

A Comparison of Knowledge Levels of Students with and without Intellectual Disabilities about Astronomy Concepts¹

Gamze KAPLAN

İlknur Çifci TEKİNARSLAN²

ABSTRACT. The purpose of this study is to compare knowledge levels of students with and without intellectual disabilities about astronomy concepts such as shape and motion of the earth, formation of day and night, phases and motion of moon and motion of sun. Quantitative data was collected through multiple choice test (Basic Astronomy Knowledge Test-BAKT) applied to the 5th grade integrated students with intellectual disabilities (N=50) and without intellectual disabilities (N=50). As a result of the analysis a significant difference was observed between the test results of the students with and without intellectual disabilities. It has been determined that students with and without intellectual disabilities are mostly wrong at motion of the earth, formation of day and night and motion and phases of moon. Solutions and suggestions regarding science education have been put forward in the light of findings.

Keywords: Intellectual disabilities, astronomy concepts, science and technology education, concept learning.

SUMMARY

Purpose and Significance: Students with intellectual disabilities participate in lessons at school programs with their peers in the least restricted environment. School of Science and Technology Program's vision is for all students, regardless of individual differences in science and technology to contribute to raising literacy. According to the curriculum of the fourth and fifth grades of primary education in science and technology class, which is one of four theme "The World and the Universe" in contact with the level of gains acquired by students with and without intellectual disabilities were examined in this study. The overall objective of this study is in line with and without intellectual disabilities who continue to fifth grade students to the Earth's shape and movement, the formation of day and night, moon phases and movement, the sun's movement the basic concepts of astronomy information examine whether there are difference between the levels.

Methods: This study is designed as a descriptive research study. The data was gathered from 0 students with intellectual disabilities attending the mainstreaming full time class and other 50 students without disabilities who were in the 5th grade. The data was collected through the BAKT instrument which was developed by the first researcher.

Results: A significant difference was found between the levels of knowledge about the theme "The World and the Universe" that has been tested with the t-test for independent samples, with and without intellectual disabilities. The students who had intellectual disabilities know the shape of the earth, but there were misconceptions on the conceptual issues. In addition, the formation of day and night, the axis of the world and the movement around the sun weren't fully comprehended. The students with intellectual disabilities did not have enough information about the phases of the Moon's position

Discussion and Conclusions: Students with intellectual disabilities were expected to be below the average of the BAKT test. The main reason for this difference was cognitive deficiencies in individuals with intellectual disabilities. The second reason was the lack of qualified reading skills. Based on these research findings, the fifth grade students with and without intellectual disabilities had misconceptions regarding the concepts of earth and the universe. Therefore, reviewing the course content and teaching methods and techniques should be considered, Science and Technology courses schematic regulators, experimental and observational environments, and activities, is recommended to provide more space.

¹ This study is based on a master's thesis which was approved in 2011.

² Assist. Prof. Dr., Abant İzzet Baysal University, ilknur_cifci@hotmail.com

Zihinsel Yetersizliği Olan ve Olmayan Öğrencilerin Astronomi Kavramlarındaki Bilgi Düzeylerinin Karşılaştırılması³

Gamze KAPLAN

İlknur Çifci TEKİNARSLAN⁴

ÖZ. Bu araştırmanın amacı zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin temel astronomi kavramlarındaki (Dünya'nın şekli, hareketi, gece-gündüz oluşumu, Ay'ın evreleri ve hareketi, Güneş'in hareketi) bilgi düzeyleri arasında farklılık olup olmadığını belirlemektir. Betimsel olarak desenlenen araştırmaya beşinci sınıfa devam eden ve kaynaştırma uygulamasında yer alan zihinsel yetersizliği olan öğrencilerle (N=50), aynı sınıfta bulunan, zihinsel yetersizliği olmayan öğrenciler (N=50) katılmıştır. Araştırmanın verileri Temel Astronomi Bilgi Testiyle (TABT) toplanmıştır. Araştırma sonunda zihinsel yetersizliği olan kaynaştırma öğrencilerinin TABT'deki başarılarının, zihinsel yetersizliği olmayan öğrencilerden anlamlı derecede düşük olduğu görülmüştür. Her iki grup öğrencinin de Dünya'nın hareketi, gece-gündüz oluşumu, Ay'ın hareketi ve evreleri konularında yanlış kavramlara sahip oldukları belirlenmiş, konunun öğretimine ilişkin çeşitli önerilere yer verilmiştir.

Anahtar sözcükler: Zihinsel yetersizlik, temel astronomi kavramları, fen ve teknoloji öğretimi, kaynaştırma öğrencileri.

GİRİŞ

Okul programlarında yer alan fen derslerinin temel amaçları arasında fen konularında genel bilgi sunma (Fen-Okuryazarlığı) ve fen dersleri aracılığıyla zihin ve el becerileri kazandırma, geliştirme yer almaktadır (Çepni, 2005). Bu amaçla verilen Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır (İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programı, 2005). Bu programda öğrencilerin bireysel farklılıkları, ihtiyaçları, bakış açıları, yetkinlikleri ve yetersizlikleri fark edilerek, programın uygulanmasında bu farklılıkların göz önüne alınarak öğrenme ortamlarının geliştirilmesi gerekliliği önemle vurgulanmaktadır. Ayrıca, zor öğrenen ya da akranlarından daha yavaş gelişim gösteren öğrencilerin kavramları ve becerileri kazanması için daha çok zamana, alıştırma, uygulama yapmaya ve çeşitli öğrenme deneyimlerine ihtiyacı olabileceği göz önüne alınarak uygun kaynak, araç, gereç ve teknoloji kullanılarak desteklenmesi gerektiği de belirtilmektedir (İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programı, 2005).

Zihinsel yetersizlikten etkilenme derecesine bağlı olarak yapılan sınıflamalarda yetersizlikten en az düzeyde etkilenmiş olanların hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan bireyler olduğu bilinmektedir. Hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan çocuklar bilişsel gelişim bakımından akranlarına en yakın seviyede olan çocuklardır (Eripek, 1996; MEB, 2001). Bu çocuklar, akademik eğitime başlama çağına geldiklerinde en az kısıtlanmış ortamlarda akranlarıyla birlikte eğitim ve öğretim hizmetlerinden faydalanmaları amacıyla kaynaştırma eğitimine yerleştirilmektedirler.

Kaynaştırma yoluyla eğitim; özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin eğitimlerini, destek eğitim hizmetleri de sağlanarak yetersizliği olmayan akranları ile birlikte eğitim kurumlarında sürdürmeleri esasına dayanan özel eğitim uygulamalarıdır (Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, 2006). Bu uygulamalarda yer alan öğrenciler ilköğretimin ilk kademesinin dördüncü ve beşinci sınıflarından itibaren Fen ve Teknoloji dersleriyle karşılaşmaktadırlar. Yapılandırılan yeni ilköğretim müfredatına göre dördüncü ve beşinci sınıflarda Fen ve Teknoloji dersinde; Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren öğrenme alanlarını içeren dört tema bulunmaktadır (MEB İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu, 2005). Dördüncü ve beşinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi "Dünya ve Evren" temasında yer alan "Dünya, Güneş ve Ay" ünitesinde Güneş, Dünya ve Ay'nın şekil ve büyüklükleri, Dünya'nın hareketleri, Ay'ın hareketleri ile ilgili temel bilgi ve becerilere yönelik kazanımlar bulunmaktadır. Bu çalışmada zihinsel yetersizliği olan 5. sınıf kaynaştırma öğrencilerinin bu temanın işlenmesi sonucunda, hedeflenen kazanımların ne kadarına sahip olduklarını belirlemek, temel astronomi kavramlarına ilişkin algılarını değerlendirmek hedeflenmiştir.

³ Bu çalışma 2011 yılında onaylanan yüksek lisans tezine dayanmaktadır.

