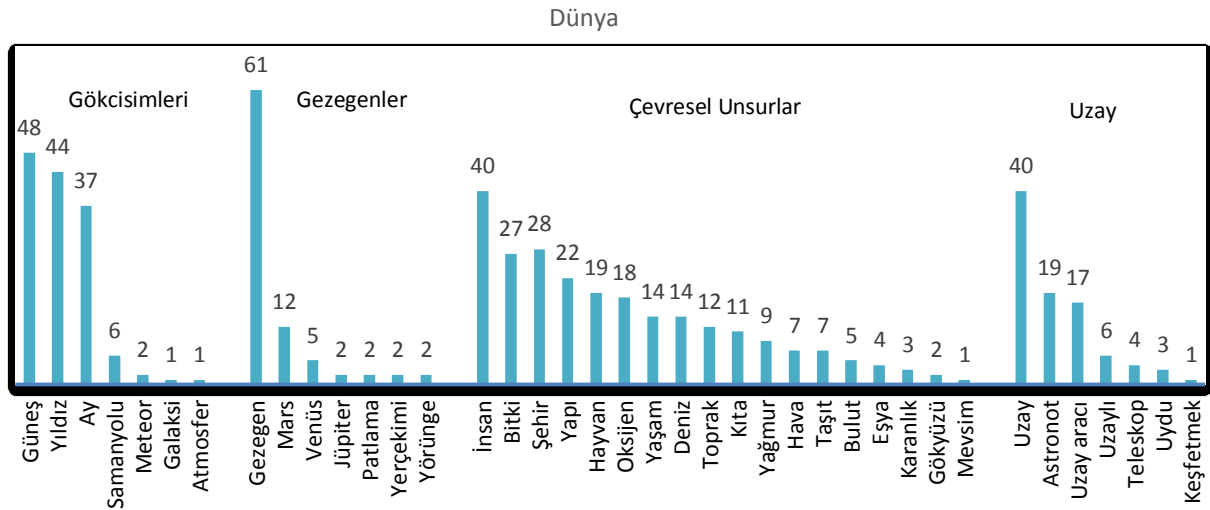
Araştırmada çizim ve mülakatların analizinde ise içerik analizinden (Yıldırım ve Şimşek, 2011) yararlanılmıştır. Öğrencilerin zihinsel modellerinin ortaya konulmasında kullanılan çizimler için kodlamalar yapılmış ve temalara indirgenerek modeller tanımlanmıştır. Mülakatların analizinde ise benzer bir süreç izlenmiş, ortak görüşler belirlenerek kodlama yapılmış, bu kodlardan yola çıkılarak verileri genel düzeyde temsil edebilecek temalar oluşturulmuştur. Bu yolla hem çizim ve zihin haritalarından elde edilen veriler desteklenmeye, hem de zihinsel modellerinin şekillenmesinde etkili olan unsurlar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Mülakatların analizinde kodlayıcı güvenilirliğini sağlamak için aynı veriler, iki araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız olarak kodlanmıştır. Bağımsız kodlayıcılar arasındaki uyumun yüksek düzeyde (%86) olduğu görülmüş, uyumlu olmayan kodlamalar üzerinde anlaşmaya varılmıştır.

BULGULAR

Dünya Kavramına Yönelik Zihin Haritalarından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin Dünya kavramını ilişkilendirdiği diğer kavramların belirlenmesinde kullanılan zihin haritalarından elde edilen bulgular Şekil 2' de gösterilmiştir. Şekil 2' ye bakıldığında öğrencilerin Dünya kavramını daha çok

gökcismi kavramlarıyla ilişkilendirdiği; Gezegen, Güneş, Yıldız, Uzay ve Ay'ın bu ilişkilendirmede en çok kullanılan kavramlar olduğu görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin yaşadıkları Dünya'ya ait kavramları da bu ilişkilendirmede kullandığı, insan, bitki, şehir, yapı, hayvan, oksijen, deniz, yaşam, toprak kavramlarının bu ilişkilendirmede yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca bu ilişkilendirmede Uzay, astronot, uzay aracı, uzaylı, teleskop, uydu, yerçekimi, yörünge, patlama, Mars, Venüs ve Jüpiter kavramaları kullanılmıştır. Şekil 2 incelendiğinde öğrencilerin Dünya kavramını 39 farklı kavramla ilişkilendirdikleri; bu kavramların 27 tanesini gökyüzü unsurları (Gökcisimleri, Gezegenler, Uzay), 12 tanesinin ise yeryüzü öğelerinden (Çevresel Unsurlar) oluştuğu belirlenmiştir.



Şekil 2. Öğrencilerin Dünya Kavramını İlişkilendirdiği Kavramlar

Dünya Kavramına Yönelik Çizimlerden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin Dünya kavramına yönelik zihinsel modellerine ait bulgular Şekil 3'te gösterilmiştir. Yapılan içerik analizi sonucu öğrencilerin çizimlerinde bu kavrama ait üç farklı model tespit edilmiştir.



