



Kindergartners' Mental Models of the Shape of the Earth

Mesut Saçkes¹, Halil İbrahim Korkmaz²

ABSTRACT. The purpose of this study was to examine kindergarten children's conceptual understandings of the shape of the earth and the characteristics of the cognitive representations they constructed. A total of 20 Kindergarten children participated in the study (age range 60 to 72 months), including 11 boys and 9 girls. A multi-dimensional interview protocol, developed based on previous studies, was used to collect the study data and children were individually interviewed. Children's responses were analyzed using the model identification methodology. Results demonstrated that while a large proportion of children had naïve models of the earth, none of the children had synthetic models. Some children had a unique mental model of the earth, doughnut (simit), which is not exhibited by children from US and Western European countries. The findings of this study support the assumption that children's conceptual understandings of the shape of the earth may be represented as internally consistent mental models.

Keywords: Shape of the Earth, mental models, kindergartners, early childhood education

SUMMARY

Purpose and significance: Researchers have long been interested in what children know about scientific phenomena before formal instruction. This interest has led to a large body of literature dealing with young children's conceptual understandings of various scientific concepts and phenomena, including living-nonliving things, the formation of clouds and rainfall, and the movement of celestial objects. These types of studies have potential to inform educators to design programs and instructional techniques for young learners. However, such studies with young children are scarce in Turkish early childhood science education literature. This study aims to investigate kindergarten children's conceptual understandings of the shape of the earth and the characteristics of the cognitive representations they constructed.

Methods: A total of 20 kindergarten children participated in this descriptive study (age range 60 to 72 months), including 11 boys and 9 girls. To reveal children's understanding of the shape of the earth a multi-dimensional interview protocol was used. The protocol was developed based on previous studies and included four tasks: verbal explanations, drawings, model construction, and model selection. Children were individually interviewed in a quiet room and their responses were recorded. Children's responses were analyzed using the model identification methodology. Two researchers independently coded children's responses and Cohen's Kappa value was calculated. There was a high agreement between the coders. The consistency among children's verbal explanations, drawings, model construction, and model selection was calculated using a two-way mixed model with consistency procedure.

Results: Results demonstrated that most children had naïve mental models of the earth and few children had scientific model. None of the children had synthetic models in the study. Moreover, some children had a culture-specific mental model of the earth, doughnut (simit), which is not typical among children from U.S. and Western European countries. The results also demonstrated a high internal consistency among children's responses to four interview tasks. Children tended to provide more scientific responses in the model selection task than other tasks. No gender differences were observed between the boys and the girls regarding the type of mental models they held.

Discussion and Conclusions: The findings of this study support the assumption that children's conceptual understandings of the shape of the earth may be represented as coherent mental structures or mental models. The findings that none of the children had synthetic models in this study suggest that children had no or limited opportunities to learn or reflect about the shape of the earth in kindergarten. More studies with a larger number of children with a wider age span should be conducted to examine the prevalence of the unique mental model among Turkish children observed in this study and investigate whether Turkish preschoolers and kindergartners do not generate synthetic models up until the early elementary grades.

¹Balıkesir University, Necatibey School of Education, e-mail: msackes@gmail.com

²Hacettepe University, School of Education, e-mail: halilgazi1988@hotmail.com

Anaokulu Çocuklarının Dünyanın Şekline İlişkin Zihinsel Modelleri

Mesut Saçkes³, Halil İbrahim Korkmaz⁴

ÖZ. Bu çalışmanın amacı 60-72 aylık çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışlarını ve bu anlayışların bilişsel olarak nasıl temsil edildiğini incelemektir. Çalışmaya anaokuluna devam eden 60-72 aylık toplam 20 çocuk katılmıştır. Çocukların 11'i erkek, 9'u ise kızdır. Araştırma verileri önceki literatür temelinde geliştirilen dört boyutlu bir görüşme protokolü kullanılarak çocuklarla birebir yapılan görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Çocukların yanıtları model tanımlama yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçlar, çocukların büyük bir kısmının dünyanın şekline ilişkin naif modellere sahip olduğunu, buna karşın çalışmaya katılan hiçbir çocuğun sentetik modele sahip olmadığını göstermiştir. Bazı çocukların ise Amerikalı ve Batı Avrupalı çocuklarda gözlenmeyen simit modeline sahip olduğu bulunmuştur. Araştırma sonuçları çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışlarının içsel olarak tutarlı zihinsel modeller şeklinde temsil edildikleri varsayımını desteklemektedir.

Anahtar Sözcükler: Dünyanın şekli, zihinsel modeller, anaokulu çocukları, erken çocukluk eğitimi

GİRİŞ

Küçük çocukların sistematik olarak ilkökul ve sonrasında öğretilen bilimsel kavramlara ilişkin anlayışları ve bu anlayışlarının zaman içinde ve öğretim uygulamaları sonucunda nasıl değiştiği uzun yıllar araştırmacıların ilgisini çeken bir çalışma alanı olmuştur. Bunun sonucu olarak çocukların canlı-cansız kavramları, yağmur ve bulutların oluşumu, gökssel objelerin hareketi gibi çeşitli kavram ve olgulara yönelik anlayışlarına ve bu anlayışlarının zihinsel olarak nasıl temsil edildiğinedair gelişmiş bir alanyazın bulunmaktadır (Carey, 1985; Dove, 1998; Saçkes, Flevaris ve Trundle, 2010; Vosniadou ve Brewer, 1992, 1994; Za'rour, 1976). Türkiye'de de benzeri çalışmalar yapılmakla beraber bu tür araştırmaların bazı istisnalar dışında (Küçüközer ve Bostan, 2010; Yeşilyurt, 2003) büyük bir kısmının ilkökul ve ötesindeki daha büyük yaş grubundaki çocuklar ve yetişkinlerle yapıldığı görülmektedir (Baloğlu-Uğurlu, 2005; İbret ve Aydınöz, 2011; Kurnaz, 2012; Kurnaz ve Değermenci, 2012).

Çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışları bu alanda üzerinde çalışılan kavramlardan birisidir ve uzun yıllardır araştırmacıların ilgisini çeken bir konu olmuştur. Bu konudaki öncü çalışmalardan birinde Vosniadou ve Brewer (1992), geliştirdikleri görüşme protokolüyle 6-11 yaş arası Amerikalı çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışlarını incelemişlerdir. Görüşme protokolü çocukları dünyanın şekline ilişkin kavramsal bilgilerini ifade etmeye, üretken yanıtlar vermeye ve çizim yapmaya davet edecek şekilde düzenlenmiştir. Sonuçlar, çocukların dünyanın şekline ilişkin olarak, araştırmacılarca zihinsel modeller olarak adlandırılan içsel olarak tutarlı zihinsel temsillere sahip olduklarını göstermiştir. Bulgular okul öncesi dönemdeki ve ilkökulun ilk yıllarındaki çocukların çoğunlukla naif modeller adı verilen zihinsel modellere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Naif modellere sahip çocuklar dünyanın disk (daire) veya kare şeklinde olduğuna ve insanların dünyanın üzerinde yaşadıklarına inanmaktadır. Daha büyük çocukların ise çoğunlukla dünyanın şekline ilişkin bilimsel modele sahip oldukları bulunmuştur. Bu çocuklar dünyanın küre şeklinde olup (Bilim insanlarına dünyanın şekli basık küre (Oblate Spheroid) veya basık elipsoit (Oblate Ellipsoid) olarak tarif edilmekle beraber, küre de dünyanın şeklini temsil etmede basit ve kabul edilebilir bir model olarak kabul görmektedir) insanların dünyanın üstünde, altında ve yanlarında yaşayabileceklerini düşünmektedirler. Bazı çocukların ise sentetik zihinsel modellere sahip oldukları bulunmuştur. Bu modeller naif ve bilimsel modellerin bir sentezi gibi görünmektedir ve başlıca üç sentetik model tespit edilmiştir: Çift dünya modeli, boş küre modeli ve düzleştirilmiş küre modeli. Çift dünya modeline sahip çocuklar biri düz, üzerinde insanların yaşadığı, diğeri ise küre şeklinde, gökyüzünde bulunan, iki dünyanın olduğunu düşünmektedir. Boş küre modeline sahip çocuklar dünyanın küre şeklinde olduğunu söylemekle birlikte insanların bu kürenin üstünde altında ya da yanlarında değil kürenin içinde bir düzlem üzerinde

³Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, e-posta: msackes@gmail.com

⁴Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, e-posta: halilgazi1988@hotmail.com

bulduklarını düşünmektedir. Düzleştirilmiş küre modeline sahip çocuklar dünyanın alttan ve üstten düzleştirilmiş bir şekilde olduğunu ve insanların bu düz alanlarda yaşadıklarını düşünmektedir (Vosniadou ve Brewer, 1992).

Vosniadou ve arkadaşlarınınca Hindistan, Samoa ve Yunanistan gibi farklı ülkelerden çocuklarla yapılan araştırmalarda benzer modellere rastlanmakla beraber dünyanın şekline ilişkin kültüre özgü zihinsel modellerde tespit edilmiştir (Samarapungavan, Vosniadou, & Brewer, 1996; Vosniadou, 1994; Vosniadou, Skopeliti, & Ikospentaki, 2004, 2005). Örneğin bazı Yunanlı çocukların dünyanın şeklinin yüzük ya da simit şeklinde olduğunu düşündükleri bulunmuştur (Vosniadou, Archontidou, Kalogiannidou, & Ioannides, 1996; Akt. Vosniadou, Skopeliti, & Ikospentaki, 2004).