⁴ Yrd. Doç. Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, ilknur_cifci@hotmail.com

Alanyazın incelendiğinde Türkiye’de astronomi kavramlarının algılanmasını inceleyen çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmüştür (Bostan, 2008; Gürel ve Gürdal, 2002; Sezen, 2002; Şahin, 2001; Türk, 2010; Uğurlu, 2005; Ünsal, Güneş ve Ergin, 2001). Şahin (2001) ilköğretim 2. sınıf öğrencilerinin Dünya, Güneş, Ay ve yıldızlar ile ilgili bilgilerini belirledikleri çalışmada çocukların uzayı yeterince kavrayamadıkları, kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir farkın bulunmadığını belirtmiştir. Ünsal ve Güneş (2001) yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, Ay, Dünya ve Güneş ile ilgili edinilen yanlış algılamaların ilerleyen yaşlarda da düzeltilemediğini görmüşlerdir. Gürel ve Gürdal (2002) ise yerçekimi konusunun kavrama düzeyini ve sınıf seviyesine göre gelişme durumunu araştırmışlardır. Bu amaca yönelik olarak 7., 8., 9., 10. ve 11. sınıflarda okuyan toplam 230 öğrenciye 7 açık uçlu sorudan oluşan bir anket uygulamışlar, sonuçta öğrencilerin büyük bir kısmının yerçekimi konusunda yanlış kavramalara sahip olduğunu saptamışlardır. Sezen (2002) araştırmasında Dünya, gece- gündüz, mevsim, gezegen, yıldız, Güneş, Ay, uzay ve yerçekimi konularında formal eğitim almış olan 7. sınıf öğrencilerinin belirtilen kavramları anlama düzeylerini ve kavramlara ilişkin yanlışları tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, bu temel kavramların anlaşılma seviyelerinin çok düşük olduğunu belirlemişlerdir. İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Dünya ve Evren konusu ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla Uğurlu (2005) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin Dünya’nın dönüş yönü, mevsimlerin oluşumunda Dünya ile Güneş arasındaki mesafe, Evren içerisinde Güneş’in büyüklüğü, Ay’ın görünümü, gök cisimlerinin Dünya’ya uzaklığı, Dünya’nın kendi eksenini ve Güneş etrafındaki dönüş süresi ve gezegenlerle ilgili yanlış kavramlara sahip oldukları belirlenmiştir. Bostan (2008), farklı yaş grubundaki öğrencilerle yaptığı çalışmada öğrencilerin ‘mevsimler’, ‘gece gündüz’, ‘evrenin merkezi’, ‘yıldızların gündüz görünmeme nedeni’, ‘gece gökyüzündeki en parlak yıldız’, ‘Ay’ın evreleri’, ‘Ay tutulmasında Ay, Dünya ve Güneş’in konumları’, ‘yıldız kayması’, ‘tutulmaların gerçekleşme sıklığı kavramlarına ilişkin bilgi düzeylerini karşılaştırmıştır. Yaşları 10 ile 23 arasında değişen farklı öğrenim düzeyine sahip toplam 974 öğrenci yapılan görüşmeler sonucunda bazı kavram yanlışlarının yaşla birlikte azaldığı, bazılarının yaşla birlikte arttığını, bir kısmının ise yaşla birlikte değişmediğini belirlemiştir. Türk (2010), ilköğretim Fen ve Teknoloji 7. sınıf programında yer alan “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi içerisindeki temel astronomi kavramları ile ilgili, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin saptanması ve planetaryum (gökevi) ve gözlemevlerinin bu ünite içindeki temel kavramların öğretimine etkisini ölçmek amacıyla yaptığı çalışmada deney grubu için planetaryum ve gözlemevi öğrenme ortamı olarak kullanılırken, kontrol grubuna hiçbir şekilde müdahale edilmeyerek sınıf ortamında öğretim yapılmış, sonuçta planetaryum ve gözlemevi ortamında verilen eğitimin temel astronomi kavramlarının öğretiminde sınıf ortamında uygulanan geleneksel öğretim yöntemlerine oranla daha etkili olduğu görülmüştür.

Türkiye’de özel gereksinimli öğrencilerle temel astronomi kavramlarının öğretimi ile yapılan tek bir araştırmaya rastlanmıştır. İlik (2009) tarafından yapılan bu çalışmada yaşları 14-15 arasında değişen üç hafif derecede öğrenme güçlüğü tanısı almış deneğe yoklama evreli çoklu yoklama modeliyle güneş sistemi konusu öğretilmiştir. Araştırmanın bulguları Fen Bilgisi dersinde güneş sistemi konusunun öğretiminde tüm denekler için doğrudan öğretim yönteminin etkili olduğu göstermiştir. Türkiye’de kaynaştırma öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi içeriğindeki konulardaki kazanımlarının belirlendiği, normal gelişim gösteren sınıf arkadaşlarıyla karşılaştırıldığı, aralarındaki farklılıklarının ve benzerliklerin tartışıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamış, bundan dolayı bu çalışmanın yapılması önemli bulunmuştur. Bu doğrultuda yapılan araştırmada beşinci sınıfa devam eden zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerinin temel astronomi kavramlarından olan Dünya’nın şekli, hareketi, gece-gündüz oluşumu, Ay’ın evreleri ve hareketi, Güneş’in hareketi ile ilgili kavramlara ilişkin bilgi düzeyleri arasında farklılık olup olmadığı incelenmiştir.

YÖNTEM

Çalışma Grubu

Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden, kolay ulaşılabilirlik durum örnekleme yöntemi (Yıldırım ve Şimşek, 2006) kullanılmıştır. Antalya ilinde Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı ilköğretim okullarında eğitim gören beşinci sınıf öğrencileri arasından tam zamanlı kaynaştırma uygulaması kapsamında yer alan 50 zihinsel yetersizliği (ZY) olan öğrenci ile bu öğrencilerle aynı sınıfta öğrenim gören 50 zihinsel yetersizliği olmayan öğrenci çalışma grubunda yer

almıştır. Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin seçiminde öncelikle Rehberlik Araştırma Merkezi (RAM) tarafından okullara gönderilen yetersizlik durumunu belirten raporlar incelenmiş, hafif düzeyde öğrenme yetersizliği tanısı almış olan, tam zamanlı kaynaştırma uygulamasından yararlanan, ailesi ve kendi isteğiyle çalışmada yer almak isteyen öğrenciler arasından 50 öğrenci seçilmiştir. Bu öğrencilerin sınıf tekrarı ve okula geç başlama gibi durumları nedeniyle yaş aralığı 11-13 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerle ilgili herhangi bir zeka testi ya da gelişim testi puanına dosyalarında rastlanmamış, bundan dolayı bu çalışmada zeka bölümlerine ilişkin bilgi verilememiştir. Zihinsel yetersizliği olmayan öğrencilerin seçiminde ise bazı ön koşullar belirlenmiş, bu ön koşullara sahip öğrencilerin çalışma grubunda yer alması sağlanmıştır. Bu ön koşullar; beşinci sınıfa devam etme, sınıfında kaynaştırma öğrencisinin bulunması, 11 yaşında olması, ailesinin ve kendisinin araştırmaya katılmayı kabul etmesidir. Bu seçimde ayrıca cinsiyet açısından da dengeli bir dağılım olması sağlanmıştır. Oluşturulan çalışma grubunda yer alan zihinsel yetersizliği olan öğrencilerden % 38'i kız (N=19), %62'si erkektir (N=31). Zihinsel yetersizliği olmayan öğrencilerin % 50'si kız (N=25), % 50'si erkektir (N=25).

Veri toplama araçları

Araştırmada verilerin toplanması için Temel Astronomi Bilgi Testi (TABT) kullanılmıştır.