Astronomi Model

Dünya ile birlikte diğer gökcisimlerinin çizildiği model



Coğrafi Model

Dünya'nın tek başına yer aldığı model



Çevresel Model

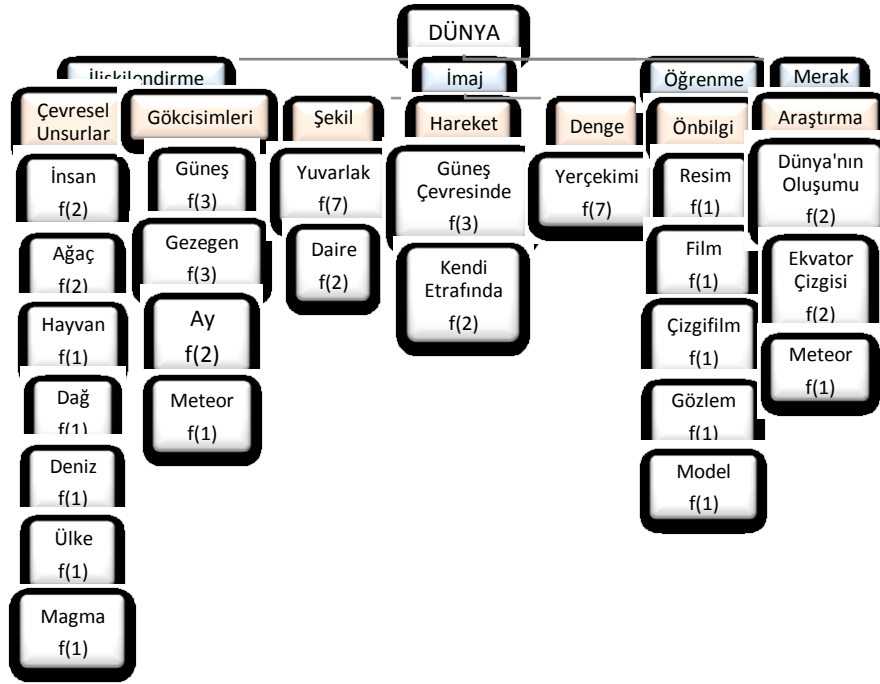
Yeryüzünden bir kesitin yansıttığı model

Şekil 3. Öğrencilerin Dünya Kavramına Yönelik Zihinsel Modelleri

Şekil 3 incelendiğinde öğrencilerin Dünya kavramına yönelik zihinsel modellerini daha çok Astronomi model (54) ve Coğrafi modelin (50) oluşturduğu görülmüştür. Bunların yanında az da Çevresel model (9) yer almıştır.

Dünya Kavramına Yönelik Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin Dünya kavramını ilişkilendirdiği kavram ve modellerin hangi etkenler doğrultusunda şekillendiği, bu kavramın öğrencilerin zihinlerinde nasıl bir imaja sahip olduğu gibi durumların öğrenilmesi amacıyla gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen bulgular şekil 4' te gösterilmiştir.



Şekil 4. Öğrencilerin Dünya Kavramına Yönelik Düşünceleri

Şekil 4 incelendiğinde öğrencilerin Dünya kavramını gözlemlendiği yer ve gök cisimleriyle ilişkilendirdiği görülürken; Dünya'daki dengenin (insanın yürümesi, cisimlerin havaya uçmaması vb.) yer çekimi sayesinde olduğunu belirtmişlerdir:

Ö5; Dünya'nın üzerinde ülkeler var. Yuvarlak bir şekli var. Yerçekimi olduğu için insanlar düşmüyor. Yerçekimi olmasa su içemezsin, yemek yiyemezsin, havaya uçarsın, top oynarken topun havaya uçar, uyuyamazsın, yatağın havaya uçar.

Ö3; Dünya yuvarlak; ülkeler, okyanus, evler var. Yerçekimi var havada kalmıyorsun. Yerçekimi olmasaydı havada kalırdık.

Görüşmelerden edinilen bulgulara göre öğrencilerin zihnindeki Dünya'nın yuvarlak, hem kendi etrafında hem de güneş etrafında dönen bir cisim imajına sahip olduğu; fakat öğrencilerin dünyanın kendi eksenini ve güneş etrafındaki dönüş hareketlerinin hangi sonuçları olduğunu bilmedikleri görülmüştür:

Ö8; Dünya Güneş'in etrafında dönüyor. Yuvarlak, ortasında çizgi var.

Ö3; Dünya aynı yerde duruyor, sürekli kendi yerinde dönüyor.

Öğrencilerden bazılarının Dünya'nın oluşumuyla ilgili ön bilgilere sahip oldukları, bu ön bilgilerin oluşmasında film, resim, çizgi film ve gözlem gibi informal öğrenmelerin etkili olduğu belirlenmiştir. Yine bu görüşmelerde öğrencilerin Dünya'nın oluşumu, yer küre üzerindeki hayali çizgi olan ekvator çizgisinin ne olduğu ve meteorların nasıl bir yapıya sahip olduğuna ilişkin merak duydukları ve bu konuları araştırmak istedikleri görülmüştür:

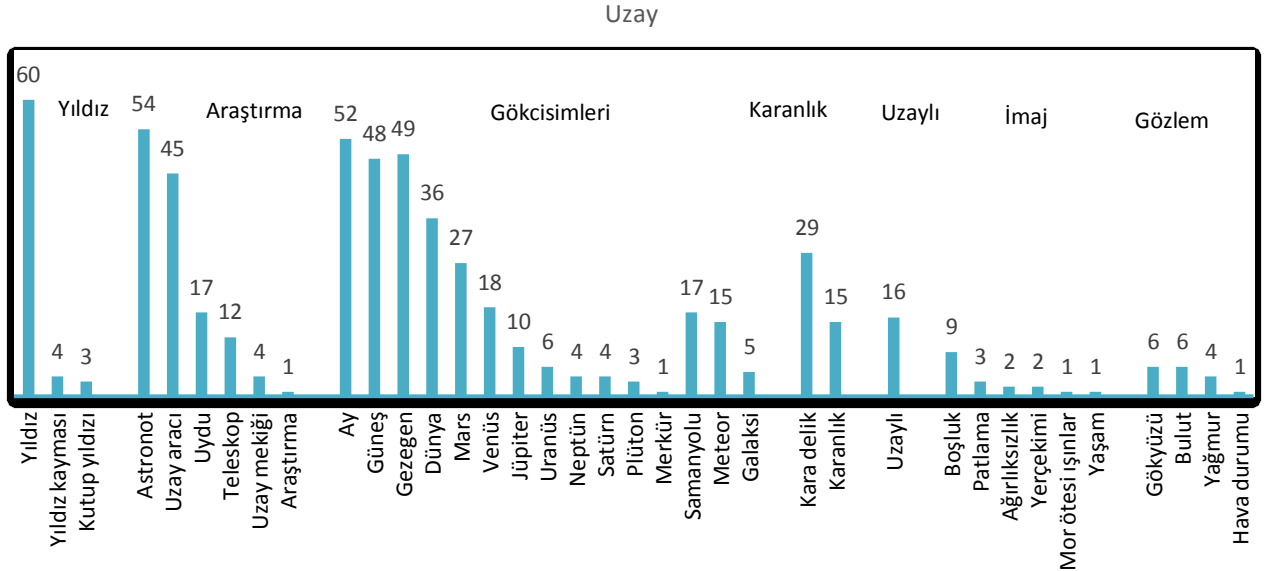
Ö6; Dünya'nın nasıl oluştuğunu çok merak ediyorum. Dünya'nın oluşumunu anlatan bir film izledim. Bir kutu vardı, bir de saat vardı, saat çevriliyordu, cam gibi bir şey vardı, ateş topu vardı, sonra Dünya kırıldı, toprak topuna benzedi. Bu mu Dünya dediler, güldüler.

Ö4; Dünya büyük bir Yıldız'ın patlaması sonucu oluşmuş olabilir.

Ö2; Dünya'da denizler daha fazladır. Bazı kişiler denizlerin büyük olduğuna inanmıyor ama büyük denizler. Dünya'ya dışarıdan bakmak isterdim. Dünya'nın ortasından geçen çizgiyi merak ediyorum.

Uzay Kavramına Yönelik Zihin Haritalarından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin Uzay kavramını ilişkilendirdiği diğer kavramların belirlenmesinde kullanılan zihin haritalarından elde edilen bulgular Şekil 5' te gösterilmiştir.



Şekil 5. Öğrencilerin Uzay Kavramını İlişkilendirdiği Kavramlar

Şekil 5'e incelendiğinde öğrencilerin, Uzay kavramını da benzer şekilde daha çok gökcsimi kavramlarıyla ilişkilendirdiği; Yıldız, Ay, Gezegen, Güneş, Dünya kavramlarının yoğun şekilde bu ilişkilendirmede kullanıldığı belirlenmiştir. Bunun yanında birçok öğrencinin Uzay kavramını astronot, uzay aracı, uydu, teleskop

kavramlarıyla ilişkilendirdiği görülmüştür. Ayrıca yine bu ilişkilendirmede Karadelik, karanlık, boşluk, ağırlıksızlık gibi Uzay'ı betimleyen kavramlara ve uzaylı gibi unsurlara rastlanılmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin Uzay kavramını Gezegen kavramıyla ilişkilendirdikleri Mars, Venüs, Jüpiter, Uranüs, Neptün, Satürn, Plüton, Merkür'ün bu ilişkilendirmede daha az yer aldığı görülmüştür. Diğer kavramlara göre daha az sayıda olsa da öğrenciler Uzay kavramını Samanyolu, Meteor, Galaksi, Yıldız kayması, Uzay mekiği, Mor ötesi ışınlar, gökyüzü, bulut, yağmur, hava durumu gibi kavramlarla ilişkilendirmişlerdir.

Uzay Kavramına Yönelik Çizimlerden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin Uzay kavramına yönelik zihinsel modellerine ait bulgular Şekil 6'da gösterilmiştir. Çizimler bu kavrama ait beş farklı zihinsel model tespit edilmiştir. Bu modellerden Astronot model (53) ve Gökcisimleri modelinin (46) en fazla kullanıldığı görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerinin önemli bir bölümünün Karanlık modele (23), bazı öğrencilerin Yıldız modele (15) ve bir öğrencinin ise Uzaylı (1) modele sahip olduğu belirlenmiştir.



Şekil 6. Öğrencilerin Uzay Kavramına Yönelik Zihinsel Modelleri

Uzay Kavramına Yönelik Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin Uzay kavramını ilişkilendirdiği kavram ve modellerin hangi etkenler doğrultusunda şekillendiğinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen bulgular Şekil 7'de gösterilmiştir. Şekil 7 incelendiğinde öğrencilerin uzay kavramını daha çok gök cisimleri ve astronot kavramlarıyla ilişkilendirdiği görülmüştür. Bu ilişkilendirmede öğrencilerin gözlemlediği gök cisimlerinin daha fazla ön plana çıktığı; Uzay ve astronot ilişkilendirmesine sıkça rastlanmış ve Uzay 'ı merak ettikleri ve uzaylılar ve gezegenler hakkında araştırma yapma isteğinde oldukları ortaya çıkmıştır. Bunun yanında Uzay'a yönelik kavramsal yapılarının oluşmasında çizgi filmlerin rol oynadığı görülmektedir:

Ö6; Uzay deyince Dünya, Ay, Güneş, Yıldızlar aklıma geliyor. Karanlık bir yer. Yer çekimi yok. İstedığımız gibi dolaşabiliriz. Sanki havada uçuyor gibiyiz.