Farklı kültürlerde başka araştırmacılarca yapılan çalışmaların sonuçları da Vosniadou ve arkadaşlarının bulgularını desteklemektedir. Yunanistan'da dört-altı yaş arası okul öncesi dönem çocuklarıyla yapılan bir çalışmada çocukların dünyanın şekline ilişkin benzer zihinsel modellere sahip olduğu bulunmuştur (Kallery, 2011). Çin ve Yeni Zelanda'da yapılan boylamsal bir çalışmada, çocukların Vosniadou ve arkadaşlarının ortaya koydukları naif ve sentetik modellere benzer modellere sahip oldukları gözlenmiştir (Blown ve Bryce, 2006). Avustralyalı çocuklarla yapılan başka bir çalışmada ise çocukların %22'sinin bilimsel modellere, %33'ünün çift dünya, %18'inin boş küre ve %9'unun düzleştirilmiş dünya modeline sahip olduğu gözlenmiştir (Hayes, Goodhew, Heit ve Gillian, 2003). Bu çalışmaların yanında, Vosniadou ve arkadaşlarının bulgularıyla çelişen çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Sharp (1999) tarafından yedi yaşında 25 İngiliz çocukla yapılan çalışmada çoğu çocuğun küre dünya modeline sahip olduğu bulunmuştur. İsveçli 6-11 yaş arası çocukların ise dünyanın şekliyle ilgili bilimsel anlayışa sahip olduğu görülmüş ve sentetik ve naif modellere ait çok az bulguya rastlanmıştır (Schoultz, Saljö, & Wyndhamn, 2001). Yaşları dört ile dokuz arasında değişen toplam 381 Hollandalı çocuğun katıldığı bir araştırmada, araştırmacılar kendi geliştirdikleri çoktan seçmeli bir veri toplama aracı olan EARTH-2'yi kullanarak çocukların dünyanın şekline ilişkin anlayışlarını incelemişlerdir (Straatemeier, van der Maas ve Jansen, 2008). Araştırmacılar Gizil Sınıf Analizi (Latent Class Analysis) sonucunda naif ve sentetik modellere karşılık gelen sınıfların olmadığını ortaya konulduğunu rapor etmişlerdir. İngiliz, Fransız ve Estonyalı çocuklarla yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Frède ve diğ., 2011; Hannust ve Kikas, 2010; Nobes, Martin ve Panagiotaki, 2005; Siegal, Butterworth ve Newcombe, 2004).

Ülkemizde erken çocukluk dönemindeki çocuklarla yapılan tek bir çalışma bulunmaktadır. Özsoy (2012) tarafından 6-8 yaş arası 124 birinci sınıf öğrencisiyle yapılan çalışmada çocuklardan dünyanın şeklini çizmeleri ve çizimleri hakkında konuşmaları istenmiştir. Söz konusu çalışmada, çocukların %41'inden fazlası dünyanın şeklini küre, yaklaşık %21'i düz ve geri kalan yaklaşık %38'lik kısmı ise çifte dünya şeklinde resmetmişlerdir. Özsoy'un çalışmasında çocukların atandıkları zihinsel modeller yaş gruplarına göre verilmediği için küçük yaş grubundaki çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışlarının niteliği ve büyük çocuklardan ne derece farklı olduğu belirsizdir. Araştırma verileri de çocukların çizimleri ve bu çizimlere ilişkin açıklamaları temel alınarak toplanmıştır. Bu nedenle bu çalışmada anaokuluna devam eden daha küçük çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışları incelenmiş ve veriler dört boyutlu bir görüşme protokolü kullanılarak toplanmıştır.

Bu çalışmanın amacı anaokuluna devam eden 60-72 aylık çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışlarını incelemektir. Bu çalışma okul öncesi dönem çocuklarının dünyanın şekline ilişkin zihinsel temsillerini ve bu temsillerin doğasını dört boyutlu bir görüşme protokolü kullanarak ve tutarlılık analizi yaparak incelemeyi amaçlamakta ve böylelikle daha büyük yaş grubundaki çocuklarla yapılan ve sadece çocukların çizimlerine dayalı verilerin toplandığı çalışmaların sınırlılıklarını aşmayı hedeflemektedir.

YÖNTEM

Araştırma Deseni ve Soruları

Çalışmada çocukların dünyanın şekline ilişkin sahip oldukları zihinsel temsilleri ortaya çıkarmak amacıyla betimsel yöntem kullanılmıştır. Araştırma kapsamında şu soruların yanıtlanması hedeflenmiştir:

1) Okul öncesi eğitime devam eden 60-72 aylık çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal

anlayışları nasıldır? 2) Çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışları bilişsel olarak nasıl temsil edilmektedir? 3) Kız ve erkek çocuklar arasında dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışlar açısından fark var mıdır?

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Balıkesir il merkezinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı olarak hizmet veren bir bağımsız anaokuluna devam eden 60-72 aylık toplam 20 çocuk oluşturmaktadır. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmaya katılan çocukların 11'i erkek, 9'u ise kızdır. Araştırmaya katılan çocukların ortalama yaşı 64 aydır.

Tablo 1. Görüşme Protokolü

Dünyanın Şekli Görüşme Protokolü
<u>Sözel Açıklama</u>
1- Dünyanın şekli nedir?
2- Eğer dümdüz bir şekilde günlerce yürüseydin nereye varırdın?
3- Dünyanın bittiği bir yer var mıdır?
4- Dünyanın şekli neye benziyor?
<u>Dünyanın Resmini Çizme</u>
5- Çocuktan dünyanın şeklini verilen kâğıda çizmeleri istenir. Çocuktan çizdiği şekil üzerinde insanların nerede yaşadığı sorularak kâğıt üzerinde göstermesi istenir.
6- Çocuğa ikinci bir kâğıt verilerek eğer bir uzay gemisinden dünyaya baksaydı, dünyayı nasıl göreceği sorulup şeklini çizmesi istenir. Çocuğa çizdiği şekil üzerinde insanların nerede yaşadığı sorularak kâğıt üzerinde göstermesi istenir. Ardından, çocuğa aşağıdaki üç soru (7, 8 ve 9) sorulur ve çizdikleri resmi referans göstererek yanıtlaması istenir.
7- Dünyanın altında ne var?
8- Dünyanın üstünde ne var?
9- Dünyanın kenarı var mı? (Çocuk var yanıtı verirse) Dünyanın kenarında ne var?
<u>Model Oluşturma</u>
10- Çocuğa oyun hamuru verilerek dünyanın şeklini yapması istenir. Çocuktan oluşturduğu modeli kullanarak insanların nerede yaşadığını göstermesi istenir.
<u>Model Seçme</u>
11- Oyun hamurundan yapılmış modeller (küre, yarım küre, içi boş yarım küre, simit, daire, kare) çocuğa sunularak dünyanın şeklinin hangisine benzediği sorularak modellerden birisini seçmesi istenir. Çocuktan modeli kullanarak insanların nerede yaşadığını göstermesi istenir.