Temel Astronomi Bilgi Testi (TABT) Bu test ilk araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. TABT'nin hazırlanmasında; literatürün ve müfredatın incelenmesi, test sorularının hazırlanması, geçerlik ve güvenilirlik çalışması, testin uygulanmasında kullanılan bilgisayar programının hazırlanması, açık uçlu soruların yer aldığı Temel Astronomi Bilgi Testi Açık Uçlu Soruların (TABT-AUS) hazırlanması ve testin son şeklinin verilmesi olmak üzere bir sıra izlenmiştir. Testin hazırlanmasında öncelikle ilgili literatürde yapılan araştırmalar ve bu araştırmalarda kullanılan sorular incelenmiştir (Panagiotaki, Nobes ve Banerjee, 2006; Roald ve Mikalsen, 2000; Şahin, 2001; Vosniadou, 1991, Vosniadou ve Brewer, 1992; Vosniadou ve Brewer, 2004). İncelenen araştırmalarda çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular olmak üzere iki soru tipi kullanıldığı, soruların Dünya'nın, Ay'ın ve Güneş'in şekli ve konumu, gece-gündüz oluşumu, mevsimlerin oluşumu konularında yoğunlaştığı görülmüştür. Literatürde ulaşılan bilgilerden yola çıkılarak Türkiye'de uygulanmakta olan Hayat Bilgisi ve Fen ve Teknoloji dersi müfredatlarına bakılmıştır. Fen ve Teknoloji dersi "Dünya ve Evren" temasında yer alan "Dünya, Güneş ve Ay" ünitesinin dördüncü ve beşinci sınıf müfredatında belirtilmiş olan öğrenci kazanımları incelenerek konunun alt kavramları belirlenmiş, öğrencilerin bu kavramlara ilişkin bilgi düzeylerini ve temel astronomi kavramlarını algılama şekillerini belirlemek amacıyla 25 maddelik bir test hazırlanmıştır.

Testin kapsam geçerliliği için sınıf öğretmenliği bölümünde fen bilgisi öğretimi alanında çalışan iki öğretim görevlisi ve Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ilköğretim okulunda ve özel bir kolejde çalışan iki fen bilgisi öğretmenin görüşleri alınmış, bu görüşler doğrultusunda 25 soruluk testten 5 soru çıkartılmış ve 20 sorudan oluşan bilgi testinin yeni formu hazırlanmıştır. Testin güvenilirlik çalışması bu araştırmanın çalışma grubunun dışında yer alan 92 beşinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Bu öğrencilerin 70'inin zihinsel yetersizliği bulunmamakta, 22'sinin ise zihinsel yetersizliği bulunmaktadır. Test sonuçları ITEMAN programında KR 20 formülüne göre güvenilirlik katsayısı ($\alpha = 0.838$) hesaplanmıştır. Özgüven (2007) araştırmalarda kullanılan ölçme araçları için güvenilirlik düzeyinin 0.70- 0.80 olmasının yeterli görüldüğünü ifade etmiştir. Kapsam geçerliği ve hesaplanan güvenilirlik katsayıları doğrultusunda hazırlanan TABT'nin bu çalışmada kullanılabilmesi kabul edilmiştir.

Geçerlik güvenilirlik çalışmalarının tamamlanmasından sonra hazırlanan 20 soruluk TABT'nin çoktan seçmeli soruları bir bilgisayar öğretmeninden yardım alınarak Shockwave Flash programı kullanılarak görsel öğelerle desteklenmiş bilgisayar temelli bir test formatına dönüştürülmüştür. Literatürde bu konuda yapılan çalışmalarda kağıt-kalem testlerinin ve üç boyutlu modellerin kullanıldığı görülmüştür. Teknolojinin hareketli öğeler içeren programlar kullanılmasını olanaklı kıldığı ve bu materyallerin öğrenciler tarafından daha çok tercih edildiği göz önüne alınarak testin uygulanmasında bilgisayar teknolojilerinden faydalanılmıştır. İnternet Explorer üzerinden çalışan testte hazırlanan her soru için 4 cevap seçeneği verilmiş, öğrencilerden doğru olduğunu düşündükleri seçeneğin üzerine, bilgisayar faresi yardımıyla tıklayarak göstermeleri istenmiştir. Program öğrencinin verdiği tüm cevapları testin sonunda göstermektedir. Diğer soruya geçebilmek için "ileri", bir önceki soruya geri dönebilmeleri için ise "geri" yazısına tıklamaları yeterli olacak şekilde program

hazırlanmıştır (Şekil1).

Geri **İleri**

Soru 16:Dünyanın neresinde yaşıyoruz?

A



üzerinde yaşarsız

B



kenarlarında yaşarsız

C



merkezinde yaşıyoruz

D




Ortasında yaşarsız

Puan:

Geri **İleri**


Soru 17:Gece ve gündüz nasıl oluşur?

A




ayın dünya etrafında dönmesiyle oluşu

B




Güneşin dünya etrafında dönmesiyle

C



Dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesiyle

D



Dünyanın ortası deliktir,güneş o deliğe girdiğinde gece olur.

Puan:

Şekil 1. TABT Soru Örnekleri

Veri toplama süreci

Veri toplama süreci öncesinde gerekli resmi izinler alınmış, gidilen okullarda TABT'ın bilgisayar programı sınıflardaki bilgisayarlara kaydedilmiştir. Öğrencilere uygulanan testin bir sınav ya da not aracı olarak kullanılmayacağı açıklanmış, doğru olduğunu düşündükleri seçeneğin üzerine bilgisayarın faresi ile gelerek tıklamaları istenmiştir. Çoktan seçmeli soruların cevaplanması sürecinde zihinsel yetersizliği olan çocuklarla birebir çalışılmış, bu öğrencilerin okuduğunu anlama güçlükleri göz önüne alınarak, araştırmacı tarafından sorular okunmuş ve cevapları işaretlemeye güçlük yaşayan öğrencilere yardımda bulunulmuştur.

Verilerin analizi

TABT'den elde edilen veriler SPSS 15 paket programında bulunan t testi, aritmetik ortalama test istatistikleri yardımıyla ve ITEMAN madde analizi programı kullanılarak çözümlenmiş ve bulgular tablolara dönüştürülerek sunulup yorumlanmıştır.

BULGULAR

Zihinsel yetersizliği olan ve olmayan beşinci sınıf öğrencilerin Temel Astronomi Bilgi Testi'nden (TABT) almış oldukları puan ortalamaları arasındaki farklılık. Zihinsel yetersizliği olan ve olmayan beşinci sınıf öğrencilerin “Dünya ve Evren” temasına yönelik bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımsız örneklem için t testi ile test edilmiş, zihinsel yetersizliği olmayan öğrencilerin test başarıları ile zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin test başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($t=5,845$, $p<0.05$). Zihinsel yetersizliği olmayan öğrencilerin Dünya ve Evren temasına yönelik bilgi testindeki başarı ortalaması ($X= 13.78$, $ss=3.38$), zihinsel yetersizliği olan öğrencilerinin bilgi testi başarı ortalamasından ($X= 9.94$, $ss= 3, 27$) daha yüksek olduğu görülmüştür. ZY olan kaynaştırma öğrencilerin almış olduğu puanların 4 ile 16 puan arasında değişmekte olduğu, en çok 9 puan aldıkları, ZY olmayan öğrencilerin ise puanların 6 ile 20 puan arasında değiştiği ve en çok 12 puan aldıkları belirlenmiştir.

Zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin temel astronomi kavramlarını öğrenme düzeyleri Zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin temel astronomi kavramlarını algılama şekilleri, Tablo 1’de görülen TABT testinde yer alan her bir soruya vermiş oldukları cevapların yüzdeleri hesaplanarak incelenmiş, yanlış cevapları kavram yanlışları, eksik ve yanlış öğrenmeler değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Dünya’nın şekli. Bu konuya ilişkin 7 soru (s1,s2,s8,s14,s15,s16 ve s18) sorulmuştur. 1.soruda “Dünya’ya uzaydan baktığımızda aşağıdakilerden hangisi gibi görünür?” sorusuna, ZY olan öğrencilerin %92’si “Yuvarlak görünür.” doğru yanıtını vermişlerdir. 2. ve 16. sorularda insanların Dünya’nın neresinde yaşadığı sorulmuş, 2.soruya ZY olan öğrencilerin %68’i doğru yanıt olan “üzerinde” cevabını, 16. soruya ise öğrencilerin %38’i doğru cevap olan “üzerinde yaşıyoruz” cevabını vermişlerdir. 8.soruda öğrencilerden Dünya’nın şekli ile ilgili verilen bilgilerden doğru olanı işaretlemeleri istenmiş, ZY olan öğrencilerin %52’si “Dünya’da insanların yaşadığı yerler düzdür. Ama uzaydan baktığımızda yuvarlak gibi görünür” yanlış cevabını işaretledikleri belirlenmiştir. ZY olan öğrenciler gösterilen resimler arasından Dünya resmini doğru olarak seçerken, Dünya’nın küresel şekli ve üzerindeki yaşam alanları konularını tam olarak kavrayamadıkları belirlenmiştir. 14. soruda “Dünya üzerinde A noktasından C noktasına doğru durmadan yürümeye başlıyorsunuz. Böyle bir durumda aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru olur?” diye sorulmuş, öğrencilerin %20’si sorunun doğru cevabı olan “Dünyanın küresel şekli nedeniyle A,B,C,D noktalarının hepsine ulaşabilirim.” cevabını seçmişlerdir. 15. soruda “Dünya’nın şekli nasıldır?” diye sorulmuş, öğrencilerin %46’sı doğru cevabı vermişlerdir. 18. soruda öğrencilerden “Bir Dünya resmi çizmeleri istense seçeneklerden hangisi gibi bir resim çizeceklerini belirtmeleri istenmiş, öğrencilerin %48’i doğru cevabı vermişlerdir. ZY olan öğrencilerin Dünya’nın şekli ile ilgili soruların geneline verdikleri cevapların yüzdelerine bakıldığında, ZY olan öğrencilerin çoğunun Dünya’nın şeklini bildikleri söylenebilir. Ancak Dünya üzerinde hareket etme ve bir noktadan bir noktaya gidilmesi konusunda kavramsal yanlışları olduğu görülmüştür. Öğrenciler resim ve modeller üzerinde küresel şekilleri seçebilmekle beraber bu küresel şekil üzerinde hareket etmeleri durumunda “düşebileceklerini” düşündükleri belirlenmiştir.

ZY olmayan öğrencilerin dünyanın şekline ilişkin soruların 7 soruya (s1,s2,s8,s14,s15,s16 ve s18) vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde, bu öğrencilerin 1., 15. ve 18. sorularda sorulan dünyanın şekli konusundaki soruya %100 doğru cevapladıkları görülmüştür. “Dünya’nın neresinde yaşıyoruz?” sorusunun farklı şekillerde sorulduğu ilk soruya %88 (2. soru) ve diğer soruya %68 (16. soru) oranında “üzerinde” yaşıyoruz doğru cevabını vermişlerdir. 8.soruda öğrencilerden Dünya’nın şekli ile ilgili verilen bilgilerden doğru olanı işaretlemeleri istenmiş, %56’sı “Dünya’nın kutuplardan basık, ekvator bölgesinden şişkin kendine özgü bir şekli vardır.” Doğru cevabını verirken, %42’si “Dünya’da insanların yaşadığı yerler düzdür, ama uzaydan baktığımızda yuvarlak gibi görünür.” Yanlış cevabını vermişlerdir. 14. soruda “Dünya üzerinde A noktasından C noktasına doğru durmadan yürümeye başlıyorsunuz. Böyle bir durumda aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru olur?” diye sorulmuştur. Öğrencilerin %52’si sorunun doğru cevabı olan “Dünyanın küresel şekli nedeniyle A,B,C,D noktalarının hepsine ulaşabilirim.” seçeneğini işaretlemiştir. ZY olmayan öğrencilerin Dünya’nın şekli konusunda tam ve yeterli bilgileri olmasına rağmen, dünya üzerindeki yaşam alanları konularında kavramsal hataları olduğu görülmüştür.

Tablo 1. Öğrencilerin TABT'deki doğru cevaplarının yüzde dağılımı

Sorular	Cevaplar				Sorular	Cevaplar					
	A	B	C	D		A	B	C	D		
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)		N(%)	N(%)	N(%)	N(%)		
S.1.Dünya'ya uzaydan baktığımızda aşağıdakilerden hangisi gibi görünür?	ZY Olan	46(%92)*	1(%2)	2(%4)	1(%2)	S.11.Ay gündüzleri nerededir?	ZY Olan	33(%66)*	1(%2)	5(%10)	11(%22)
	ZY Olmayan	50(%100)*	0	0	0	ZY Olmayan	32(%64)*	1(%2)	8(%16)	9(%18)	
S.2.İnsanlar Dünya'nın neresinde yaşarlar?	ZY Olan	34(%68)*	4(%8)	7(%14)	5(%10)	S.12.Aşağıdakilerden hangisi Ay'ın evrelerinden değildir?	ZY Olan	7(%14)	2(%4)	12(%24)	29(%58)*
	ZY Olmayan	44(%88)*	0	1(%2)	5(%10)	ZY Olmayan	0	8(%16)	3(%6)	39(%78)*	
S.3.Ay ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?	ZY Olan	5(%10)	21(%42)	10(%20)*	14(%28)	S.13.Ay ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?	ZY Olan	5(%10)*	8(%16)	21(%42)	16(%32)
	ZY Olmayan	7(%14)	10(%20)	23(%46)*	10(%20)	ZY Olmayan	21*(%42)	3(%6)	21(%42)	5(%10)	
S.4.Gece-gündüz oluşumunu en doğru açıklayan resim hangisidir?	ZY Olan	9(%18)	8(%16)	13(%26)	20(%40)*	S.14.Dünya üzerinde A noktasından C noktasına doğru durmadan yürümeye başlıyorsunuz. Böyle bir durumda aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru olur?	ZY Olan	12(%24)	4(%8)	20(%40)*	14(%28)
	ZY Olmayan	4(%8)	4(%8)	6(%12)	36(%72)*	ZY Olmayan	21(%42)	11(%22)	26(%52)*	1(%2)	
S.5.Dünya,Güneş ve Ay'ı büyükten küçüğe doğru sıraladığımızda	ZY Olan	25(%50)	7(%14)	18(%36)*	0	S.15.Dünya'nın şekli nasıldır?	ZY Olan	2(%4)	46(%92)*	0	2(%4)