Ö1; Uzak havasız ve sıcak bir yer. Orada çok yıldız var. Çizgi filmde gösteriyor. Keloğlanlar gidiyor havasız kalıyorlar. Uzak aracıyla gidilebilir. Uzaya gidilmesinin nedeni gezegenler ile ilgili bilim yapıyorsun. Astronotlar Uzaya bir uydu yerleştiriyorlar, telefonlar tabletler böyle çalışıyor, o yüzden Uzay'ın bize çok katkısı vardır.

Ö9; Uzak karanlık bir yer, uzaylıların evi. Astronot Uzaya çıkar, Uzay'ı keşfeder, herkese anlatmak için o bilgileri toplar.

Öğrencilerin zihinlerindeki Uzak imajı; havasız, sıcak, tehlikeli, çok büyük, bol yıldızlı, yer çekiminin olmadığı, karanlık bir yer olduğu, Uzay'da Uzaylıların yaşadığı, şeklindedir.

Ö4; Uzay'ın nasıl oluştuğunu çok merak ediyorum. Uzak çok büyük bir yer, siyah, çok az ışık var, ışıkları yetmiyor, çünkü Uzak çok büyük, keşfetmek istediğimiz bir yer.

Ö2; Uzak yıldızlı bir yer, gök cisimleri var. Tehlikeli bir yer, göktaşları gelir bazen. Dünya'ya gelirse hızla büyük bir yer açarlar.



Şekil 7. Öğrencilerin Uzak Kavramına Yönelik Düşünceleri

Bunların yanında öğrencilerdeki Uzak kavramının anlamlandırılmasında Uzak hakkındaki haber, görseller ve kitapların öğrenmelerine kaynak sağladığı; öğrencilerin Uzak'ın oluşumu, Uzak'daki yaşamın nasıl olduğu, Uzaylıların nasıl bir varlık olduklarını merak ettikleri ve teleskop kullanarak Uzak hakkında inceleme yapmak istedikleri görülmüştür.

Ö3; Ben de Uzay'a çıkmak istiyorum. Uzay'a nasıl çıkıyorlar, o elbiseler onları nasıl tutuyor, bunlar ilgimi çekiyor. Uzaylılar var, biliyorum. Uzaylılar yeşildir, haberlerde gördüm, gerçek dünyaya gidiyorlar.

Ö4; Uzay'ı merak ediyorum, uzaylılar var mı yok mu diye. Pek bilinmiyor fakat olabilir. Çünkü telefonlarda değişik değişik görüntüler çıkıyor.

Ö10; Uzay karanlık bir yer, çünkü uzayda nefes yoktur. Uzay hakkında kitaplardan bilgi toplayabiliriz. Teleskopla bilgi toplanabilir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

İlkokul 2. Sınıf öğrencilerin Dünya ve Uzay kavramlarına yönelik zihinsel modelleri ve imajlarını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, öğrencilerin bu kavramlara yönelik algıları ve bu kavramları yapılandırma rol oynayan etkenler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin Dünya kavramını daha çok gökcsimi kavramlarıyla ilişkilendirdiği bu ilişkilendirmede Gezegen (61), Güneş (48), Yıldız (44) ve Ay (37) kavramlarının ön plana çıktığı görülmektedir. Durukan ve Sağlam Arslan (2013) öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdikleri çalışmada benzer bir durum görülmüş, öğretmen adayları Dünya kavramını daha çok Güneş, Ay, Gezegen ve Yıldız kavramlarıyla ilişkilendirmişlerdir. Öğrencilerin Dünya kavramına yönelik zihinsel modelleri incelendiğinde Dünya ile birlikte diğer gökcisimlerinin yer aldığı Astronomi modelin (54) daha çok kullanıldığı gözlenmiştir. Ayrıca görüşmelerden edinilen verilerde de benzer bir durum olduğu Ay ve Güneş kavramlarının yine bu ilişkilendirmede yer aldığı görülmüştür. Bunların yanında öğrenci çizimlerinde Dünya kavramının tek başına çizilerek yansıtıldığı Coğrafi Modelin (50) önemli oranda kullanıldığı belirlenmiştir.

Görüşmelerde öğrenciler Dünya'nın şeklini yuvarlak olarak belirtmişlerdir. İlerleyen yıllarda bu durumun öğrenciler tarafından benzer şekilde nitelendirilmeye devam ettiği; Dünya'nın şeklinin ortaokul düzeyinde yuvarlak ve çember; üniversite düzeyinde elips gibi nitelendirildiği görülmüştür (Kurnaz ve Değirmenci, 2012; Türk vd., 2012; Bolat vd., 2014). Bu bakımdan erken yaşlarda Dünya'nın şeklinin üç boyutlu model tasarımlarıyla öğrencilere kazandırılmasının, muhtemel kavram yanılgılarını önleyebileceği düşünülmektedir. Görüşmelerde dikkati çeken bir başka durum ise Dünya'nın hem kendi (2), hem de Güneş (3) etrafında hareket ettiği ifadesinin yer almış olmasıdır. Bu ifadenin devamı olarak, bu hareketlerin hangi sonuçları meydana getirdiğine ilişkin soruların ise öğrenciler tarafından yanıtızsız bırakıldığı görülmüştür. Çalışma Şubat ayında Türkçe dersinde Dünyamız ve Uzay teması işlendikten sonra gerçekleştirildiği için öğrencilerin bu bilgisinde sınırlılık olması doğal karşılanmaktadır. Belirtilen konu Mayıs ayı içerisinde Hayat Bilgisi dersi kapsamında sunulmaktadır. Ayrıca fen bilimleri dersinde 3. sınıfta yer almaktadır.