Veri Toplama Aracı

Verilerin toplanmasında kullanılmak üzere çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışlarının incelendiği çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları temel alınarak bir görüşme protokolü geliştirilmiştir (Vosniadou ve Brewer, 1992; Vosniadou, Skopeliti ve Ikospentaki, 2004, 2005). Görüşme protokolü çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışlarını farklı biçimlerde ifade etmelerine fırsat verecek şekilde düzenlenmiştir. Görüşme protokolü çocukların dünyanın şekline ilişkin anlayışlarını (1) sözel olarak ifade etmelerini, (2) dünyanın şeklini çizmelerini, (3) oyun hamurundan dünya modeli oluşturmalarını ve (4) oyun hamurundan yapılmış hazır dünya modellerinden birini seçmelerini içermektedir. Geliştirilen protokole okul öncesi eğitimi alanında doktoralı iki uzmanın görüşleri alınarak son hali verilmiştir. Protokolün anlaşılabilirliğini incelemek amacıyla beş yaşındaki iki

çocukla görüşme yapılmış ve çocukların görüşme protokolündeki soru ve görevleri anladıkları gözlenmiştir. Çalışmada kullanılan protokol Tablo 1’de sunulmuştur.

Verilerin Toplanması

Araştırma verileri çocuklarla yapılan birebir görüşmeler yoluyla ikinci araştırmacı tarafından toplanmıştır. Görüşmeler gürültüden uzak bir ortamda yapılmış ve her bir görüşme yaklaşık olarak 20 - 25 dakika sürmüştür. Görüşmelerde Tablo 1’de verilen sıra takip edilerek öncelikle çocukların sözel açıklamaları alınmış, ardından dünyanın resmini çizmeleri ve oyun hamuru kullanarak dünya modeli oluşturmaları istenmiştir. Son olarak da çocuklardan kendilerine sunulan hazır modellerden birini seçerek insanların nerede yaşadığını göstermeleri istenmiştir. Oyun hamurundan yapılmış modeller (küre, yarım küre, içi boş yarım küre, simit, daire, kare) çocukların yanıtlarını etkilememesi amacıyla kullanım zamanları gelinceye kadar bir kutuda saklı tutulmuştur. Çocukların yanıtları, çizimleri, oluşturdukları ve seçtikleri modeller yazılı ve dijital olarak kaydedilmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde Vosniadou ve Brewer (1992, 1994) tarafından geliştirilen model tanılama yöntemi kullanılmıştır. Model tanılama yöntemi üç aşamadan oluşan bir veri analiz yöntemidir (Brewer, 2008). İlk aşamada araştırmacılar çocukların dünyanın şekline ilişkin sahip olabilecekleri olası zihinsel modelleri alan yazın temelinde belirlemektedir. İkinci aşamada çocukların belirli bir zihinsel modele sahip olduklarının göstergesi olan olası yanıt örüntüleri tanımlanmaktadır. Üçüncü aşamada ise çocukların yanıtları zihinsel modellerle karşılaştırılarak bu modellerden birisiyle ilişkilendirilmekte veya ilişkilendirilemeyen yanıtlar için gerektiğinde yeni modeller oluşturulmaktadır. Çocukların yanıtları her iki araştırmacı tarafından alan yazın temelinde belirlenmiş altı zihinsel modele uygunluğu açısından bağımsız olarak kodlanmış ve kodlayıcılar arası tutarlık Cohen’in Kappa (Cohen’s Kappa) yöntemi ile hesaplanmıştır (Cohen, 1968). Kappa katsayısı 0.89 olarak bulunmuştur. Bu değer iki kodlayıcı arasında yüksek tutarlılığın bulunduğuna işaret etmektedir. Çocukların yanıtları arasındaki tutarlılığın incelenmesinde ise sınıf-içi korelasyon katsayısı (intra-class correlation coefficient) kullanılmıştır (McGraw ve Wong 1996).