aşağıdakilerden hangisi doğru olur?											
	ZY Olmayan	6(%12)	3(%6)	41(%82)*	0		ZY Olmayan	0	50(%100)	0	0
S.6.Dünya'da neden gece ve gündüz vardır?	ZY Olan	4(%8)	20(%40)*	12(%24)	14(%28)	S.16.Dünya'nın neresinde yaşıyoruz?	ZY Olan	19(%38)*	1(%2)	19(%38)	11(%22)
	ZY Olmayan	3(%6)	33(%66)*	8(%16)	6(%12)		ZY Olmayan	34*(%68)	0	2(%4)	14(%28)
S.7.Gündüz açık havada gökyüzünü ve Güneş'in hareketini izliyorsunuz. Güneş sabah doğuda, öğle vakti tepede, akşam ise batıda oluyor. Bunun nedeni nedir?	ZY Olan	8(%16)	18(%36)*	10(%20)	14(%28)	S.17.Gece ve gündüz nasıl oluşur?	ZY Olan	7(%14)	22(%44)	19(%38)*	2(%4)
	ZY Olmayan	9(%18)	18(%36)*	8(%16)	15(%30)		ZY Olmayan	3(%6)	11(%22)	35(%70)*	1(%2)
S.8.Dünya'nın şekli ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?	ZY Olan	26(%52)	0	23(%46)*	1(%2)	S.18.Sizden bir Dünya resmi çizmeniz istense aşağıdakilerden hangisine benzer bir resim çizerdiniz?	ZY Olan	48(%96)*	0	2(%4)	0
	ZY Olmayan	21(%42)	1(%2)	28(%56)*	0		ZY Olmayan	50*(100)	0	0	0
S.9.Ay ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?	ZY Olan	6(%12)	24(%48)*	6(%12)	14(%28)	S.19.Dünya,Güneş ve Ay büyüklüklerine göre kıyaslanacak olursa aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?	ZY Olan	7(%14)	29(%58)*	7(%14)	7(%14)
	ZY Olmayan	2(%4)	29(%58)*	10(%20)	9(%18)		ZY Olmayan	5(%10)	40*(%80)	2(%4)	3(%6)
S.10.Dünya'nın işaretli yarımküresinde bulunan insanlar gündüzü yaşarken, diğer yarımküredeki geceyi yaşamaktadır. Bu olayı en iyi açıklayan seçenek aşağıdakilerden hangisidir?	ZY Olan	23(%46)	2(%4)	13(%26)*	12(%24)	S.20.Bulutsuz bir gecede Ay'ı izlediğimizde aşağıdaki şekillerden hangisi gibi görebiliriz?	ZY Olan	11(%22)	9(%18)	7(%14)	23(%46)*
	ZY Olmayan	13(%26)	9(%18)	22(%44)*	6(%12)		ZY Olmayan	3(%6)	6(%12)	3(%6)	38*(%76)

* Doğru cevap

Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki hareketi, gece ve gündüz oluşumu. TABT'de yer alan 20 sorudan 5'i (s4, s6, s7, s10 ve s17) gece ve gündüz oluşumu ve Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki hareketine yönelik bilgilerini ölçmek için sorulmuştur. 4. soruda gece-gündüz oluşumunu en iyi açıklayan resmi işaretlemeleri istenmiş, ZY olan öğrencilerin %40'ının doğru cevabı, %26'sının ise "Dünya, Güneş'e döndüğünde gündüz, Ay'a döndüğünde gece olur" yanlış cevabını vermişlerdir. 6. soruda öğrencilere "Dünya'da neden gece ve gündüz vardır?" diye sorulmuş, bu öğrencilerin %40'ı doğru cevabı seçerken, %28'i "Güneş, Dünya etrafında döndüğü için", %24'ü ise "Dünya, Güneş etrafında döndüğü için" yanlış cevaplarını seçmişlerdir. 7. soruda "Gündüz açık havada gökyüzünü ve Güneş'in hareketini izliyorsunuz. Güneş sabah doğuda, öğle vakti tepede, akşam ise batıda oluyor. Bunun nedeni nedir?" sorusuna öğrencilerin %36'sı doğru yanıt olan "Dünyanın kendi etrafında dönmesidir" cevabını verirken, büyük bir kısmı yanlış cevaplar vermişlerdir. Bu cevaplar sırasıyla %28'i "Güneşin gündüz doğup gece batmasıdır", %20'si "Güneşin dünya etrafında dönmesidir", %16'sı "Güneşin hareket etmesidir" cevaplarıdır. 10. soruda öğrencilere "Dünyanın taralı yarımkürede bulunan insanlar gündüzü yaşarken, diğer yarımkürede bulunan insanlar geceyi yaşamaktadır. Bu olayı en iyi açıklayan seçenek aşağıdakilerden hangisidir?" sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin %40'ı "Taralı alanda bulunan insanların yaşadığı yerde Güneş, diğer alanda ise Ay doğmuştur." yanlış seçeneğini işaretlemişlerdir. 17. soru olan "Gece ve gündüz nasıl oluşur?" sorusuna ise ZY olan öğrencilerden %44'ü "Güneş, Dünya'nın etrafında döner. Dünya'yı aydınlattığı yerlerde gündüz, diğer yerlerde gece olur." yanlış cevabını vermişlerdir. Gece ve gündüz oluşumu ile ilgili sorulara ZY olan öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrencilerin Dünya'nın kendi eksenini ve güneş etrafındaki hareketini tam olarak kavrayamadıkları görülmüştür. Öğrenciler gece ve gündüz olayının Güneş'in Dünya etrafında dönmesi ya da Dünya'nın Güneş etrafında dönmesi sonucu oluştuğunu düşünmektedirler. Ayrıca verilen cevaplara bakıldığında öğrencilerin Dünya'yı hareketsiz bir cisim olarak algıladıkları ve gece-gündüz oluşumunda Güneş ve Ay'ın doğup batması sonucu oluştuğunu düşündükleri söylenebilir.

ZY olmayan öğrencilerinin Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki hareketi, gece ve gündüz oluşumuna ilişkin öğrenme düzeyleri incelendiğinde, bu öğrencilerin %72'sinin 4. soruda yer alan gece-gündüz oluşumunu en iyi açıklayan resmi işaretledikleri görülmüştür. ZY olmayan öğrencilerin %66'sının 6. soruda yer alan "Dünya'da neden gece ve gündüz vardır?" sorusuna doğru cevaplamışlardır. 7. soruda "Gündüz açık havada gökyüzünü ve Güneş'in hareketini izliyorsunuz. Güneş sabah doğuda, öğle vakti tepede, akşam ise batıda oluyor. Bunun nedeni nedir?" sorusuna öğrencilerin %36'sı doğru yanıt olan "Dünyanın kendi etrafında dönmesidir" cevabını verirken, öğrencilerin %28'i "Güneşin gündüz doğup gece batmasıdır", %20'si "Güneşin dünya etrafında dönmesidir", %16'sı "Güneşin hareket etmesidir" yanlış cevaplarını vermişlerdir. 7. soruda "Gündüz açık havada gökyüzünü ve Güneş'in hareketini izliyorsunuz. Güneş sabah doğuda, öğle vakti tepede, akşam ise batıda oluyor. Bunun nedeni nedir?" diye sorulmuştur. Öğrencilerin %36'sı doğru cevabı verirken, %30'u "Güneş'in Dünya etrafında dönmesidir" yanlış cevabını vermişlerdir. 10. soruda "Dünyanın taralı yarımkürede bulunan insanlar gündüzü yaşarken, diğer yarımkürede bulunan insanlar geceyi yaşamaktadır. Bu olayı en iyi açıklayan seçenek aşağıdakilerden hangisidir?" denmiştir. Öğrencilerin %44'ü doğru cevap verirken, %26'sı "Taralı alanda bulunan insanların yaşadığı yerde Güneş, diğer alanda ise Ay doğmuştur." yanlış cevabını seçmişlerdir. ZY olmayan öğrencilerin %70'i 17. soruyu (Gece ve gündüz nasıl oluşur?) doğru cevaplarırken, %22'si "Dünya, Güneş etrafında döner. Böylece güneşi gören bölgelerde gündüz, diğer bölgelerde gece yaşanır." cevabını vermişlerdir. Bu cevaplar ZY olmayan öğrencilerin gece gündüz oluşumunun dünyanın kendi etrafında dönmesi sonucunda gerçekleştiğini bilmekle birlikte, güneşin hareketlerini açıklamada kavramsal yanlışlar yaşadıklarını göstermiştir.