Yine görüşmelerde öğrencilerin Dünya'nın oluşumuna ilişkin çeşitli önbilgilere sahip olduğu, Dünya'nın oluşumunu Büyük Patlama Teorisine benzer Yıldız patlaması(1) ve Dünya'nın kendi etrafında dönerek soğumasını şeklindeki alev topu (1) gibi teorilerle açıkladıkları belirlenmiştir. Kavram yanılgısı olarak nitelenebilecek bu inanışların değişime bir hayli direnç gösterdiği bilinmektedir. Bülbül vd., (2013) tarafından ortaokul 8.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen çalışmada öğrenciler Dünya'nın patlayarak oluştuğunu belirtirken;

Emrahoğlu ve Öztürk'ün (2009) gerçekleştirdiği çalışmada Fen bilgisi rretmen adayları Dünya'nın oluşumunu Büyük Patlama teorisiyle açıklamışlardır. Büyük Patlamanın evrenin oluşumunu açıklayan teori değil, Dünya'nın oluşumu teorisi olduğunu düşünen öğrencilerin ilerleyen yıllarda da buna benzer bir düşünce geliştirebileceklerinden hareketle, ocuk bilimi olarak adlandırılan bu inançların uygun bilimsel yargularla değiştirilmesi adına, öğrenme ortamlarında sunulacak zengin tasarımların etkili olacağı düşünülmektedir. Çalışmada, zihin haritaları ve çizimler, görüşmelerden elde edilen verilerin birbirini destekleyen bulguları doğrultusunda ğrencilerin Dünya kavramını daha çok bir gökcismi olarak düşündüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmadaki bir başka durum ise ğrencilerin Dünya kavramının ilişkilendirdiği diğer kavramların insan (40), Şehir (28), bitki (27), hayvan (19), deniz (14), toprak (12) gibi çevresel unsurlardan oluştuğu görülmüştür. Zihin haritalarında Dünya kavramının ilişkilendirilmesinde çevresel unsurların öğrenciler tarafından daha az kullanıldığı, çizimlerde yer alan Dünya yüzeyindeki bir kesitin anlatıldığı çevresel modelin frekansının diğer modellerden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Görüşmelerde ğrenciler Dünya yüzeyindeki canlı ve cansızların bir denge doğrultusunda bir arada bulduklarını, bu denge unsurunun yerçekimi (7) olduğunu ifade etmişlerdir. Literatürdeki çalışmalarda öğrencilerin yer çekimi kavramını 5.sınıftan itibaren öğrenmeye başladıkları (Öztürk ve Doğanay, 2013) görüşünün aksine öğrencilerin daha erken yaşlardan itibaren bu kavramla karşılaşmaya ve kavramı kendi inanışları doğrultusunda yapılandırılmaya başladıkları anlaşılmıştır.

Çalışmada ğrencilerin Uzay kavramını daha çok gökcismi kavramlarıyla ilişkilendirdiği, bu ilişkilendirmede Yıldız (60), Ay (52), Güneş (48), Gezegen (49), Dünya (36) gibi kavramların ön plana çıktığı görülmüştür. Öğrenci izimleri ve görüşmelerden edinilen verilerin bu durumu desteklediği; Uzay'ın gkcisimlerinden oluşan bir yer olarak anlatıldığı Gökcisimleri Modelinin (46) ğrencilerin çoğunluğu tarafından kullanıldığı gözlenmiştir. Aynı Şekilde görüşmelerde Dünya, Ay, Güneş, Yıldız, Gezegen kavramlarının yine bu ilişkilendirmede yer aldığı belirlenmiştir. Öğrencilerin gökcismi öğelerini daha çok temel astronomi kavramlarıyla ilişkilendirerek açıklaması günlük yaşamda karşılaşılan durumların etkisinden kaynaklanabilmekte; Güneş'in doğuşu ve batışının izlenmesi, gece gökyüzünde ay ve yıldızların gözlenmesi gibi günlük deneyimler bu duruma örnek teşkil etmektedir (Bülbül vd., 2013).

Uzay kavramının yoğun bir Şekilde ilişkilendirildiği diğer kavramlara bakıldığında astronot (54) ve uzay aracı (45) kavramlarının öğrenciler tarafından sıklıkla ilişkilendirildiği görülmüştür. Öğrenci çizimlerinde en fazla frekansa sahip modelin, Uzay'ın astronotların keşif yaptığı bir yer olarak anlatıldığı Astronot Model (53) olduğu gözlenmiştir. Görüşmelerden edinilen bulgularda da, Uzay kavramının astronot kavramıyla birçok ğrenci tarafından ilişkilendirildiği; astronotun araştırma yapma, keşfetme, bilgi toplama, bilgi paylaşma ve bilimsel faaliyetler gerçekleştirme gibi görevlerinin olduğu belirtilmiştir. Ayrıca ğrenciler astronotun bilim insanı olduğunu, Uzay teknolojilerinin işleyişini sağlama yanında, gökcisimlerini inceleme, gözleme gibi uygulamalar yaptıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin, Dünya ve Uzay'ın oluşumu, Meteorlar, Uzaylılar, Gezegenler gibi unsurları merak ettikleri ve bunları araştırmak istedikleri ortaya konulmuştur. Buna göre, öğrencilerde bilimin doğası anlayışının geliştirilmesinde astronomi eğitimine önem verilmesinin gerekliliği ortaya

çıkmaktadır. Disiplinler arası bir alan olan Astronominin temel ve pratik uygulamaları; öğrenirken sorgulamayı, öğretimin etkin ve anlamlı olmasını sağlamaktadır. Astronominin temel unsuru olan gözlemin bilimsel süreçteki önemi düşünüldüğünde, erken yaşlardan itibaren içinde yaşanılan Dünya'yı inceleyen, gökyüzünü izleyerek kendi zihinsel dünyasını şekillendiren çocuklara sunulacak eğitim müfredatında astronomi eğitimine ağırlık verilmesi önem arz etmektedir (Göğüş, 2010). Uluslararası Astronomi Birliği IAU (International Astronomical Union) tarafından Astronominin etkili öğretilmesi ve öğrenilmesi adına 2003 yılında Sidney'de gerçekleştirilen toplantıda okullarda Astronomi eğitimine ağırlık verilmesinin önemine değinilmiş; bilimsel ve matematiksel okuryazarlığı sağlama, eleştirel düşünme, bilim tarihi ve bilimin doğasını anlayıp geliştirmeyi hedefleyen Okullarda Astronomi Eğitimi programına yer verilmiştir (Aslan, 2010).

Öğrencilerin Uzay imajına bakıldığında, Uzay'ı daha çok karanlık ve çok yıldızlı bir yer olarak düşündükleri görülmüştür. Zihin haritalarında Uzay kavramını Yıldız (60), Yıldız kayması (4), Kutup Yıldızı (3), Karadelik (29) ve karanlık (15) kavramlarıyla ilişkilendirmiş; çizimlerde Uzayın karanlık bir yer olarak çizildiği Karanlık Model (23) ve Uzay'ın bolca Yıldız'dan oluşan bir yer olarak anlatıldığı Yıldız Model (15) bu durumu desteklemiştir. Bunların yanında öğrencilerin Uzay'ı ağırlıksız, havasız, sıcak, çok büyük ve tehlikeli bir yer olarak düşündükleri görülmüştür. Öğrencilerin Uzay kavramına yönelik zihinsel imaj ve modellerinin oluşmasında televizyon haberleri, görseller, çizgi film, öykü kitapları ve okulda kullanılan ders kitabının etkili olduğu anlaşılmıştır.

ÖNERİLER

Eğitimin ilk yıllarından itibaren temel astronomi kavramlarının bilimsel doğruluğuna uygun şekilde öğretilmesi gerekmektedir. Uzay, Güneş Sistemi ve Gezegenlerle ilgili bilgi sahibi oldukça Evrenin keşfedilmesi ve Uzay araştırmalarına olan ilgi giderek artacak ve yaratı fikirler ortaya çıkmaya başlayacaktır (Çepni vd., 2012). Gökcisimleri ve Uzay Teknolojilerinin konu ve kavramlarının öğrencilere kazandırılmasında planetarium gibi sanal gerçeklik uygulamalarından veya çoklu ortam unsurlarından yararlanılabilir. Öğrencilerin dikkatlerini çekmede oldukça etkili olan planetaryumlar, onların eğlenceli bir şekilde evrenin sırlarını, güneş sisteminin harikalarını gerçekçi simülasyonlarla incelemelerini sağlayan yapılardır (Ertaş ve Şen, 2011). Çocuklara keyifli bir şekilde gökcisimlerini inceleme fırsatı tanıyan bu yapılar gerek okulun uygun bir bölümünde oluşturulabileceği gibi, kolaylıkla hazırlanabilen taşınabilir planetaryumlar da eğitim ortamlarında kullanılabilir.

Çalışmada öğrencilerin Dünya ve Uzay kavramıyla ilişkili kavramlarının ve bu kavramları açıklamada kullandıkları zihinsel modellerinin çeşitliliği dikkat çekicidir. Bu durum öğrencilerin kavramlarla ilgili zengin yaşantılar geçirmeseler de ilgi ve merak yoluyla kendi kavramsal çeşitliliğini oluşturabildiklerini göstermektedir. Çocukların bu potansiyeli göz önüne alınarak, Evrenin oluşumu, Uzay, Uzay teknolojileri vb. konularda bilimsel merakı harekete geçiren çocuk edebiyatı eserleri, bilim kurgu film ve animasyonlar yoğun terminolojiden arındırılarak, yaratıcı düşünceyi harekete geçirecek bir tasarımla sergilenabilir. Bu materyallerin formal ve informal ortamlarda kullanımı yaygınlaştırılabilir.

Bu çalışmanın katılımcılarını bir köy ve bir merkez ilkokulunda öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Araştırmada heterojenliği sağlamak amacıyla iki farklı okuldan öğrenciler katılımcı olarak belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin buldukları okullara göre zihinsel modellerinin ve imajlarının farklılaşıp farklılaşmadığı araştırmanın problemini oluşturmadığı için bu konuda inceleme yapılmamıştır. Araştırmacıların süreçteki deneyimleri, bu konuda bir inceleme yapılmasının yararlı olacağını göstermektedir. Bu bakımdan sonraki çalışmalarda, araştırmacılara farklı okullarda öğrenim gören öğrencilerin zihinsel modellerinin karşılaştırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Ainsworth, S., Prain, V. and Tytler, R. (2011). Drawing to learn in science. *Science Education*, 333, 1096-1097.
- Apaydın, Z. (2014). Ortaokul öğrencilerinin suyun kaldırma kuvveti kavramına yönelik bilgi yapıları: Görüngübilimsel bir ilksel olarak yüzmeye. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39 (174), 402- 424.
- Arı, V. (2015). Rölativite'den Kuantum'a evrenin gerçekliği. (1.Baskı). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları
- Aslan, Z. (2010). İlk ve ortaöğretimde astronomi eğitimi. *Günce Dergisi*, 41, 11- 14.
- Ayvacı, H. Ş., Bakırcı, H. ve Yıldız, M. (2012). Kütle, ağırlık ve yerçekimi kavramlarının farklı öğretim seviyelerindeki öğrencilerin anlama düzeyleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (2), 381-397.
- Bahar Erşen, Z. ve Karakuş F. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenlere yönelik kavram imajlarının değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 124-146.
- Balım, A.G. ve Ormanlı, Ü. (2012). İlköğretim öğrencilerinin "maddenin tanecikli yapısı" ünitesine yönelik anlama düzeylerinin çizim yoluyla belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (4), 255-265.
- Baloğlu Uğurlu, N. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dünya ve evren konusu ile ilgili kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 229-246.
- Bolat, A., Aydoğdu, R.Ü., Uluçınar Sağır, Ş. ve Değirmenci, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanılgılarının tespit edilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), 218- 229.
- Bruning, R.H., Schraw, G.J. ve Norby, M.M. (2014). Bilişsel psikoloji ve öğretim (Çev. Edt. Z.N.Ersözlü & R. Ülker). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.(Özgün Baskı 2011, 5.Basımdan Çeviri).
- Bryce, T. G. K. and Blown, E. J. (2013). Children's concepts of the shape and size of the earth, sun and moon. *International Journal of Science Education*, 35(3), 388-446.
- Buzan, T. ve Buzan, B. (2013). Zihin haritaları (Çev. G. Tercanlı). İstanbul: Alfa Yayıncılık.(Özgün Baskı 2010).
- Bülbül, E., İyibil, Ü.G. ve Şahin, Ç. (2013). Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin astronomi kavramıyla ilgili algılamalarının belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2 (3), 182- 191.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014) Bilimsel araştırma yöntemleri (18. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık

- Canbazoğlu Bilici, S., Öner Armağan, F., Kozcu Çakır, N. ve Yürük, N. (2012). Astronomi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (2), 116- 127.
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2007). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin çözünme esnasında kütlelin korunumuyla ilgili anlamalarının tespiti. *Millî Eğitim Dergisi*, 173, 219-230.
- Çepni, S., Kurnaz, M. A ve Şenel Çoruhlu, T. (2012). Fen ve teknoloji ve fizik öğretmenleri için öğretim programları temelinde yer bilimleri ve astronomi (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Deniş Çeliker, H. ve Balım, A.G. (2012). Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmececi ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarının etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 254-277.
- Durukan, Ü.G. ve Sağlam Arslan, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını ilişkilendirme durumlarının analizi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1 (2), 97- 109.
- Ekiz, D. ve Akbaş, Y. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin astronomi ile ilgili kavramları anlama düzeyi ve kavram yanlışları. *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 61-78.
- Emrahoğlu, N. ve Öztürk, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanlışlarının incelenmesi üzerine boylamsal bir araştırma. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (1), 165–180.
- Ertaş, H. ve Şen, A.İ. (2011). Planetaryumlar. C. Laçın Şimşek (Edt.), *Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları* (s. 85- 103). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Göğüş, E. (2010). Bilim eğitiminde astronomi: bugün ve gelecek. *Günce Dergisi*, 41, 8- 10.
- Hawking, S. ve Mlodinow, L. (2015). *Büyük tasarım* (Çev. S. Ögünç). İstanbul: Doğan Egmont Yayıncılık. (Özgün Baskı 2010).
- Hill, B. R. (2010). Mental models. Retrieved from <http://mentalmodelassessment.org/mental-models/>
- Kaplan, G. ve Çiftçi Tekinarslan, İ. (2013). Zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin astronomi kavramlarındaki bilgi düzeylerinin karşılaştırılması. *İlköğretim Online Dergisi*, 12(2), 614-627.
- Kurnaz, M. A. (2012). Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarıyla ilgili öğrenci algılamalarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 251-264.
- Kurnaz, M.A. ve Değirmenci, A. (2011). Temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algılamalarının sınıf seviyelerine göre karşılaştırması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (22), 91-112.
- Kurnaz, M.A. ve Değirmenci, A. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel modelleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 11 (1), 137- 150.
- Özmen, H. (2005). Kimya öğretiminde yanlış kavramlar: Bir literatür araştırması. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (1), 23-45.
- Özsevgeç, T. ve Çepni, S. (2006). Farklı sınıflardaki öğrencilerin yüzme ve batma kavramlarını anlama düzeyleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 172, 297- 311.
- Öztürk, A. ve Doğanay, A. (2013). İlköğretim beşinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin dünyanın şekli ve yerçekimi kavramlarına ilişkin anlamaları ve zihinsel modelleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13 (4), 2455-2476.

- Öztürk, D. ve Uçar, S. (2011). İlköğretim öğrencilerinin ayın evreleri konusunda kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (2), 98-112.
- Saint- Exupery, A. (2013). Küçük prens (Çev. S. Ağryürüyen). İstanbul: Mavibulut Yayıncılık. (Özgün Baskı 1946).
- Şahin, Ç., Bülbül, E. ve Durukan, Ü.G (2013). Öğrencilerin Gök Cisimleri Konusundaki Alternatif Kavramlarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1 (2), 38-64.
- Türk, C., Kalkan, S., Bolat, M., Akdemir, E., Karakoç, Ö. ve Kalkan, H. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını kavrama düzeyleri üzerine bir durum çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (2), 202- 209.
- Ubuz, B. ve Gökbulut, Y. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının piramit bilgileri: Tanım ve örnekler oluşturma. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 335-351.
- Weber, R. P. (1990). *Basic content analysis*, Beverly Hills, CA: Sage.
- Yalçın, M. ve Erginer, A. (2014). İlköğretim Okulu Öğrencilerinin Okul Müdürü Algılarına İlişkin Yaptıkları Çizimler. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39 (171), 270-285.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (8.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık

EXTENDED SUMMARY

Introduction

Two of the most important elements influential on students' making knowledge meaningful are their mental structures and units of thought. Mental models are structures of thought individuals use for explaining, predicting, and understanding real world behaviors. Behaviors and approaches are shaped by mental models. Mental models serve as a framework that determines and limits what we see and sometimes deconstructs its meaning. The ways students perceive concepts related to daily life, the influence of culture they live in and language they use on formal learning environment, and with which primary concepts students engage in learning activities are among the fundamental issues of education. How concepts are learned by students has attracted the attention of many researchers, and the importance of the ways students perceive concepts related to science for an effective science education has been revealed. Astronomy, which is an interdisciplinary area of science, has an important place within natural science as it involves collecting and making sense of knowledge through individual experiences. Various studies focusing on the ways children perceive astronomy concepts and their mental models concerning these concepts show that children develop many alternative understandings and mental models in relation to these concepts and such understandings and models do not change despite the rise in their educational levels. Determining the mental models and images of children, who construct their own conceptual structures through continuously observing and questioning their environment as of their early years in life, regarding these concepts is important to shape teaching activities appropriately. The purpose of the present study is to determine primary school second graders' mental models and images concerning the concepts of Earth and Space.

Method

This is a case study. Research sample consists of 114 students, 54 of whom are from a public school located in a village and 60 of whom are from a school located in the center of Rize province of Turkey. Three different data collection tools were used for the following dimensions of mental models: content knowledge, structure knowledge, and operational knowledge. Within the scope of the study, the students' content knowledge was tried to be determined through mind maps, structure knowledge and images through drawings, and operational knowledge through semi-structured interviews. While the mind maps were subjected to descriptive analysis, the drawings and interviews were subjected to content analysis.

Findings (Results)

According to the findings obtained from the mind maps, the students mostly associated the concept of Earth with celestial bodies (planets, Sun, stars, Moon) and Space. There were also students associating Earth with human beings, plants, cities, buildings, animals, oxygen, sea, life, and soil. The student drawings about the

concept of Earth involved three different models: geographical model, environmental model, and astronomic model. In the interviews about the concept of Earth, the students described Earth as a round body that rotates both around its own axis and around the Sun, but did not know the effects of such rotations.

The findings obtained from mind maps related to the concept of Space show that the students mostly associated Space with celestial bodies (stars, Moon, planets, Earth). There were also many students associating the concept of Space with astronauts, space craft, satellite, and telescope. Such concepts describing Space as black hole, darkness, space, and lack of weight also appeared in the student associations. There were even students mentioning aliens. The student drawings about the concept of Space involved five different models: dark model, astronaut model, star model, celestial bodies model, and aliens model.

According to the interview findings, the students mostly associated the concept of Space with celestial bodies and astronauts. In such associations, the celestial bodies observed by the students stood out more. Based on the association of Space with astronauts, the students established connections such as doing research about Space, collecting information about it, and carrying out scientific research by sharing it. In addition, the students established a connection between Space and aliens.

Conculusion and Discussion

Based on the data obtained from the mind maps, drawings, and interviews that are consistent with one another, it can be said that the students mostly consider Earth to be a celestial body. As to the image of Space in their minds, they mostly take Space as a dark place containing a vast number of stars. It was realized that TV broadcasts, images, cartoons, storybooks, and textbooks used in school were influential on the formation of mental images and models related to the concepts of Earth and Space. The student drawings, interview data, and mind maps support this as well. The practices of astronomy, which is an interdisciplinary field, allow questioning when learning and make teaching productive and meaningful. Given the importance of observation, which is the basic component of astronomy, for scientific process, it is of great importance that more coverage be given to astronomy education in curricula undergone by children, who explore Earth as of their early years in life and shape their mental worlds by observing the sky. The results of this study show that in-school and out-of-school factors affect children's mental models. In this regard, the influence of teaching materials on the formation of mental models and images in their minds should not be ignored. Special attention should be paid to the use of content based on scientific knowledge in TV broadcasts, images, cartoons, storybooks, and so on. The findings of the present study can guide educators through preparation of learning environments and materials.