BULGULAR

Görüşme Sorularına Çocukların Verdikleri Yanıtlar

Dünyanın şekline ilişkin sözel açıklamalar. Çocukların görüşme protokolündeki maddelere verdikleri tipik yanıtlar aşağıda özetlenmiştir. Çocukların dünyanın şekline ilişkin sözel açıklamalar üretmesini gerektiren ilk dört maddeye verdikleri yanıtlar şöyledir: Dünyanın şekline ilişkin soruya çocukların hemen hemen tamamı yuvarlak (12 çocuk, %60) veya daire yanıtını (7 çocuk, %35) vermiştir. Dümdüz yürüsek nereye varırız sorusuna çocukların büyük bir kısmı bir yerleşim yerine (9 çocuk, %45) yanıtını verirken, bazı çocuklar uzaya veya dünyanın sonuna (5 çocuk, %25) yanıtını vermiş ve bir kısım çocuk da deniz ve orman gibi belirli mekân isimleri söylemiştir (3 çocuk, %15). Dünyanın bittiği bir yer var mıdır sorusuna çocukların büyük bir kısmı (14 çocuk, %70) “yoktur” yanıtını vermiştir. Dünyanın şekline en çok benzeyen şeyin ne olduğu sorusuna ise çocukların neredeyse tamamı (18 çocuk, %90) top ve duvar saati gibi yuvarlak eşyalara benzediği yanıtını vermiştir.

Dünyanın şekline ilişkin çizimler. Çocuklardan dünyanın şeklini çizmeleri istendiğinde çocukların yaklaşık üçte birinin (6 çocuk, %30) küreyi temsil eden çizimler, yaklaşık yarısının (8 çocuk, %40) içinde insanların bulunduğu dairesel çizimler, beşte birinin ise (4 çocuk, %20) insanların yaşadığı yerlerin dünyadan uzakta ifade edildiği çizimler ürettikleri bulunmuştur. Bir çocuk içinde insanların bulunduğu bir kare çizmiş, diğer bir çocuk ise karmaşık bir şekilde çizimler yapmıştır. Çocukların dünyanın şeklinin uzaydan nasıl görüldüğünü çizmeleri istenilen diğer soru için ise büyük oranda (13 çocuk, %65) küreyi temsil eden çizimler ürettikleri görülmüştür. Bununla birlikte iki çocuk kare, bir çocuk küçük bir nokta ve başka bir çocuk ise oval şeklinde çizimler üretmiştir. Üç çocuk ise karmaşık çizimler yapmıştır.

Çizimlere ilişkin sözel açıklamalar. Çizimlerini referans olarak dünyanın altında neyin olduğu sorusunu yanıtlamaları istendiğinde çocukların üçte birinin (7 çocuk, %35) uzay, yıldız, gezegenler yanıtı verdiği; bir grup çocuğun (3 çocuk, %15) taş-toprak, yeryüzü yanıtı verdiği; çocukların yarısının (10 çocuk, %50) evler, eşyalar, insanlar gibi yanıtlar verdikleri gözlenmiştir. Dünyanın üstünde neyin olduğu sorusuna çocukların yarıya yakını (9 çocuk, %45) uzay, gezegenler-gök cisimleri yanıtını; çocukların üçte biri (7 çocuk, %35) bulutlar ve uçak yanıtını; gerikalan kısmı ise (4 çocuk, %20) evler ve insanlar yanıtını vermişlerdir. Dünyanın kenarı var mıdır sorusuna çocukların büyük bir kısmı (13 çocuk, %65) yoktur yanıtı vermiştir. Dünyanın kenarının olduğunu söyleyen yedi çocuktan bir kısmı dünyanın kenarında duvar, orman veyadeniz (3 çocuk, %15) ve dördüde (%20) uzay olduğunu belirtmiştir.

Model oluşturma ve seçme. Çocuklardan oyun hamurundan dünyanın şeklini yapmaları istendiğinde çocukların yaklaşık yarıya yakınının (9 çocuk, %45) küre şeklinde, yaklaşık üçte birinin (6 çocuk, %30) oval ya da daire şeklinde, beşte birinin simit şeklinde (4 çocuk, %20), ve bir çocuğun dikdörtgen şeklinde dünya modelleri oluşturdukları gözlenmiştir. Çocuklardan oyun hamurlarından yapılmış hazır modellerden dünyanın şekline en çok benzeyeni seçmeleri istendiğinde çocukların yarıdan fazlasının (12 çocuk, %60) küreyi, beşte birinin (4 çocuk, %20) daireyi, geri kalanların ise kare (3 çocuk, %15) ve içi boş küreyi (1 çocuk, %5) seçtikleri gözlenmiştir.

Zihinsel Modeller

Görüşme protokolündeki dört göreve yönelik sözel açıklamalar, çizimler, oluşturulan ve seçilen modeller ve verilen yanıtlar arasındaki tutarlılığı incelemek amacıyla sınıf-içi korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Katsayının hesaplanmasında iki-yönlü karışık desenler için mutlak uyum (two-way mixed model with absolute agreement) yöntemi kullanılmıştır. Sınıf-içi korelasyon katsayısı ICC=0.84 bulunmuştur. Bu değer çocukların sözel açıklamaları, çizimleri, oluşturdukları ve seçtikleri modeller arasında yüksek düzeyde tutarlılık olduğuna işaret etmektedir(McGraw ve Wong 1996).

Sonuçlar çocukların hazır modelleri seçme görevinde model oluşturma görevinden daha sıklıkla bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar verme eğiliminde olduklarını ortaya koymuştur($\chi^2(1, N=20)=4.17, p=0.041$). Nitekim, kapalı uçlu bir görev olan model seçme analizden çıkarıldığında Sınıf-içi korelasyon katsayısının ICC=0.94 yükseldiği gözlenmiştir. Bu sonuçlar çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışlarının içsel olarak tutarlı zihinsel modeller şeklinde temsil edildikleri varsayımını desteklemektedir.