Ay'ın evreleri ve hareket. TABT'da yer alan 20 sorudan 6'sı (s3,s9,s11,s12,s13 ve s20) Ay'a ilişkin bilgileri değerlendirmek amacıyla sorulmuştur. ZY olan öğrencilerden Ay ile ilgili bilgilerden doğru olanı seçmeleri istenmiş (3. soru), öğrencilerin %42'si "Ay sadece geceleri görünür", %14'ü ise "Bulutlu bir gecede Ay daima görülebilir" yanlış cevaplarını vermişlerdir. Ay'ın hareketi ile ilgili verilen bilgilerden doğru olan bilginin işaretlenmesi istendiği 9. soruda ZY olan öğrencilerin %48'i doğru cevap olan "Ay, Dünya etrafında döner" seçeneğini işaretlerken, aynı soruya %28'i "Dünya, Ay'ın etrafında döner" yanlış cevabını vermişlerdir. "Ay gündüzleri nerededir?" sorusuna (11. soru), öğrencilerin %66'sı doğru seçenek olan "gökyüzündedir" cevabını işaretlerken, %22'si "batar" cevabını seçmiştir. Öğrencilerin "batar" cevabını vermelerinde etraflarından duydukları ve

öğrendikleri bilgilerin etkili olduğu düşünülmüştür. 12. soruda “Aşağıdakilerden hangisi Ay’ın evrelerinden değildir?” diye sorulmuştur. Öğrencilerin %58’i doğru cevabı işaretlerken %24’ü sadece dolunayın resmedildiği seçeneği, %14’ü sadece hilal halinin bulunduğu seçeneği işaretlemişlerdir. 13.soruda Ay hakkında verilen bilgilerden yanlış olanı işaretlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin %21’i “Ay, Dünya etrafında döner”, %16’sı “Ay kendi eksenini etrafında döner” yanlış seçeneğini işaretlemişlerdir. 20. soruda “Bulutsuz bir gecede Ay’ı izlediğimizde aşağıdaki şekillerden hangisi gibi görebiliriz?” sorusu sorulmuş, öğrencilerin %46’sı doğru cevaplamışlardır. Bu soruya verilen cevaplar incelendiğinde ZY olan öğrencilerin Ay’ın Dünya etrafındaki hareketi ile ilgili doğru bilgi edinmiş olmalarına rağmen, Ay’ın konumu ve evreleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür.

ZY olmayan öğrencilerin Ay’ın evreleri ve hareketiyle ilgili bilgileri toplam 6 soruyla değerlendirilmiştir. Bu öğrencilerin “Ay ile ilgili verilen bilgilerden doğru olanı işaretlemelerinin istediği 3. soruya öğrencilerin %20’si “Ay hep aynı yerde ve şekilde durur”, %46’sı “Bulutsuz bir gecede Ay daima görünür” yanlış cevaplarını vermişlerdir.9. soruda Ay’ın hareketi ile ilgili verilen bilgilerden doğru olan bilginin işaretlenmesi istenmiş, öğrencilerin %58’i doğru cevap olan “Ay, Dünya etrafında döner” seçeneğini işaretlerken, %42’si bu soruyu yanlış işaretlemişlerdir.13. soruda “Ay ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?” sorusunda ise öğrencilerin %42’si doğru cevabı, %42’si ise “Ay, Dünya etrafında döner” yanlış cevabını vermişlerdir Bu soruda 9. soruda sorulan bilgi farklı bir biçimde sorulmuştur. Ancak öğrenciler 9. soruya doğru cevaplarırken, 13. soruda yanlış cevap vermişlerdir. 11. soruda öğrencilere “Ay gündüzleri nerededir?” diye sorulmuş, öğrencilerin %64’ü doğru seçenek olan “gökyüzündedir” i işaretlerken, %18’si “batar” cevabını seçmiştir. Normal öğrencilerin de kaynaştırma öğrencisi olan akranları gibi “batar” cevabını vermelerinde etraflarından duydukları ve öğrendikleri bilgilerin etkili olabileceği düşünülmüştür. 12. soruda “Aşağıdakilerden hangisi Ay’ın evrelerinden değildir?” diye sorulmuştur. Öğrencilerin %78’i doğru cevabı işaretlemiştir. 20 soru “Bulutsuz bir gecede Ay’ı izlediğimizde aşağıdaki şekillerden hangisi gibi görebiliriz?” şeklindedir. Bu soruda da öğrencilerin %76’sı doğru cevap vermiştir. ZY olmayan öğrencilerin cevaplarına bakıldığında genel anlamda Ay’ın evreleri ve hareketiyle ilgili bilgilerin edinilmiş olduğu gözlenmiştir. Ancak kavramsal yanlışlar açısından bakıldığında ZY olan akranlarına benzer şekilde ZY olmayan öğrencilerin de Ay’ın evrelerinin tamamını bilmedikleri ve Ay’ın her gece görülebileceğini düşündükleri belirlenmiştir.

Ay, Dünya ve Güneş’in büyüklükleri bakımından kıyaslanması. Ay, Dünya ve Güneş’in büyüklükleri bakımından kıyaslanmasına yönelik iki soru (s5 ve s19) sorulmuştur. 5. soruda ZY olan öğrencilerin %50’si “Dünya>Güneş>Ay” seçeneğini işaretlemişlerdir. 19. soruda ise ZY olan öğrencilerin %58’i “Dünya, Güneş ve Ay’dan büyüktür” seçeneğini işaretlemiştir. Bu cevaplar, ZY olan öğrencilerin kavram yanlışlarını göstermekte, dünyanın daha büyük olduğu konusundaki cevaplarını gözlemleri yoluyla elde ettikleri bilgilere dayanarak verdikleri düşünülmektedir. ZY olamayan öğrencilerinin 5.soruya (%82) ve 19. soruya (%80) büyük oranda doğru cevapladıkları, Ay, Dünya ve Güneş’in büyüklükleri bakımından kıyaslanmasına ilişkin bilgilerinin yeterli sayılabilecek düzeyde olduğu görülmüştür.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada 5. sınıfa devam eden zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin temel astronomi kavramlarına ilişkin (Dünya’nın şekli, hareketi, gece-gündüz oluşumu, Ay’ın evreleri ve hareketi, Ay, Dünya ve Güneş’in büyüklükleri) bilgi düzeyleri arasında farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla geliştirilen Temel Astronomi Bilgi Testi (TABT) öğrencilere bilgisayar aracılığıyla uygulanmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda 5. sınıfa devam eden ZY olan ve olmayan öğrencilerin TABT’den aldıkları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür. İki öğrenci grubunun TABT ortalamaları arasında farkın olması beklenen bir sonuçtur. Fark oluşmasındaki temel neden zihinsel yetersizliği olan bireylerin bilişsel yetersizlikleridir. Zihinsel yetersizliği olan bireylerde dikkat, bellek, dil, akademik başarı, motivasyon ve genelleme gibi alanlarda sınırlılıklar vardır. Bilginin kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe aktarımında, zihinsel şemalar kurarak organize etme, mantık yürütme, neden-sonuç ilişkisi kurma gibi becerilerde görülen sınırlılıklar zihinsel yetersizliği olan bireylerin akranlarıyla arasında farklılık oluşmasına neden olmaktadır (Eripek, 1996; Sucuoğlu, 2009). İki grup arasındaki farkın önemli bir diğer nedeni olarak

ZY olan öğrencilerin okuma güçlükleri yaşamaları görülmüştür. Okuma güçlükleri, okumanın öğrenilmesinden sonra da devam eder ve akıcı okuyamama, çok heceli sözcükleri okumada güçlük, okunan metni anlayamama gibi problemleri de beraberinde getirir. Nitelikli okuma becerisi yeterince gelişmediği için akademik dersleri, konular içinde yer alan kavram ve olguları, kavramlar arası bağları anlamada ve neden sonuç ilişkisi kurmada yaşanan sınırlılıklar zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin akranlarıyla arasında fark oluşmasına neden olmaktadır (Özmen ve Bilgi, 2010). Hayat bilgisi dersleri kapsamında 1. sınıftan itibaren öğretilmeye başlanan ve ilerleyen sınıflarda yeni kavramların eklenmesiyle geliştirilmesi beklenen zihinsel şemalar bahsedilen sınırlılıklar nedeniyle geliştirilememekte, sınıf düzeyi arttıkça sorun gittikçe büyümekte, öğrenme zorlaşmaktadır. İki grup arasındaki farkın bir başka nedeni olarak uyarıcı sınırlılığı görülmektedir. Yaygın şekilde kabul edilen görüşe göre, sosyo-ekonomik düzey hafif düzeyde zihinsel yetersizliğin nedeni olarak görülmektedir (Sucuoğlu, 2009). Sosyo ekonomik düzeyin düşük olması, uyarıcıların azlığına neden olmakta, bu durumda ZY olan öğrencilerin öğrenme düzeylerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

ZY olan ve olmayan öğrencilerin aralarındaki farklılık sorulan sorular bazında incelendiğinde, ZY olan kaynaştırma öğrencilerinin Dünya'nın şekli ile ilgili sorulan sorularda yanlış cevap oranının daha yüksek olmakla birlikte iki grupta da Dünya'da insanların yaşadığı yerler düz olduğu, uzaydan bakıldığında yuvarlak gibi görüldüğü yönünde bir algılama mevcut olduğu görülmüştür. Buna paralel olarak Dünya'nın küresel şekli ve üzerindeki yaşam alanları konularının yeterince kavranmadığı söylenebilir. Öğrencilerin Dünya'nın şekline yönelik algısı Vosniadou'nun (1992), ikili Dünya modeli olarak tanımladığı modelle uyum gösterdiği düşünülmektedir. Çocukların algısına göre yaşamsal alanlar düz veya yassı bir Dünya üzerinde olabilir. Bu algıya göre insanların üzerinde yaşadığı, tepesinde gökyüzü olan ve üzerine binalar yapılabilen düz bir Dünya ve küresel şekli olan ikinci bir Dünya vardır. Yürütülen araştırma sonuçlarında da ZY olan ve olmayan öğrencilerin Dünya'nın şekli ve yaşamsal alanları bu modele benzer şekilde açıkladıkları görülmüştür. Roald ve Mikalsen'in (2001) işitme yetersizliği olan çocuklarla yürüttüğü araştırmada da çocukların zihnindeki Dünya modelinin sentez modeller olduğu, eğitim sürecinde bilimsel bilgi ile karşılaşan çocukların ortaya çıkan zihinsel karmaşa sonucunda zihinlerindeki eski model ile yeni bilgiyi birleştirerek karma bir model ortaya çıkardıkları görülmüştür (Vosniadou, 1991).

Öğrencilerin Dünya'nın kendi ekseni etrafındaki hareketi, gece ve gündüz oluşumuna ilişkin sorulan sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde, ZY olan öğrencilerin Dünya'nın kendi ekseni ve güneş etrafındaki hareketini yeterince kavrayamadıkları görülmüştür. ZY olan öğrenciler gece ve gündüz olayının Güneş'in Dünya etrafında dönmesi ya da Dünya'nın Güneş etrafında dönmesi sonucu oluştuğunu, Dünya'yı hareketsiz bir cisim olarak algıladıkları ve gece-gündüzün ise Güneş ve Ay'ın doğup batması ile oluştuğunu düşünmektedirler. ZY olan akranlarına benzer şekilde ZY olmayan öğrencilerin de gece-gündüz olayının Güneş ve Ay'ın hareketi ile açıkladıkları, bilimsel bilgiyi edinmekte sınırlılıkları olduğu görülmüştür. İkospentaki, Vosniadou ve Skopeliti (2006)'nin doğuştan görme yetersizliği olan çocuklar ile aynı sınıf düzeylerinde 10'ar normal çocuğa Dünya'nın şekli ve gece-gündüz dönüşümü ile ilgili bilgilerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, görme yetersizliği olan öğrencilerin normal öğrencilere oranla Dünya ve gece-gündüz dönüşümü hakkında daha düşük oranda bilimsel modeller oluşturabildikleri, alternatif modellerinin de daha az gelişmiş olduğu görülmüştür. Roald ve Mikalsen (2000), Baxter (1989) ve Klein (1982) tarafından yürütülen araştırmalarda çocukların kavramları anlama düzeylerinin düşük olduğu, gece-gündüzün Dünya'nın kendi etrafından dönmesi sonucu oluştuğunu ve Dünya'nın uzayda olmasını kavrayamadıkları görülmüştür. Gerek ZY olan gerekse olmayan öğrencilerde belirlenen kavramsal hatalarda ön bilgilerin, çevrelerinden öğrendikleri kulaktan dolma bilgilerin payı büyüktür. Çevreyi doğal yollarla gözlemleyen çocuklar bu tip kavramlara dair ilk bilgilerini ailelerinden almaktadırlar. Küçük yaşta aileler tarafından çocuklara yapılan yanlış bilgilendirmeler ilerleyen yıllarda zihinsel karmaşayı artırmaktadır. Bilimsel gerçeklerle uyuşmayan ilk bilgilerin zihinsel şemalarda değişimi, alternatif ya da sentez modellerin yerini bilimsel modellerin alması gecikmektedir. Zihinsel yetersizliği olmayan çocuklar akademik eğitim sürecinin başlamasıyla bu sorunu aşabilme olanağı bulurken, zihinsel yetersizlikten etkilenen çocuklarda ailelerce yapılan ilk modellemelerin düzeltilmesinin daha zor olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin Ay'ın şekli ve evreleri hakkında yanlış bilgilere ve alternatif kavramlara sahip oldukları, ancak bu zihinsel modellemelerin ZY olmayan akranlarına kıyasla daha düşük oranda ve daha basit seviyelerde kaldığı görülmüştür. ZY olmayan öğrencilerin Ay'ın evreleri ile ilgili bilgi

düzeyleri ZY olan akranlarına oranla daha fazla olmakla birlikte, bulunulan sınıf düzeyi için yeterli değildir. ZY olan öğrenciler Ay'ın dolunay ve hilal evresini açıkça tanımlayabilirken. ZY olmayan öğrenciler dolunay, hilal ve yarım ay evrelerini tanımlayabilmektedir. İki grup da Ay'ın yalnızca gördükleri evrelerini tanımlayabilmekte, yeni ay evresini bilmemektedirler. Vosniadou (1994) araştırmasında gece- gündüz algısının tam olarak gelişmediği ve yapılan açıklamaların da duyuşsal yollarla edinilen bilgilere dayandığı yönünde bulgulara ulaşmıştır. Küçük yaştaki çocukların gece- gündüz olayını günlük deneyimleri yoluyla açıkladığı, daha ileri yaşlarda ise modellerin sentez modeller olduğu (Ay, Dünya etrafında 24 saatte döner, Dünya yukarı- aşağı hareket eder, Ay ve Güneş zıt taraflarda durur gibi) belirlenmiştir. Sezen'in (2002) 13-14 yaş grubu öğrencilerle yaptığı görüşmelerde de Dünya, gece-gündüz, mevsim, gezegen, yıldız, Güneş, Ay, uzay ve yerçekimi gibi temel kavramların anlaşılma seviyelerinin çok düşük olduğu ve her kavrama ilişkin çeşitli kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin zihinsel modellerinin çoğu gözlemlere dayanılarak elde edilmiş olan sezgisel modellemelerdir. Öğrencilerin doğal gözlemlerle edindikleri bilgi ile okulda öğrenilen bilgi arasında ikileme kalmaları sonucu çocukların kendi fikirleri ile bilimsel bilgi karışımı fikirler oluşturmaları da kavramların öğrenilme sürecini etkilemektedir (Baxter, 1989). İki grup arasında kavram oluşum farklılıklarına bakıldığında her iki grubun da Ay'ın hareketsiz bir cisim olarak gökyüzünde hep aynı şekilde ve aynı yerde durduğunu düşündüğü, Ay'ın Dünya etrafındaki hareketini anlamakta zorluk çektiği görülmüştür. Yetersiz gözlem ve hatalı ön bilgiler nedeniyle her iki grup da Ay'ın hareketini kavramakta zorlanmaktadır. Roald ve Mikalsen'in (2001), işitme yetersizliği olan öğrencilerle yaptıkları çalışmada, öğrencilerin bilimsel modellemeler oluşturmada sınırlı oldukları belirlenmiştir. Ay, Dünya ve Güneş'in büyüklükleri bakımından kıyaslanmasına ilişkin bilgileri hem ZY olan hem de olmayan öğrencilerde büyük ölçüde doğru olduğu, ancak bazı öğrencilerin bu konuda da kavramsal yanlışlarının olduğu görülmüştür. Bu sonuçların alanyazınla tutarlık gösterdiği düşünülmektedir. Alanyazında temel astronomi bilgilerinin ilköğretim sıralarından başlayarak verilmesine rağmen, bu temel kavramların öğrencilerin zihninde sağlam temellere oturtulmadığı konuların öğretiminde görsel öğretim materyallerinin mutlaka kullanılması gerektiğini belirtilmektedir (Ünsal, Güneş ve Ergin, 2001).