Görüşme sorularına verdikleri yanıtlar, yaptıkları çizimler, ürettikleri ve seçtikleri modeller kodlanarak çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışları naif ve bilimsel olmak üzere iki kategori altında toplanmıştır. Çocukların dünyanın şekline ilişkin sahip oldukları modeller ve gözlenme yüzdeleri Tablo 2’de verilmiştir.

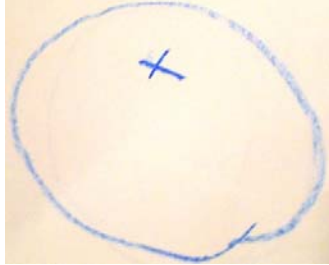




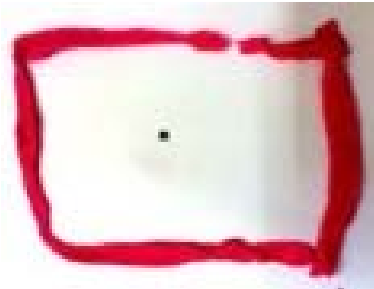


Tablo 2. Çocukların dünyanın şekline ilişkin sahip oldukları modeller ve yüzdeleri.

Kategori	Modeller	Cinsiyet		Toplam
		Erkek	Kız	
Naif Modeller	Disk (Daire)	6 (%25)	4 (%20)	10 (%45)
	Simit	1 (%5)	3 (%15)	4 (%20)
	Kare	0	1 (%5)	1 (%5)
Bilimsel Model	Bilimsel	3 (%20)	2 (%10)	5 (%30)

Naif zihinsel modellere sahip çocuklar dünyanın şeklinin kare, daire ya da simit şeklinde olduğunu, dünyanın sonu ve kenarı olduğunu, dünyanın altında taş toprak olduğunu düşünmektedir. Toplam 15 çocuğun naif zihinsel modellere sahip olduğu bulunmuştur. Naif modele sahip çocukların dördünün dünyanın simit şeklinde, bir çocuğun dikdörtgen şeklinde, 10 çocuğun ise disk şeklinde olduğunu düşündükleri gözlenmiştir. Dünyanın şekline ilişkin bilimsel anlayışa sahip çocuklar dünyanın şeklinin küreye benzer olduğunu, sonu kenarı olmadığını, altında ve üstünde uzay veya gökyüzünün

bulduğunu düşünmektedir. Toplam 5 çocuğun dünyanın şekline ilişkin bilimsel anlayışa sahip olduğu bulunmuştur.

Tablo 3. Örnek çizimler ve modeller.

Kategori	Modeller	Çizimler	Modeller
Naif Modeller	Disk (Daire)		
	Simit		
	Kare		
Bilimsel Model	Bilimsel		

Kız ve erkek çocukları arasında dünyanın şekline ilişkin sahip oldukları zihinsel modeller açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($Z= 0.253$, $p= 0.882$). Çalışmaya katılan hiçbir çocuğun sentetik modele sahip olmadığı gözlenmiştir. Farklı zihinsel modellere sahip çocukların ürettikleri örnek çizimler ve oyun hamurundan yapılmış modeller yukarıda Tablo 3'te sunulmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmanın sonuçları çocukların görüşme protokolünde yer alan dört göreve ilişkin verdikleri yanıtların birbirleriyle uyumlu olduğunu, başka bir ifadeyle çocukların sözel açıklamaları, çizimleri, oluşturdukları ve seçtikleri modeller arasında yüksek düzeyde tutarlılık olduğunu göstermiştir. Bulgular çocukların dünyanın şekline ilişkin kavramsal anlayışlarının içsel olarak tutarlı zihinsel modeller şeklinde temsil edildikleri varsayımını desteklemektedir.

Sonuçlar çocukların oyun hamurundan yapılmış hazır dünya modellerini seçme görevinde oyun hamuru kullanarak dünyanın modelinikendilerinin oluşturması beklenen görevden daha sıklıkla bilimsel yanıt verme eğiliminde olduklarını göstermiştir. Bu bulgu kapalı uçlu test durumlarının çocukların sahip oldukları naif ve sentetik modelleri ortaya çıkaramayabileceğine ilişkin önceki araştırmaların bulgularıyla örtüşmektedir (Vosniadou ve diğ., 2004, 2005).

Hindistan, Samoa ve Yunanistan gibi farklı ülkelerden çocuklarla yapılan araştırmalarda dünyanın şekline ilişkin Amerikalı ve Batı Avrupalı çocuklarda gözlenmeyen kültüre özgü bazı zihinsel modeller, örneğin yüzük modeli, tespit edilmiştir (Samarapungavan ve diğ., 1996; Vosniadou, 1994; Vosniadou ve diğ., 2004, 2005). Bu çalışmada bazı Türk çocuklarının Amerikalı ve Batı Avrupalı çocuklarda gözlenmeyen simit modeline sahip olduğu bulunmuştur. Bazı Türk çocuklarında Yunanlı çocuklar gibi dünyanın şekline ilişkin başka ülkelerde rastlanılmayan bu özgün zihinsel modele sahip olması ilgi çekicidir.

Çalışmaya katılan hiçbir çocuğun sentetik modele sahip olmaması araştırmanın diğer ilgi çekici bir bulgusudur. Sentetik modeller çocukların dünyanın şekline ilişkin sahip oldukları naif modellerle evde ya da okulda gündelik yaşamlarında karşılaştıkları bilimsel modeli birleştirme çabalarının ürünüdür. Çalışmaya katılan hiçbir çocukta sentetik modelin gözlenmemesi okul öncesi eğitim alan bu çocukların dünyanın şekline ilişkin bilimsel modelle hiç karşılaşmadıkları ya da bu kavrama ilişkin çok sınırlı deneyimleri olduklarının bir işareti olabilir. Bu çıkarım okul öncesi sınıflarda bilim etkinliklerinin çok az yer aldığına ilişkin araştırma sonuçlarıyla da uyumludur (Early ve diğerleri., 2010; Greenfield ve diğerleri., 2009; Nayfeld, Brenneman, & Gelman, 2011; Saçkes, Trundle, Bell, & O'Connell, 2011; Varol, 2013).

Bu çalışma Türkiye de okul öncesi dönem çocuklarının dünyanın şekline ilişkin zihinsel temsillerini ve bu temsillerin doğasını çok boyutlu bir görüşme protokolü kullanarak ve tutarlılık analizi yaparak inceleyen ilk çalışmadır. Böylelikle daha büyük çocuklarla yapılan ve sadece çocukların çizimlerine dayalı verilerin toplandığı çalışmaların sınırlılıklarını aşmayı hedeflemiştir. Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır ve bu sınırlılıkların gelecekte yapılacak çalışmaların planlanmasında göz önüne alınması önerilmektedir. Çalışmanın en büyük sınırlılığı örneklem büyüklüğüdür. İleride yapılacak çalışmalar daha büyük bir örneklem grubu ile yapılmalıdır. Örneklem büyüklüğünün artırılması bu çalışmada tespit edilen özgün modelin (Simit Modeli) Türk çocukları arasında yaygın olup olmadığı ve hiç tespit edilemeyen sentetik modellere Türk çocuklarının sahip olup olmadıkları konusunda daha güçlü kanıtlar ortaya koyabilir.

Örneklem büyüklüğünün artırılmasının yanı sıra sonraki çalışmalar örneklem kapsamını da genişleterek okul öncesinden ilkokulun ilk üç yılına kadar olan dönemi kapsayan 3-8 yaş arası çocuklardan veri toplayabilir. Böyle bir çalışma ile, formal olarak dünyanın şeklinin öğretildiği ilkokul 3. sınıfa kadar olan dönem içinde yer alan çocukların dünyanın şekline ilişkin oluşturdukları zihinsel modellerin ortaya çıkarılmasını sağlayabilir. Böylesine kapsamlı çalışmalarda bu araştırmada kullanılan çok boyutlu görüşme protokolünü kullanmak zaman alıcı olabilir. Bu nedenle daha çok çocuktan daha kısa sürede veri toplanmasını mümkün kılan EARTH-2 (Straatemeier ve diğ., 2008) gibi veri toplama araçlarının Türk kültürüne uyarlanması ya da benzeri araçların geliştirilmesi uygun olabilir. Çocuklardan

dünyanın şekline ilişkin en uygun temsili seçmesi istenilen çoktan seçmeli bu tür araçlar uygulanmadan önce ve uygulama sonrasında çocuklardan oyun hamuru kullanarak dünyanın şeklini yapmaları ve yaptıkları modeller üzerinde insanların nerede yaşadıklarını göstermeleri istenebilir. Böylelikle alanyazında rapor edilen ve bu çalışmada da gözlenen kapalı uçlu test durumlarının çocukların sahip oldukları naif ve sentetik modelleri ortaya çıkarmadaki sınırlılığına yönelik önlem alınabilir (Vosniadou ve diğ., 2004, 2005). Türk çocuklarının doğa olaylarına ilişkin kavramsal anlayışlarının içeriği ve bu anlayışların bilişsel olarak nasıl temsil edildiklerinin ortaya çıkarılmasına yönelik bu tür araştırmalar program geliştirme çalışmalarına ve eğitim ve öğretim uygulamalarının düzenlenmesi ve yürütülmesine katkıda bulunabilir.

Kaynakça

- Blown, E. J., & Bryce, T. G. K. (2006). Knowledge restructuring in the development of children's cosmologies. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1411-1462.
- Brewer, W. F. (2008). Naïve theories of observational astronomy: Review, analysis, and theoretical implications. In S. Vosniadou (Ed.), *International Handbook of Research on Conceptual Change* (pp.155-204). New York: Routledge.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Cohen, J. (1968). Weighted Kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological Bulletin*, 70(4), 213-220.
- Dove, J. (1998). Alternative conceptions about weather. *School Science Review*, 79(289), 65-69.
- Early, D. M., Iruka, I. U., Ritchie, S., Barbarin, O. A., Winn, D. C., Crawford, G. M.,... Pianta, R. C. (2010). How do pre-kindergarteners spend their time? Gender, ethnicity and income as predictors of experiences in pre-kindergarten classrooms. *Early Childhood Education Quarterly*, 25, 177-193.
- Frède, V., Nobes, G., Frappart, S., Panagiotaki, G., Troadec, B., & Martin, A. (2011). The acquisition of scientific knowledge: The influence of methods of questioning and analysis on the interpretation of children's conceptions of the earth. *Infant and Child Development*, 20(6), 432-448.
- Greenfield, D. B., Jirout, J., Dominguez, X., Greenberg, A., Maier, M., & Fuccillo, J. (2009). Science in the preschool classroom: A programmatic research agenda to improve science readiness. *Early Education and Development*, 20(2), 238-264.
- Hannust, T., & Kikas, E. (2010). Young children's acquisition of knowledge about the Earth: A longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 107, 164-180.
- Hayes, B. K., Goodhew, A., Heit, E., & Gillian, J. (2003). The role of diverse instruction in conceptual change. *Journal of Experimental Child Psychology*, 86, 253-276.
- İbret, B. Ü., & Aydınöz, D. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin "Dünya" kavramına ilişkin geliştirdikleri metaforlar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(1), 85-102.
- Kallery, M. (2011). Astronomical concepts and events awareness for young children. *International Journal of Science Education*, 33(2), 341-369.
- Kurnaz, M. A. (2012). Turkish students' understandings about some basic astronomy concepts: A cross-grade study. *World Applied Sciences Journal*, 19(7): 986-997.
- Kurnaz, M. A., & Değermenci, A. (2012). Mental models of 7th grade students on Sun, Earth and Moon. *Elementary Education Online*, 11(1), 137-150.
- Küçüközer, H., & Bostan, A. (2010). Ideas of kindergarten students on the day-night cycles, the seasons and the moon phases. *Journal of Theory and Practice in Education*, 6(2), 267-280.
- McGraw, K. O., & Wong, S. P. (1996). Forming inferences about some intraclass correlation coefficients. *Psychological Methods*, 1(1), 30-46.
- Nayfeld, I., Breneman, K., & Gelman, R. (2011). Science in the classroom: Finding a balance between autonomous exploration and teacher-led instruction in preschool settings. *Early Education and Development*, 22(6), 970-988.

- Nobes, G., Martin, A. E., & Panagiotaki, G. (2005). The development of scientific knowledge of the Earth. *British Journal of Developmental Psychology, 23*, 47-64.
- Özsoy, S. (2012). Is the earth flat or round? Primary school children's understandings of the planet earth: The case of Turkish children. *International Electronic Journal of Elementary Education, 4*(2), 407-415.
- Saçkes, M., Flevares, L. M., & Trundle, K. C. (2010). Four- to six-year-old children's conceptions of the mechanism of rainfall. *Early Childhood Research Quarterly, 25* (4), 536- 546.
- Saçkes, M., Trundle, K. C., Bell, R. L., & O'Connell, A. A. (2011). The influence of early science experience in kindergarten on children's immediate and later science achievement: Evidence from the Early Childhood Longitudinal Study. *Journal of Research in Science Teaching, 48*(2), 217-235.
- Samarapungavan, A., Vosniadou, S., & Brewer, W. (1996). Mental models of the earth, sun and moon: Indian children's cosmologies. *Cognitive Development, 11*, 491-521.
- Schoultz, J., Saljo, R., & Wyndhamn, J. (2001). Heavenly talk: Discourse, artifacts, and children's understanding of elementary astronomy. *Human Development, 44*, 103-118.
- Sharp, J. G. (1999). Young children's ideas about the earth in space. *International Journal of Early Years Education, 7*(2), 159-172.
- Siegal, M., Butterworth, G., & Newcombe, P. A. (2004). Culture and children's cosmology. *Developmental Science, 7*(3), 308-324.
- Straatemeier, M., van der Maas, H. L. J., & Jansen, B. R. J. (2008). Children's knowledge of the earth: A new methodological and statistical approach. *Journal of Experimental Child Psychology, 100*(4), 276-296.
- Varol, F. (2013). What they believe and what they do. *European Early Childhood Education Research Journal, 21*(4), 541-552.
- Vosniadou, S. (1994). Universal and culture-specific properties of children's mental models of the earth. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture* (pp. 412-430). New York, NY: Cambridge University Press.
- Vosniadou, S., Archontidou, A., Kalogiannidou, A., & Ioannides, C. (1996). How Greek children understand the shape of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Psychological Issues, 7*(1), 30-51.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology, 24*, 535-585.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1994). Mental models of the day/night cycle. *Cognitive Science, 18*(1), 123-183.
- Vosniadou, S., Skopeliti, I., & Ikospentaki, K. (2004). Modes of knowing and ways of reasoning in elementary astronomy. *Cognitive Development, 19*(2), 203-222.
- Vosniadou, S., Skopeliti, I., & Ikospentaki, K. (2005). Reconsidering the role of artifacts in reasoning: Children's understanding of the globe as a model of the earth. *Learning and Instruction, 15*, 331-351.
- Yeşilyurt, S. (2003). Ana sınıfı öğrencileri ve ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin canlı ve cansız kavramlarını anlama düzeyleri üzerine bir araştırma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 5*(2), 83-96.
- Za'rour, G. I. (1976). Interpretation of natural phenomena by Lebanese school children. *Science Education, 60*(2), 277-287.