Araştırma sonunda elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, ilköğretim 5. sınıfta kaynaştırma öğrencisi olarak eğitim alan ve ZY olan öğrencilerin Dünya ve Evren temasında yer alan temel kavramları sınıf düzeyine uygun şekilde öğrenemedikleri, kavramları açıklamakta zorlandıkları ve Fen ve Teknoloji dersi içeriğinde yer alan bilimsel süreç becerilerini geliştirmede sınırlı oldukları söylenebilir. Temada yer alan kavramlarla ilgili pek çok kavram hataları ve yanlış bilgileri mevcuttur. Dünya ve Evren temasında ve Fen ve Teknoloji dersinin içeriğinde yer alan konuların içeriğinde genellikle soyut konular olmasının da kavramların öğrenilmesi zorlaştırdığı düşünülmektedir. Öğrenciler gözlem yapma ve yaptıkları gözlemlerden yola çıkarak neden-sonuç ilişkisi kurmada zorlanmaktadır. Edindikleri bilgiler ve kavramlara ilişkin açıklamaları çevresel duyuşlarına dayanmakta, oldukça basit ifadeler içermekte ve buldukları sınıf düzeyine uygun şekilde bilgiyi edinmekte yetersiz oldukları düşünülmektedir.

ZY olmayan öğrenciler ZY olan akranlarına göre daha başarılı olmakla birlikte onlar da Dünya ve Evren temasındaki kavramları öğrenme, kavramlar arasında bağlantı kurma ve buldukları sınıf düzeyine uygun açıklamalar yapmakta yetersizdirler. Her iki grupta da en çok kavramsal yanlışın gece-gündüz oluşumu ile ilgili kavramlarda yoğunlaştığı belirlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersinin içeriğinden ZY olmayan öğrencilerin de yeterince faydalanamadıkları, bilimsel gerçeklere ulaşma, neden-sonuç ilişkisi kurarak olayları açıklama ve bilimsel bilgi öğrenildikten sonra uygun zihinsel şemalar kurmada güçlük çektikleri söylenebilir.

Araştırma bulgularına dayalı olarak 5. sınıfa devam eden ZY olan ve olmayan öğrencilerin Dünya ve Evren temasında yer alan kavramlara yönelik yanlışları olduğu görülmüştür. Bu nedenle ilgili derslerin içeriğinin ve öğretim yöntem ve tekniklerinin gözden geçirilmesi gerektiği düşünülmekte, Fen ve Teknoloji derslerinde şematik düzenleyicilere, deneysel ortamlara ve gözleme dayalı etkinliklere, üç boyutlu modellere ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerine daha fazla yer verilmesi önerilmektedir. Akran destekli sağaltımlara yer verilmeli, fen derslerinde yer alan etkinlikler için ortak öğrenme grupları oluşturularak öğrencilerin birbirinden ve kaynaştırma öğrencilerinin diğer öğrencilerden model almasına olanak sağlanmalıdır. Ayrıca kaynaştırma öğrencisi bulunan sınıflarda çalışan öğretmenlerin konuları küçük basamaklar halinde sunmaları, öğretecekleri konuların içeriğini kaynaştırma öğrencilerini göz önüne alarak düzenlenmeleri, ödevlerde ve ders kitaplarında yer alan

metinlerde uyarlamalar yapmaları, sık tekrarlarla yer vermeleri önerilmektedir. Ayrıca benzer çalışmalarla kaynaştırma öğrencilerinin akademik başarı durumları, kaynaştırma ortamından faydalanma düzeyleri araştırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11, 502-513.
- Bostan, A. (2008). *Farklı Yaş Grubu Öğrencilerinin Astronominin Bazı Temel Kavramlarına İlişkin Düşünceleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çepni, S. (2005). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Eripek, S. (1996). *Zihinsel Engelli Çocuklar*. (2. Baskı). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Gürel, Z. ve Gürdal, A. (2002). 7-11. Sınıf Öğrencilerinin Yerçekimi Konusundaki Kavram Yanılgıları. *SDÜ Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 42-55.
- Ikospentaki, K., Vosniadou, S. & Skopeliti, I. (2006). "The development of knowledge about the earth and the day/night cycle in blind and sighted children" *Poster submitted for publication in the Proceedings of the 28th Annual Conference of the Cognitive Society, Vancouver, BC Canada*.
- İlik, Ş. (2009). *Hafif Düzeyde Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerde Doğrudan Öğretim Yönteminin Fen Ve Teknoloji Dersine İlişkin Kavramların Öğretiminde Etkiliğinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Klein, C.A. (1982). Children's concepts of earth and the sun: A cross cultural study. *Science Education*, 64 (1), 95-107.
- MEB (2001) *İlköğretim Okulu Orta Düzeyde Öğrenme Yetersizliği (Eğitilebilir) Olan Çocuklar Eğitim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi
- MEB (2006) *Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (4. ve 5. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Özguven, İ.E. (2007). *Psikolojik Testler*. Ankara: PDREM Yayınları .
- Özmen, G. R. ve Bilgi, D. A. (2010). *Okuma Öğretimi*. İ. Diken (ed.), İlköğretimde Kaynaştırma (ss.362-401). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özmen, G. R. ve Karakoç, T. (2010). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İ. Diken (ed.), İlköğretimde Kaynaştırma (ss.520-555). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Panagiotaki, G., Nobes, G. & Banerjee, R. (2006) Children's representations of the earth: a methodological comparison. *British Journal of Developmental Psychology*, 24, 353-372.
- Roald, I. & Mikalsen, Q. (2000) What are the earth and the heavenly bodies like ? A study of objectual conceptions among Norwegian deaf and hearing pupils. *International Journal of Science Education*, 22(4), 337-355.
- Roald, I. & Mikalsen, Q. (2001) Configuration and dynamics of the earth-sun-moon system: on investigation into conceptions of deaf and hearing pupils. *International Journal of Science Education*, 23(4), 423-440.
- Sezen, F. (2002). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Astronomi Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Sucuoğlu, B. (2009) *Zihinsel Engelliler ve Eğitimleri*, (Ed. Sucuoğlu, B.), (1.Baskı). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Şahin, F. (2001). İlköğretim 2. Sınıf Öğrencilerinin Uzay Hakkındaki Bilgilerinin Değerlendirilmesi. *SDÜ Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (Temmuz), 156-169.
- Türk, C. (2010). *İlköğretim Temel Astronomi Kavramlarının Öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Uğurlu, B. N. (2005). İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Dünya ve Evren Konusu İle İlgili Kavram Yanılgıları. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 229-246.

- Ünsal, Y., Güneş, B. ve Ergin, İ. (2001). Yükseköğretim Öğrencilerinin Temel Astronomi Konularındaki Bilgi Düzeylerinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 47-60.
- Vosniadou, S. (1991). Designing curricula for conceptual restructuring: lessons from the study of knowledge acquisition in astronomy. *Journal of Curriculum Studies*, 23, 219-237.
- 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. (1992). Knowledge acquisition and conceptual change. *Applied Psychology*, 41(4), 347-357.
- Vosniadou, S. & Brewer, W.F. (1994). Mental models of the day/night cycle. *Cognitive Science*, 18, 123-183.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık