

## Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Mevsimler Konusundaki Alan Bilgilerinin Paralel Karma Yöntem ile Belirlenmesi<sup>1</sup>

DOI: 10.26466/opus.435788

Mualla Bolat\* - Arzu Altınbaş\*\*

\*Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Atakum / Samsun / Türkiye

E-Posta: [mbolat@omu.edu.tr](mailto:mbolat@omu.edu.tr)

ORCID: [0000-0002-6348-0115](https://orcid.org/0000-0002-6348-0115)

\*\*Öğretmen, Fahrettin Ulusoy Ortaokulu, Atakum / Samsun / Türkiye

E-Posta: [arzuveli@gmail.com](mailto:arzuveli@gmail.com)

ORCID: [0000-0002-8696-8930](https://orcid.org/0000-0002-8696-8930)

### Öz

*Bu çalışmada fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının mevsimler konusundaki alan bilgilerinin paralel karma yöntem ile belirlenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'ndeki bir üniversitede öğrenim gören fen bilgisi öğretmenliğinden 135, sosyal bilgiler öğretmenliğinden 105 olmak üzere toplam 240 katılımcı ile yapılmıştır. Araştırmada paralel karma desen kullanılmıştır. Nicel veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen 13 sorudan oluşan mevsimler başarı testinden, nitel veriler ise 5 açık uçlu sorudan elde edilmiştir. Nicel ve nitel veriler birlikte alınmış, ayrı ayrı analiz edilmiş, analiz sonuçları önce ayrı ayrı sonra birlikte yorumlanmıştır. Veri analizi sonucu öğrencilerin mevsimler başarı testinden aldığı puanların ortalaması 7.50 iken, nitel veri aracındaki elde edilen verilerin analizinden doğru açıklamaların frekansının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin gerçek bilgilerinin ortaya çıkarılmasında çoktan seçmeli soruların yeterli olmadığı; fen bilgisi öğretmen adaylarının açık uçlu sorularda, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ise başarı testinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının mevsimlerin nedenleri, sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ise sonuçları ile ilgili sorularda daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** *Astronomi, Mevsimler, Paralel Karma Yöntem, Fen Bilgisi Öğretmen Adayı, Sosyal Bilgiler Öğretmen Adayı*

<sup>1</sup> Bu çalışma Arzu Altınbaş'ın yüksek lisans tezi üzerine kurgulanmıştır.

## Determination of Field Information about Seasons of Science and Social Studies Teacher Candidates by Parallel Mixed

### Abstract

*In this study, it is aimed to determine and compare the field information of science and social studies teacher candidates on the subject of seasons with parallel mixed method. The study was conducted with 240 participants studying at a university in the Black Sea region of Turkey. For quantitative data, a seasons success test consisting of 13 questions was developed by the researchers and the KR-20 reliability coefficient of this test was 0.53. Qualitative data consist of 5 open ended questions. The quantitative and qualitative data were taken together, analyzed separately, and the analysis results were interpreted separately afterwards. it was found that the frequency of the correct explanations is quite low compared to the analysis of the data obtained from the qualitative data, while the average of the scores obtained by the students from the seasons success test was 7.50. Multiple choice questions are not enough to reveal the true knowledge of the students; In the questions about science teachers 'candidates' reasons for the formation of open-ended questions and seasons; social science teacher candidates were more successful in the test of success and in the results of the seasons.*

**Keywords:** Astronomy, Seasons, Parallel Mixed Methods, Science Teacher Candidate, Social Studies Teacher Candidate

## Giriş

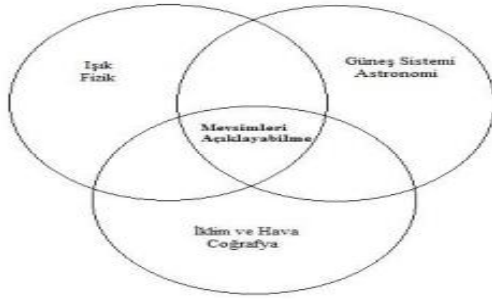
Astronominin temel kavramlarından biri olan mevsimler ile ilgili tarihsel süreç oldukça eskilere dayanmaktadır. İnsanoğlu tarih boyunca mevsimlerin neden oluştuğunu merak etmiştir. Mevsimlerin oluşma nedenini mitolojik açıklamalara dayandırmışlardır. Antik Yunan filozofları Aristo (M.Ö. 384-322 ) ve Ptolemy ( M.S. 90-168) doğaüstü olaylara başvurmaksızın mevsimlere ilk bilimsel açıklamayı yapmışlardır. Mevsimler ile ilgili ilk doğru bilimsel açıklama ise Copernicus'un "Göksel Kürelerin Dolanımı" adlı kitabında yer almıştır.

Mevsim kavramı yaşadığımız yüzyılda da çok farklı disiplinler için oldukça önemlidir. Öğrenim görmekte olan bütün öğrenciler için önemi gitgide artmaktadır. Çünkü; uzun vadeli iklim değişikliklerini algılamak için mevsimleri anlamak önemli bir adımdır. Uluslararası endişelerden biri de fosil yakıtların küresel iklim değişimine etkileridir. Öğrencilerin bu konuyu anlamaları için iklim ve mevsimsel değişikliklerin Dünya'da çeşitli bölgelerdeki farklılıklarını anlamaları gerekmektedir. Eğer öğrenciler mevsimsel değişim nedenlerini anlamışsa, küresel iklim değişiminin hava olayları ile bağlantısını kurarak Dünya'daki ekolojik ve çevresel konularla ilgili iyi bir görüşe sahip bireyler olabilirler (Edelson, Gordin, ve Pea, 1999).

Mevsim kavramı çeşitli disiplinleri birleştirir. Bu; ışık fiziği, astronomi, hava ve iklim de dahil olmak üzere müfredatın farklı yerlerinden gelen konuları bir araya getirme anlamına gelir. Fen eğitiminin hedeflerinden biri olan öğrencilerin bilimlerin birliğini anlamalarına mevsimler mükemmel bir bağ sağlar. (NRC, 2012). Sneider, Bar ve Kavanagh (2011); farklı disiplinlerin kesişme noktasının mevsimler olduğunu söylemiştir (Şekil 1).

Ayrıca yıl boyunca Güneş'in gökyüzündeki değişen yolunu gözlemlemek, diğer bir deyişle küçük ölçekli gözlemler yaparak daha büyük ölçekli teorik modelleri anlamak ve günlük yaşama ışık tutarak bilimin doğasını keşfetmek için mevsimleri anlamak önemlidir.

Farklı yaş grubundaki katılımcılarla mevsimler ile ilgili yapılan çalışmalar ya astronomi konularının içinde birkaç soru ile ya da mevsimler konusunda hazırlanmış açık uçlu veya kapalı uçlu sınırlı sayıda sorulardan oluşmaktadır.



Şekil 1. Farklı disiplinlerin kesişme noktası mevsimler (Sneider, Bar ve Kavanagh, 2011)

Mevsimler ile ilgili çalışmalarda nitel ve nicel verilerin birlikte alındığı ve yorumlandığı çalışmaların sayısı azdır (Lelliott ve Rollnick 2010). Açık uçlu sorularda genellikle “Mevsimlerin nedeni nedir? Çizim yaparak açıklayınız”, kapalı uçlu sorularda ise genellikle “Yazları kıştan sıcak olmasının ana sebebi nedir?”, “Mevsimlerin oluşumunun ana sebebi nedir” ya da “Bulduğunuz yerden bayrak direğinin gölgesi ne zaman sifir olur”, “Güney ve kuzey yarım küre aynı anda farklı mevsimler yaşıyor bunun nedeni nedir?” şeklinde çoktan seçmeli sorulardır. Bazı çoktan seçmeli sorular açık uçlu olarak da sorulmuştur (Atwood ve Atwood 1996; Baxter, 1989; Chiu ve Wong 1995; Dunlop, 2000; Kikas, 1998; Sadler, 1992; Schoon, 1992; Sharp, 1996; Trumper, 2001a, 2001b; Tsai ve Chang 2005; Türk ve Kalkan 2015, Türk, Kalkan, Kiroglu, ve İşkeleli; 2016; Türk ve Kalkan 2017).

Sneider, Bar ve Kavanagh (2011) mevsimler konusunda öğrencideki bilgi düzeylerinin ölçülmesinde soru sayısının fazla olması ve sadece nedenleri değil; sonuçları için de soruların bulunması gerektiğini söylemiştir ( enlem ve boylama göre mevsimler, güneşin gökyüzünde hareketi, mevsimlere göre güneşin doğuş ve batışı). Bu nedenle çalışmada mevsimlerin oluş nedeni ve sonuçları ile ilgili soru sayısı artırılmıştır. Araştırmada 13 çoktan seçmeli, 5 açık uçlu soru hazırlanmıştır.

Mevsimler sadece astronominin ya da fen bilimleri dersinin değil sosyal bilgiler dersinin de konusudur. Fen bilgisi dersinde öğretmenler genellikle mevsimlerin nedenleri, sosyal bilgiler dersinde ise öğretmenler sonuçları üzerinde ders işlemektedir. Örneğin fen bilgisi dersinde “Mevsimlerin oluş nedeni nedir” sorusu incelenirken, sosyal bilgiler dersinde ise “Eksen eğikliğinin sonuçları nelerdir?” sorusu incelenir. Bu

çalışmada her iki soru grubundan da sorular bulunmaktadır. Mevsimler konusu bir bütünlük içinde ele alınmıştır. Aynı zamanda soru gruplarına göre katılımcıların verdikleri cevaplarda farklılık olup olmadığı da belirlenecektir. Bu yönü ile çalışma literatüre bir katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

### **Çalışmanın Amacı ve Araştırma Soruları**

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmenliği 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin mevsimlerin oluş nedeni ve sonuçları ile ilgili alan bilgilerini paralel karma yöntem ile belirlemektir. Bu amaca uygun olarak aşağıdaki araştırma soruları geliştirilmiştir.

1. Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmenliğinde 1. ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin mevsimler başarı testinden elde edilen sonuçları nedir?
2. Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmenliğinde 1. ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin açık uçlu soruların analizinden elde edilen mevsimler ile ilgili alan bilgileri nedir?
3. Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmenliğinde 1. ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının nicel ve nitel verilerin birlikte değerlendirilmesi sonucu mevsimler ile ilgili alan bilgileri nedir?

### **Metod**

Bu çalışmada Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'ndeki bir üniversitede fen bilgisi öğretmenliği (FBÖ) ve sosyal bilgiler öğretmenliği (SBÖ) 1. ve 4. sınıfta okumakta olan öğretmen adaylarının mevsimler konusundaki alan bilgilerinin paralel karma yöntemle analizi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Karma yöntem nitel ve nicel verilerin birlikte toplanıp değerlendirildiği ve analizlerinin birbirleriyle ilişki kurularak açıklandığı ve yorumlandığı araştırma yöntemidir ( Onwuegbuzie ve Collins, 2007; Leech ve Onwuegbuzie, 2009). Bu yöntemin nitel ve nicel araştırmalar arasında bir köprü kurulmasına yardımcı olduğu da belirtilmektedir (Onwuegbuzie ve Collins 2007). Çalışmada karma yöntem çeşitlerinden paralel karma yöntem seçilmiştir. Paralel karma yöntemde hem nicel

hem de nitel veriler eş zamanlı olarak toplanır. Toplanan tüm veriler birleştirilir. Araştırma problemini anlamak için çıkan sonuçlar kullanılır (Creswell ve Plano-Clark, 2011). Araştırma sürecinde nicel ve nitel veriler birlikte alınmış, ayrı ayrı analiz edilmiş, analiz sonuçları önce ayrı ayrı sonra birlikte yorumlanmıştır.

### **Çalışma Grubu**

Çalışmada amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Çünkü birinci sınıf ve son sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının mevsimler konusuyla ilgili var olan bilgilerini belirlenmek hedeflenmiştir. Ayrıca astronomi disiplinler arası bir konu olduğundan çalışma grubunda hem fen bilgisi hem de sosyal bilgiler öğretmenliği öğrencilerine yer verilmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'ndeki bir üniversitede FBÖ ve SBÖ'de öğrenim görmekte olan 1. ve 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma FBÖ bölümü 1. sınıftan 78, 4. sınıftan 57; SBÖ bölümünden 1. sınıf 57, 4. sınıftan 34 öğrenci olmak üzere toplam 240 katılımcıyla gerçekleştirilmiştir.

### **Veri Toplama Aracı**

Çalışmada iki ölçme aracı geliştirilmiştir. Bunlar nicel verilerin toplandığı mevsimler başarı testi (MBT) ve yapılandırılmış açık uçlu sorulardan oluşan nitel veri aracı (NVA) dır.

MBT ve NVA araştırmacılar tarafından oluşturulmuş geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. MBT ve NVA soruları hazırlanırken literatürdeki çalışmalarda (Atwood ve Atwood, 1997; Baxter,1989; Dunlop, 2000; Dove, 2002; Kalkan ve Kıroğlu 2007; Küçüközer, 2007; Trumper, 2000, 2001a, 2006; Zeilik, 1998) kullanılan sorulardan da yararlanılmıştır. Pilot uygulaması yapılan MBT sorularına madde güçlük indekslerine ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Veri toplama aracıdaki maddelerin güçlük indekslerinin farklı olduğu tespit edilmiştir. Kolay sorular 1,5,6,7,8,9, orta güçlükte olan sorular 2,11 ve zor sorular 3,4,10,12 ve 13 dır. Elde edilen verilerden ayırıcılık indeksi 0,19'un altında olan sorular çıkartılmış ve geriye 13 soruluk nihai test kalmıştır.

Güvenirlilik için KR-20 (Kuder Richardson-20) yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda testin KR-20 güvenirlilik katsayısı 0.53 olarak bulunmuştur. Kehoe (1995), 10-15 soru sayısına sahip kısa testlerde KR-20 güvenirlilik katsayısının 0.50 ve üzerinde değer almasının yeterli olduğunu belirtmektedir. Benzer şekilde Trumper (2001a) çalışmasında, KR-20 katsayısını 0.49 olarak bulmuş ve testin güvenilir olduğunu belirtmektedir. Yapılan çalışmalar göstermektedir ki astronomi çalışmalarında KR-20 genel olarak 0.50 değerine yakın çıkmaktadır (Kehoe, 1995; Trumper, 2001a). Uygulanan MBT'nin KR-20 güvenirlilik katsayısının 0.53 ve bilgi ölçen madde sayısı 13 olduğundan, bu hali ile yapılan araştırma için güvenilir olduğu kabul edilmiştir. Testin geçerliliğinin sağlanması için test alan uzmanları tarafından değerlendirilmiştir. Analiz eden bilim adamları ve öğretmenlerin kıdemleri on yıl ve üzeridir. Uzmanlardan ikisi profesör doktor, ikisi yardımcı doçent, birisi araştırma görevlisi, dördü de fen ve teknoloji öğretmenidir.

Literatür taraması sonrası (Atwood ve Atwood, 1997; Baxter,1989; Dunlop, 2000; Dove, 2002; Kalkan ve Kıröğlü 2007; Küçüközer, 2007; Trumper, 2000, 2001a, 2006; Zeilik, 1998) 7 soruluk taslak NVA hazırlanmıştır. NVA'da mevsimlerin oluşumunu ve sonuçlarını anlamaya yönelik sorular mevcuttur. Yapılandırılmış sorular hazırlandıktan sonra pilot uygulama gerçekleştirilmiş ve olası hatalar düzeltilmiştir. Ardından fen bilgisi eğitimi alanında doktora derecesine sahip bir öğretim üyesi, eğitim bilimleri alanında doçent derecesine sahip bir öğretim üyesi ve son olarak fizik alanında profesör derecesine sahip başka bir öğretim üyesine taslak NVA gönderilerek uzman görüşü istenmiştir. Uzman görüşleri sonrası taslak NVA'dan iki soru çıkarılarak 5 soruluk nihai NVA oluşturulmuştur.

MBT soruları üç gruptan oluşmaktadır. Tablo 1 de soru grupları ve bu gruplara ait soru numaraları verilmiştir. Birinci grup sorularda mevsimlerin oluşma nedeni sorulmuştur. Bu sorularda amaç eksen eğikliği sonucu mevsimler oluşur düşüncesinin öğrencide var olup olmadığını belirlemektir. İkinci ve üçüncü grup sorularda ise öğrencilerde eksen eğikliği sonucu oluşan olayların neler olduğunu bilip bilmediklerini belirlemektir.

**Tablo 1. MBT soru grupları ve bu gruplara ait soru numaraları**

Soru grupları	Soru numaraları
Mevsimlerin nedeni	4,12
Coğrafik konuma bağlı olarak mevsimler	5,6,7,8
Mevsimlerin sonucu	1, 2, 3, 9, 10, 11, 13

## **Verilerin Analizi**

Paralel karma desenin kullanıldığı bu araştırmada nicel ve nitel veriler birlikte alınmıştır. MBT'den elde edilen nicel veriler için tanımlayıcı istatistik yapılarak, sonuçlar frekans ve yüzde olarak sunulmuştur. Analizler soru gruplarına, bölüm ve sınıflara göre yapılarak, karşılaştırmalar yapılmıştır.

NVA'dan elde edilen nitel veriler ise çalışmada yer alan iki araştırmacı tarafından betimsel analize uygun olarak yapılmıştır. İlk olarak araştırmacılar verileri okumuş ve herhangi bir kategorilendirme yapmamıştır. Ardından veriler ikiye bölünerek iki araştırmacı tarafından ayrı analiz edilerek betimsel olarak önceden belirlenen kategorilere yerleştirilmiştir. Daha sonra araştırmacılar verileri değiştirerek birbirlerinin yapmış olduğu analizleri kontrol etmiştir. Anlaşılmayan noktalarda tartışılarak ortak bir karara verilmiştir. NVA'da yer alan soruların betimsel analizinde kullanılan kategoriler ve açıklamalarına aşağıda soru-soru yer verilmiştir.

### ***Birinci sorunun analizi***

NVA'nın birinci sorusu olan "Mevsimlerin nasıl oluştuğunu gösteren bir çizim yapınız" sorusu için kullanılan kategoriler ve açıklamaları Tablo 2'de verilmiştir.



**Tablo 2. Birinci açık uçlu sorunun kategorileri ve açıklamaları**

Kategoriler	Açıklamalar
Dünyanın dolanma yönü	Dünyanın güneş etrafında dolanma yönü saat ibresinin tersi yönü
Dairesel veya eliptik	Dünyanın güneş etrafındaki dolanımı eliptik yörünge- dedir.
Mesafe	Dünyanın güneşe yakınlığı mevsime göre değişir. Kuzey yarım küre kışın güneşe daha yakın, yazın daha uzaktır.
Eksen eğikliği	Dünyanın dönme eksenini, dünya güneş etrafında dola- nırken özel bir eğime sahiptir. Hep aynı yöne doğrudur.
Eksen yönünün değişimi	Dünyanın dönme eksenini, dünya güneş etrafında dola- nırken eğimin yönünün değişimi

### **İkinci sorunun analizi**

NVA'daki ikinci sorunun analizi, öğrencilerin yapmış oldukları çizim-  
lerde istenilen tarihlerde:

Güneşin yükseltisini ve doğuş batış yerini doğru

Güneşin yükseltisini doğru, doğuş batış yerini yanlış

Yükseltisini yanlış, doğuş batış yerini doğru

Her ikisini de yanlış yapanlar

Boş bırakanlar şeklinde 5 gruba göre frekans sayımı yapılmıştır.

### **Üçüncü, dördüncü ve beşinci sorunun analizi**

NVA'daki üçüncü, dördüncü ve beşinci soruların analizi doğru açıkla-  
malar ve doğru açıklamaların frekansı sayımına göre yapılmıştır.

### **Bulgular**

Paralel karma desenin kullanıldığı bu çalışmada nicel, nitel ve birleştiril-  
miş analizden elde edilen bulgular sırası ile verilmiştir.

### **Çoktan Seçmeli Soruların Analizi (MBT)**

FBÖ ile SBÖ 1 ve 4. sınıf öğrencilerinin 13 soruluk MBT'den elde ettikleri  
sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3. MBT'ye ilişkin tanımlayıcı istatistikler**

Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
FBÖ 1	78	6,8462	2,24521	2,00	11,00
SBÖ 1	71	7,8732	1,88171	1,00	11,00
FBÖ 4	57	7,1053	2,24948	1,00	11,00
SBÖ 4	34	8,9412	2,25551	,00	11,00

Tablo 3'den de görüldüğü gibi ortalama başarı en fazla SBÖ 4 dedir.

Sınıflandırılmış çoktan seçmeli sorulara bölüm ve sınıf bazında doğru cevapların yüzdesi tablo 4'de verilmiştir. Her bir grup ve gruplardaki sorulara verilen cevaplar aşağıda sırası ile verilmiştir.

**Tablo 4. Sınıflandırılmış çoktan seçmeli sorulara bölüm ve sınıf bazında doğru cevapların yüzdesi**

Soru grupları	Soru numaraları	Katılımcılar			
		FBÖ 1 (%)	FBÖ 4 (%)	SBÖ 1 (%)	SBÖ 4 (%)
1. grup	4	19,7	15,7	5,7	12,5
	12	35,8	33,3	41	47
	<b>Ortalama %</b>	<b>27,75</b>	<b>24,50</b>	<b>23,35</b>	<b>29,75</b>
2. grup	5	85,8	78,1	74	91,1
	6	42,8	72,7	89	94,1
	7	50	58,9	89	91,1
	8	82	85,4	91	94,1
	<b>Ortalama %</b>	<b>65,15</b>	<b>73,78</b>	<b>85,75</b>	<b>92,60</b>
3. grup	1	89,8	70,1	83	70,5
	2	65	49,2	50	82,3
	3	34,6	37,5	26	23,3
	9	89,6	84,2	88	90,9
	10	30,6	33,3	47	58,8
	11	51,3	66,6	83	97
	13	38,4	28	33	64,5
<b>Ortalama %</b>	<b>57,04</b>	<b>52,70</b>	<b>58,57</b>	<b>69,61</b>	

### **Birinci grup sorular**

Birinci grup sorularda en az % 23,35 i ile SBÖ 1. sınıf, en fazla % 29,75 ile SBÖ 4. grupları doğru cevapları vermiştir (tablo 4).

### **Dördüncü sorudan elde edilen bulgular**

“Yaz aylarının kış aylarından daha sıcak olmasının ana nedeni nedir?” sorusuna tüm katılımcıların % 13,7 ‘si, tüm fen gruplarının % 18 ‘i, tüm sosyal gruplarının % 7,9 ‘u “Dünya, Güneş etrafında yörünge düzleminde hareket ederken dönme eksenini hep aynı yönde kalır” seçeneği ile doğru cevabı vermişlerdir.

### *Onikinci sorudan elde edilen bulgular*

Samsun’da Haziran ayının Aralık ayından daha sıcak olmasının nedenini hangi yanıt en iyi açıklar?” sorusuna, tüm katılımcıların % 38,5’i, tüm fen gruplarının % 34,8’i, tüm sosyal grupların % 43,2 ‘si “Güneş gökyüzünde daha yüksek ve haziran ayında gün boyunca gün ışığını daha fazla saat alır.” cevabını vermişlerdir.

### *İkinci grup sorular*

İkinci grup sorularda en az doğru cevabı veren öğrenci grubu % 65,15 ile FBÖ 1, en fazla % 92,60 ile SBÖ 4 olmuştur (tablo 4).

### *Beşinci sorudan elde edilen bulgular*

“Ankara’da (Türkiye’de) yaz iken Kahire (Mısır)’de mevsim nedir?” sorusuna tüm grupların % 77,2 ‘si, tüm fen gruplarının % 75,1 ‘i, tüm sosyal gruplarının % 79,8 ‘i “yaz” seçeneği ile doğru cevabı vermişlerdir.

### *Altıncı sorudan elde edilen bulgular*

“Ankara’da (Türkiye’de) yaz iken Madrid (İspanya)’da mevsim nedir?” sorusuna tüm grupların % 70,9 ‘i, tüm fen gruplarının % 55,3’i, tüm sosyal gruplarının % 90,4 ‘ü “yaz” seçeneği ile doğru cevabı vermişlerdir.

### *Yedinci sorudan elde edilen bulgular*

“Ankara’da (Türkiye’de) yaz iken Kiev (Ukrayna)’de mevsim nedir?” sorusuna tüm grupların % 69,3 ‘ü, tüm fen gruplarının % 53,7 ‘si, tüm

sosyal gruplarının % 89,4 'ü "yaz" seçeneği ile doğru cevabı vermişlerdir.

### *Sekizinci sorudan elde edilen bulgular*

"Ankara'da (Türkiye'de) yaz iken Sidney (Avustralya)'de mevsim nedir?" sorusuna tüm grupların % 87,3 'ü, tüm fen gruplarının % 83,4 'ü, tüm sosyal gruplarının % 92,3 'ü 'kış' seçeneği ile doğru cevabı vermişlerdir.

### *Üçüncü grup sorular*

Üçüncü grup soruları içinde ortalamalar alındığında en az %52,70 ile FBÖ 4 öğrenci grubu, en fazla % 69,61 ile SBÖ 4 grubu doğru cevap vermişlerdir (tablo 4).

### *Birinci sorudan elde edilen bulgular*

"Gün boyunca Güneş'in görünen hareketi nasıldır?" sorusuna tüm grupların % 81,3'ü doğru cevabı vermiştir. Tüm fen gruplarının % 82,9'u , tüm sosyal gruplarının % 79'u bu soruyu "doğudan batıya" seçeneği ile doğru cevaplamıştır.

### *İkinci sorudan elde edilen bulgular*

"Güneş bayrak direğinin tam üzerindeyken, direğin gölgesi oluşmaz. Bu durum Samsun'da ne zaman gözlenir?" sorusuna tüm grupların % 57,1, tüm fen gruplarının % 60,5 'ü, tüm sosyal gruplarının % 54,4 'ü "bulduğunuz yerden hiçbir zaman" seçeneği ile doğru cevap vermişlerdir.

### *Üçüncü sorudan elde edilen bulgular*

"Yüzünüzü doğuya döndüğünüzde, 21 Haziran'da Samsun'da Güneş'in doğuşu nerede görülür?" sorusuna tüm grupların %31,4 'ü, tüm fen gruplarının % 35,8'i, tüm sosyal gruplarının % 48,9'u "doğunun solundan(doğunun solu kuzeydir.)" seçeneği ile doğru cevabı vermişlerdir.

### *Dokuzuncu sorudan elde edilen bulgular*

“Samsun’da gökyüzünde Güneş’in konumu nedir?” sorusuna “Yaz aylarında daha uzun süre gökyüzündedir” cevabı ile tüm grupların % 88,1 ‘i, tüm fen gruplarının % 87,3’ü, tüm sosyal gruplarının % 89,2 ‘si doğru seçeneği işaretlemişlerdir.

### *Onuncu sorudan elde edilen bulgular*

“Temmuz ayı boyunca kuzey kutbunda Güneş’in konumu nedir?” sorusuna “Asla batmaz.” cevabı ile tüm grupların % 40,3 ‘ü, tüm fen gruplarının % 31,7 ‘si, tüm sosyal gruplarının % 50,9 ‘ü doğru seçeneği işaretlemişlerdir.

### *Onbirinci sorudan elde edilen bulgular*

“Avustralya’da gün ışığının en uzun olduğu zaman hangisidir?” sorusuna tüm grupların %71,2 ‘si, tüm fen gruplarının % 58 ‘i, tüm sosyal grupların % 87,6’sı “Aralık” seçeneği ile doğru cevabı vermişlerdir.

### *Onüçüncü sorudan elde edilen bulgular*

“23 Eylül’de Samsun’da Güneş batıya doğru batar. 2 hafta sonra Güneş nerede görünür?” sorusuna tüm grupların % 37,9 ‘u, tüm fen gruplarının %34,3 ‘ü, tüm sosyal gruplarının % 42,8 ‘i “güney batıda görünür.” seçeneği ile doğru cevabı vermişlerdir.

### **Nitel Verilerim Analizi**

Araştırmaya katılan her bir grubun 5 açık uçlu soruya verdikleri doğru cevap ve toplam doğru cevap sayısı Tablo 6’da verilmiştir.

**Birinci nitel sorudan edilen bulgular**

“Mevsimlerin oluşumu ile ilgili bir model çiziniz.” sorusunu doğru çizen 6 kişinin tamamı FBÖ 4 grubundadır. Aynı soruda araştırmacılar tarafından belirlenen 5 kavrama göre öğrencilerin çizimleri analiz edilmiş (Tablo 2) ve frekans yüzde dağılımları bulunmuş ve sonuçlar Tablo 7 da sunulmuştur.

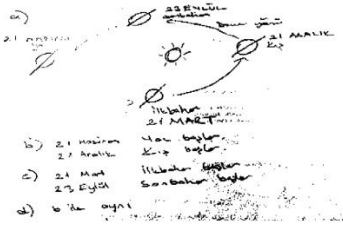
**Tablo 6. Açık uçlu sorulara her bir grubun doğru cevap sayısı ve toplam doğru cevap sayısı**

Sorular	Gruplar (N=240)				Doğru Sayısı (%)
	FBÖ1 (n=78)	FBÖ4 (n=57)	SBÖ1 (n=71)	SBÖ4 (n=34)	
1. “Mevsimlerin oluşumunu gösteren bir çizim yapınız.”	0	6	0	0	6 (2,5)
2. “Güneş’in gökyüzündeki hareketini gösteren yay nasıl olmalıdır?”	3	5	0	3	11 (4,6)
3. Ekvator düzlemi, ekliptik düzlem, Dünya’nın dönme eksen ve ekliptik düzleme dik doğrultuyu çizerek mevsimlerin oluşumunu açıklayan tanımlar yapınız	0	1	0	0	1 (0,4)
4. “Niçin kuzey yarımkürede kış yaşanırken aynı anda güney yarımkürede yaz yaşanır?”	35	31	43	19	128 (53,3)
5. “Dünya’nın yörüngesi kusursuz bir daire şeklinde olsaydı mevsimler bundan nasıl etkilenirdi?”	3	10	12	8	33 (13,8)

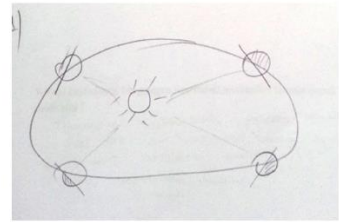
**Tablo 7.** “Mevsimlerin oluşumunu gösteren bir çizim yapınız.” sorusuna yapılan çizimlerin analizi

Kriterler	Doğru	Yanlış	Boş
Dolanma yönü	%56,7 (f=136)	%17,9 (f=43)	%25,4 (f=65)
Yörünge şekli	%52,5 (f=126)	%29,2 (f=70)	%18,3 (f=40)
Dünya'nın Güneş'e göre konumu	%77,5 (f=186)	%4,6 (f=11)	%17,9 (f=43)
Dünya'nın eğimi	%12,5 (f=30)	-	%74,2 (f=178)
Eksen yönünün değişimi	-	%12,1 (f=29)	%80 (f=192)

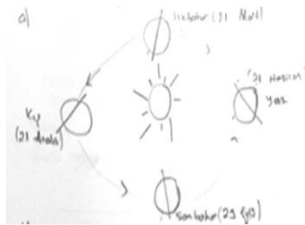
Aynı soru için doğru ve yanlış çizim örnekleri şekil 3'de verilmiştir. Şekil 3a doğru, 3b ve 3c yanlış çizim örnekleridir. Şekil 3b de dünyanın güneş etrafındaki dolanma yönü yoktur. Şekil 3b ve 3c deki çizimlerde dünyanın dönme eksenini, dünya güneş etrafında dolanırken değiştiği görülmektedir (eksen yönünün değişimi).



3a (Dünya'nın eğimi) (Doğru çizim)



3b (Eksen yönünün değişimi)



3c (Eksen yönünün değişimi-Yörünge şekli)

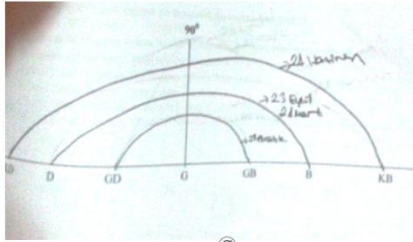
### İkinci nitel sorudan elde edilen bulgular

NVA'nın ikinci sorusunda öğretmen adaylarına "Güneş'in gökyüzündeki hareketini gösteren yay nasıl olmalıdır" sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ilişkin bulgular Tablo 8'de sunulmuştur.

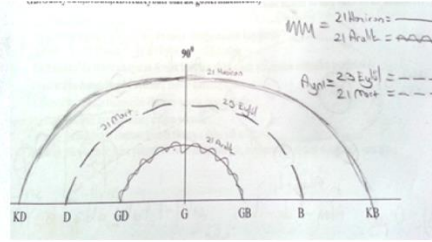
**Tablo 8. Mevsimlerin başlangıç tarihlerinde Güneş'in gökyüzünde izlediği yolun analiz sonuçları**

Cevaplar	(%)
Doğru	4,6
Yükselti doğru doğuş batış yanlış	8,3
Yükselti yanlış doğuş batış doğru	2,1
Tamamen yanlış	42,9
Boş	42,1

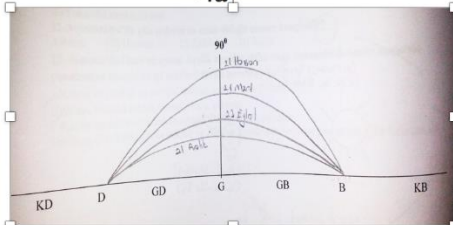
Tablo 8 den görüldüğü gibi bu soruyu doğru çizen katılımcılar % 4.6'dır. Mevsimlere göre Güneş'in gökyüzünde izlediği yolun doğru ve yanlış çizim örnekleri şekil 4'te verilmiştir. Şekil 4a ve 4b doğru; 4c ve 4d yanlış örneklerdir. Şekil 4c de güneşin doğuş ve batış yerini her zaman aynı yerden olduğunu, 4d de ise her mevsimin başlangıç zamanlarında güneşin yükseltisinin farklı olduğunu çizmişlerdir.



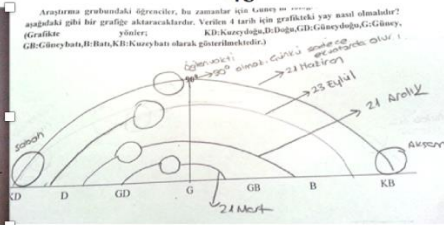
4a



4b



4c



4d



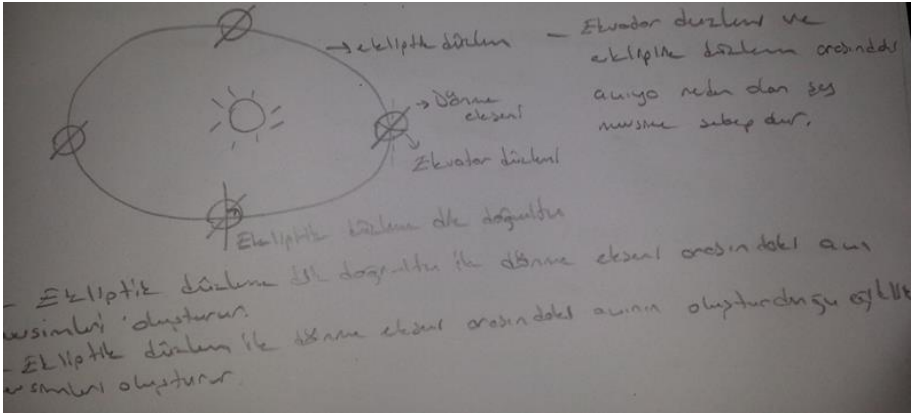
### Üçüncü nitel sorudan elde edilen bulgular

“Bir şekil üzerinde, ekvator düzlemi, ekliptik düzlem, Dünya'nın dönme eksenini ve ekliptik düzleme dik doğrultuyu çizerek mevsimlerin oluşumu açıklayan tanımlar yapınız” şeklindeki soruya verilen cevapların yüzde oranları Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. NVA 3.soruya verilen cevapların yüzdeler oranları (%)

	1 doğru	2 doğru	3 doğru	yanlış	boş
%	16.7	5	0.4	10.8	67.1

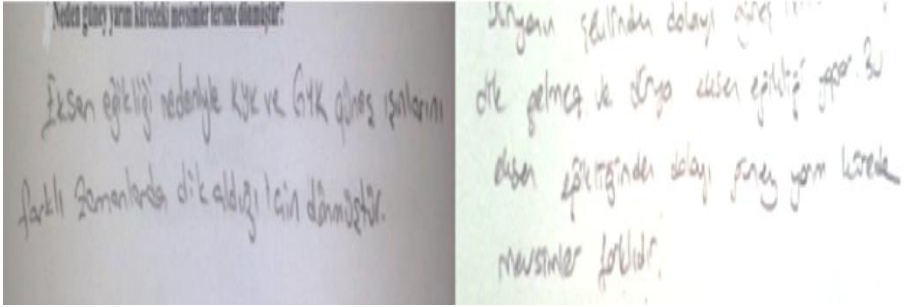
Bu soruya verilen doğru cevap örneği Şekil 5'te gösterilmiştir. Şekil 5'te doğru üç tanım verilmiştir. Ancak doğru tanımlar doğru çizim ile desteklenememiştir.



Şekil 5. NVA 3.soruda verilen 3 doğru tanım örneği

### Dördüncü nitel sorudan elde edilen bulgular

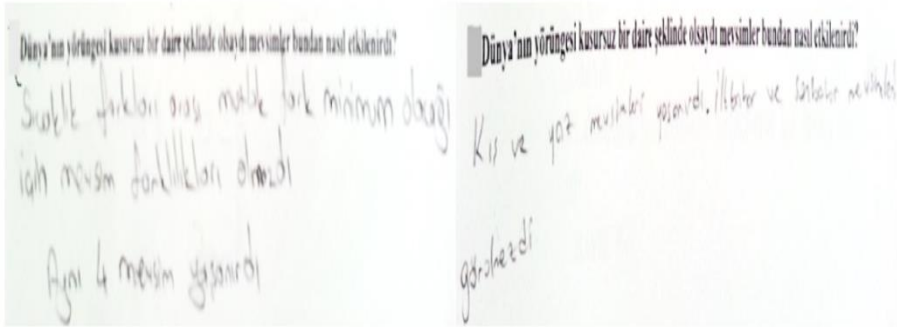
“Niçin kuzey yarım kürede kış yaşanırken güney yarım kürede yaz yaşanır?” sorusuna %53,3 oranında doğru, %18,8 yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin % 27,9 'u soruyu boş bırakmıştır. Şekil 6'da doğru cevaplara örnekler verilmiştir.



Şekil 6. NVA 4. soru doğru cevap örnekleri

### Beşinci nitel sorudan elde edilen bulgular

5. soruda “Dünya’nın yörüngesi kusursuz bir daire olsaydı mevsimler bundan nasıl etkilenirdi?” sorusu yöneltilmiş, katılımcıların %72,5’i yanlış cevaplar verirken tüm grupların %13,7’i doğru cevap vermişlerdir. Şekil 7 da doğru ve yanlış cevap örnekleri verilmiştir.



Şekil 7. NVA 5.soruya verilen doğru ve yanlış cevap örnekleri

### Birleştirilmiş MBT ve NVA Bulguları

MBA testindeki benzer ve aynı amaca yönelik sorular NVA da bulunmaktadır. MBT deki 4. ve 12. soru NVA deki 1.ve 3. soru ile, MBT deki diğer sorular NVA 2., 4. ve 5. soru ile ilişkilidir. Tablo 10 da eşleştirilmiş sorularda karşılaştırılmalı olarak bölümlere ve toplam katılımcılara göre doğru cevap yüzdeleri ve yüzde ortalamaları verilmiştir.

**Tablo 10. Eşleştirilmiş sorularda karşılaştırılmalı olarak bölümlere ve toplam katılımcılara göre doğru cevap yüzdeleri ve yüzde ortalamaları**

MBT soruları	Fen %	Sosyal %	Ortalama doğru cevap (%)	NVA soruları	Fen	Sosyal	Ortalama doğru cevap (%)
4, 12	26.10	26.6	26.20	1, 3	1.50	0	1.50
1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13	62.00	76.5	69.30	2, 4, 5	21.30	26.90	23.90

Tablo 10 dan NVA sorularına doğru açıklama yapan katılımcıların yüzdesinin MBT sorularına göre oldukça düşük görülmektedir.

## Tartışma ve Sonuç

Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının mevsimler konusundaki alan bilgilerinin paralel karma yöntemle analizi ve bilgi düzeylerinin karşılaştırılması amaçlanan bu çalışmada önce nicel bulgular, daha sonra nitel bulgular ve en son olarak da birleştirilmiş bulgular tartışılacaktır.

Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmenliğinde 1. ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin mevsimler başarı testinden elde edilen sonuçları nedir? araştırma sorusundan elde edilen en genel sonuç Tablo 3’de de görüldüğü gibi doğru cevap ortalaması en büyük SBÖ 4, en düşük FBÖ 1 dir. Her iki grupta da başarı ortalaması 4. sınıfta artmıştır.

Mevsimlerin oluşmasının hem nedenleri hem de sonuçlarını içeren bir çalışma ile karşılaşılmalıdır. Nedenleri üzerine yapılan çalışmalarda Güneş (2010) % 37.8, Trumper (2000) %50.0, Zeilik (1998) %38 başarı oranı bulmuştur. MBT elde edilen başarı diğer çalışmalardan daha yüksektir. Başarının daha yüksek olması soru sayısının fazla olması ve mevsimlerin sonuçları ile ilgili 2. ve 3. grup soruların da olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü; mevsimlerin niçin oluştuğu sorusu daha üst düzey soru, mevsimlerin sonuçları ile ilgili sorular ise daha alt

düzey sorudur. MBT 1.grup (4-12) sorularına verilen doğru cevapların yüzdesi oldukça düşük olduğu Tablo 4 den görülmektedir. Yani her iki grup katılımcı da mevsimlerin sebebini bilmemektedir. 1.grup sorularda en başarılı % 29.7 ortalama ile SBÖ 4. sınıf öğretmen adaylarıdır. MBT 1. Grup 4. soru bütün soruların içinde en düşük başarıya sahiptir. Bu soruda “Yaz aylarının kış aylarından daha sıcak olmasının ana nedeni nedir?” sorulmuş; FBÖ 1.sınıf %19.7 ile en başarılı gruptur. Aynı soru Türk ve Kalkan (2010)’ın ortaöğretim öğrencileri ile yaptıkları çalışmada da sorulmuş 5., 6., 7. ve 8. sınıfların başarı ortalaması % 45 bulmuştur. MBT 1.grup 4.sorudaki yanlış seçeneklerden biri de “Dünya’nın yazın Güneş’e daha yakın olması” % 42,5 oranı ile tespit edilmiştir. Çıkan kavram yanılığını diğer çalışmalar da desteklemektedir. Aynı kavram yanılığını Trumper (2000) % 50.0; Alkış (2006) %45.0; Bostan (2008) %25.0; Güneş (2010) %35.0; Küçüközer, Bostan ve Işıldak (2010) %51.3; Türk, Kalkan, Kıroğlu ve İskeleli (2016) %33; Türk ve Kalkan (2017) %52 tespit etmiştir. Çalışmamızın bu sonuçlarını dışında Baxter (1989), Sadler (1992), Sharp (1996), Atwood ve Atwood (1997) ve Dove (2002) ‘un çalışmaları da desteklemektedir. Henriques (2002) çalışmasında, birçok öğrencinin mevsimlerin Dünya’nın Güneş’e olan uzaklığının değişmesi sonucunda oluştuğunu düşündüklerini ifade etmektedir. Ona göre, bu yanlış algılamaların olası kaynağı, bir ısı kaynağına yaklaşıldığında sıcaklığın arttığı fark edilmesidir. Bu durum, hava sıcak olduğunda Dünya Güneş’e yakın olmalıdır şeklinde yorumlanabilir. Ancak çeşitli kaynaklarda günberi ve günöte tarihlerindeki Dünya’nın Güneş’e olan uzaklığının değiştiğini ve yörüngenin şeklinin elips olduğunu vurgulamak amacıyla, günberi ve günöte tarihlerinde Dünya ile Güneş arasındaki mesafenin gerçek oranlar dikkate alınmadan çizildiği görülmektedir. Günöte tarihini vurgulamak için bu gibi abartılı şekiller kullanılmasının öğrencilerde çeşitli kavram yanılığını oluşturduğu düşünülmektedir (Alkış, 2006 ). MBT 1. Grup 12. sorudan elde edilen en yüksek başarıyı SBÖ 4. Sınıf öğrencileri göstermiştir. Bu sorudan elde edilen kavram yanılığlarından biri “Güneş’in yaydığı ısı enerjisi haziran ayında daha fazladır” dır. Aynı kavram yanılığı Trumper (2006), Türk ve Kalkan (2017) çalışmasında da bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının coğrafik konuma bağlı olarak (enlem – boylam) mevsimlerin nasıl değiştiği bilgisini ölçmek için hazırlanan MBT 2.

grup sorularda en başarılı grup SBÖ 4 ve SBÖ 1 dir (Tablo 4). I. ve 2. grup soruların analizinden SBÖ öğrencilerinin coğrafya bilgilerine göre enlem ve boylama göre mevsimlerin değiştiğini bildiklerini; ancak nedenini açıklayamadıklarını söyleyebiliriz.

MBT 3.grup (1-2-3-9-10-11-13) sorular eksen eğikliğinin sonucunda oluşan olaylardır. En başarılı grubun SBÖ 4.sınıf öğrencileri olduğu görülmektedir (Tablo 4). Ancak mevsimlerin sonuçlarını bu oranda bilen aynı grup öğrencileri mevsimlerin nedenlerine yönelik 1. grup sorularında yaklaşık % 30 oranında bir başarı göstermişlerdir.

MBT 3. grup sorularda öğrenci başarısı % 23 ile % 90 arasında değişmektedir. 3. grup 2. soruda “Samsun’daki direğin gölge boyunun hiçbir zaman sıfır olmaz” doğru ifadesi SBÖ 4. sınıf öğrencilerinde %82.3 iken; FBÖ 4 sınıf öğrencileri %49 dir. En çok tekrar edilen yanlış seçenek “ Her gün öğle vakti” dir. Türk (2010) çalışmasında da %67.9 bulmuştur. 3. grup 3. soruya FBÖ 4. sınıflar % 34.7, SBÖ 4. sınıflar % 23.3 doğru cevap vermişlerdir. Bu durumda yıl içerisinde Güneş’in doğuş batış yerlerinin aynı olduğu yanlışını ortaya çıkarmaktadır. 3. Grup 10. ve 11 soruya SBÖ 1 ve SBÖ 4. Sınıf öğrencileri daha başarılıdır (Tablo 4). Bunun nedeni sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ülkeler coğrafyası, fiziki coğrafya gibi derslerden aldıkları bilgilerden kaynaklandığı düşünülmektedir. 3. grup 13. soruda 23 Eylülde Güneş in konumu verilmiş iki hafta sonraki konumu sorulmuş ve % 69,6 doğru cevap ile SBÖ 4 doğru cevap vermiştir (Tablo 4). 3 soruda olduğu gibi güneşin doğuş ve batış yerlerinin hep aynı olduğunu düşünmeleri bu soruda yanlışlığa düşmelerine sebep olmaktadır. Trumper (2006) fizik öğretmen adaylarıyla yapmış olduğu çalışmasında % 25 ve ilköğretim öğretmenlerinde ise %28 bulmuştur.

Genel olarak sonuçlara bakıldığında SBÖ 4. Öğrencileri MBT daha başarılı görülmektedir. Araştırmacılar FBÖ adaylarının başarının düşük olmasını programların da bu konuların öğretimine yönelik yeterince dersin bulunmadığından kaynaklandığını düşünmektedirler. SBÖ ise ülkeler coğrafyası, fiziki coğrafya gibi derslerden aldıkları bilgilerin II ve III grup soruların cevaplanmasında katkı sağladığı düşünülmektedir.

Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmenliğinde 1. ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin açık uçlu soruların analizinden elde edilen mevsimler ile ilgili alan bilgileri nedir? araştırma sorusuna NVA aracın-

dan elde edilen bulgulara göre değerlendirilmiştir. Bulgular Tablo 6 da verilmiştir. En fazla doğru açıklama “Neden güney yarım küre kuzey yarımküre aynı anda farklı mevsimler yaşar? sorusuna, en az doğru açıklama ise Ekvator düzlemi, ekliptik düzlem, Dünya’nın dönme eksenini ve ekliptik düzleme dik doğrultuyu çizerek mevsimlerin oluşumunu açıklayan tanımlar yapınız” tır. Soruların güçlük derecesine göre verilen açıklamalarda azalmaktadır.

NVA 1. soruda “Mevsimlerin oluşumunu gösteren bir çizim yapınız” sorusuna tam doğru çizim yapan katılımcıların ancak % 2.5’dir. Doğru çizim yapanların hepsi FBÖ 4. Sınıf öğrencisidir. Tablo 7 de gösterildiği gibi çizimlerde bulunan hatalar: Dünyanın dolanma yönü, yörünge şekli, mesafe, eksen yönünün değişmesidir. Bu hataların yanında çizimlerde Dünyanın eksen eğikliğini doğru ya da yanlış göstermeyenlerin yüzdesi de oldukça fazladır. Bu sonuçlar Rollins, Denton, ve Janke, 1983; Ojala, 1992, 1997; Henriques, 2002; Kalkan ve Kiroglu, 2007; Türk, Kalkan, 2015; Türk vd., 2016; Türk ve Kalkan 2017 çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

Eksen eğikliğinin sonuçlarından biri olan NVA 2. soruda mevsimlerin başlangıç tarihleri verilmiş ve bu tarihlerde güneşin doğuş ve batış yerini ve yükseltisini çizmeleri istenmiştir. Tablo 6 ve 8 den görüldüğü gibi 240 katılımcıdan yalnızca 11 kişi doğru çizim yapmıştır. Verilen tarihlerde güneşin doğuş ve batış yerini doğru çizilmemesinin nedenlerinden biri de günlük yaşantıda “güneş doğudan doğar, batıdan batar” ifadesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

NVA 3. soruda öğrencilerden istenen mevsimlerin neden kaynaklandığını ifade etmeleridir. Bu kavramı açıklamaları için öğrencilere ekliptik düzlem, ekvator düzlemi, Dünyanın dönme eksenini kavramlarını kullanmaları istenmiştir. Tablo 9 da görüldüğü gibi katılımcılar bu soruyu boş bırakmıştır. Katılımcıların eksen eğikliğinin ne olduğunu anlayıp anlamadıkları, zihninde canlandırıp canlandıramadıkları ancak bu soruya verilen cevap ile ölçülebileceğini düşünmekteyiz. Mevsimlerin oluşumunu nedeni eksen eğikliği olduğunu söylemek, eksen eğikliğinin ne olduğunu bildikleri anlamına gelmediğini bu sonuç göstermektedir. Sorunun doğru cevap verilebilmesi için üç boyutta mevsimlerin nasıl oluştuğunun algılanması gerekli olduğu düşünülmektedir.

NVA aracı 4. soruya katılımcıların hemen hemen yarısı doğru cevap vermiştir. Türk, Kalkan (2017) 12-13 yaş grubu ile yaptıkları çalışmada % 5 sonucuna ulaşmıştır. Aradaki farkın bu kadar fazla olması yaş grubundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

NVA 5. soruda “Dünyanın güneş etrafındaki yörüngesi daire olursa mevsimler bundan nasıl etkilenirdi” sorusuna katılımcıların %13.8 i doğru cevap verirken, bütün mevsimlerin birbiri ile aynı olacağı karşılaşılan kavram yanlışlarından biridir. (Tablo 6, Şekil 6). Güneş (2010) çalışmasında %18, Türk, Kalkan (2017) ise %5 sonucu bulunmuştur.

Çalışmanın “Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmenliğinde 1. ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının nicel ve nitel verilerin birlikte değerlendirilmesi sonucu mevsimler ile ilgili alan bilgileri nedir? 3. alt probleminin sonuçları Tablo 10 da gösterilmiştir. Aynı amaca yönelik sorularda doğru cevap yüzdeleri NVA da oldukça fazla düşüş göstermiştir (Tablo 10). Bu düşüş her iki soru grubu içinde geçerlidir. MBT 4. ve 12. sorularına her iki grubun doğru cevap yüzdeleri hemen hemen aynı iken, NVA da sadece fen grupları doğru cevap vermiştir (Tablo 10). Nicel sorulara verilen doğru cevap yüzdesi %13.3 ile % 86.3 arasında iken nitel sorulara verilen doğru cevap yüzdesi % 0.4 ile %53.3. arasındadır. Tüm öğrencilerin MBT 1. grup sorularında doğru cevap % 26 olduğu halde, aynı kavramı ölçmeye yönelik NVA 1. çizim sorusunda doğru cevap % 2.5 dur. Bunun nedeninin eksen eğikliği kavramının öğrencilerde bir terim olarak var olduğu; ancak üç boyutlu uzayda anlamının ne olduğunu içselleştiremediklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yine MBT 13. soru doğru cevabı % 41 olduğu halde aynı kavramı ölçmeye çalışan NVA 2. çizim sorusunu doğru yapanlar tüm katılımcıların % 4.6’sıdır.

MBT sorularına verilen cevaplar ile NVA sorularındaki eşdeğer kavramları içerenler incelendiğinde; öğrencilerde ezber bilgilerinin olduğu ancak bu bilgileri zihinsel modellemelerine aktaramadıkları ortaya çıkmıştır. Yani öğrencilerin zihinsel modellemelerinde sorun vardır. Coğrafi konumlar konusunda ezberlenmiş yetersiz bilgileri olduğunu önceki öğrenmelerini içselleştiremediğini göstermektedir.

Çalışma geleceğin fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının mevsimler konusundaki sahip oldukları alan bilgilerinin yetersiz olduğunu göstermiştir. Bu sonuç her iki gruptaki katılımcıların mevsimler ile

ilgili “ mevsimler neden oluşur” sorusuna verilen MBT ve NVA sorularına verilen cevaplardan ve çizimlerden görülmektedir. Öğretmen adaylarından beklenen “Niçin” sorularına verilen cevapların ve açıklamaların doğruluğudur. Ayrıca çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarının mevsimlerin neden oluştuğu; sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ise mevsimlerin sonuçları ile ilgili sorularda daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak mevsimleri anlamak ve anlatmak sanıldığı kadar kolay olmamaktadır (Frede 2008). Literatürde yapılan araştırmalar göstermiştir ki mevsimleri anlamak için bazı temel kavramlar, önceden öğrenilmiş bilgilerin zihinde oluşturduğu modellemeler, ön öğrenmelerindeki yetersizlikler, eğitimcilerin verdiği eksik ve yanlış bilgileri bu konuda bilgi eksikliğine ve kavram yanlışlarına sebep olmaktadır (Baloğlu Uğurlu, 2005; Brunzell ve Marcks, 2005; Emrahoğlu ve Öztürk, 2009; Küçüközer, 2007; Trumper, 2000, 2006a , Türk ve Kalkan 2015).

## Öneriler

Eğitimcilere ve gelecek nesilleri yetiştirecek öğretmen adaylarına öneriler şöyledir:

Astronominin bir bilim dalı olduğu, insanın varoluşundan günümüze gözlem ve merakla keşfedilmeye çalışıldığı düşünüldüğünde, derslerde konunun uzmanı kişiler tarafından verilebilir.

Geleneksel yöntemlerle eğitilen bireyler zihinsel modelleme yapamadıklarından dolayı bilgiyi içselleştiremediklerini göstermektedir. Nitekim Trumper (2006a), sınıf öğretmenliği ve fizik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin birçok astronomi kavramları hakkındaki fikirlerine, yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun geliştirdiği modellerin etkisini araştırmıştır. Öğretimde modellerin kullanımı öğretmen adaylarının kavram yanlışlarında önemli derecede azalmaya neden olduğunu tespit etmiştir. Bu sebeple soyut içerikli konularda afiş cd resim şekil model animasyon video gibi alternatif tekniklerin kullanılması önerilebilir. Bilimsel bilginin doğasında, yer alan “test edilebilirlik, yaratıcılık ve birleştirilmiş” boyutları, bilimsel süreç becerilerini yapısında barındırmaktadır. Bu yönü ile bilimsel bilginin doğasının yerleşmesi ile işlenecek fen konularında akademik başarının da artacağına inanılmaktadır ( Kılıç, Sungur, Çakıroğlu ve Tekkaya, 2005).



Soyut ve hayal gücünü zorlayan konuların gerçek alanlarda gözlemlenebilir çalışmaların yapılması başarıyı artırabilir. Buradan hareketle astronomi konularının lisans düzeyinde anlatılırken, görsel temaların, modellemelerin ve gözleme dayalı tekniklerin kullanıldığı, bilginin öğrenciler tarafından yapılandırılabilceği dersler ile yapılmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir. Modelleme kullanımları küçük yaş grubu çocuklarda oran-orantı, soyut düşünebilme yeteneklerinin zayıf olmasından kaynaklı kavram yanlışlarına sebebiyet verse de ( Carr, 1984; Garnett ve Treagust, 1992; Gilbert ve Boulter, 1998), ileriki yaş gruplarında gerçek boyut ve oranlar belirtilerek bu sorun aşılabılır (Duit ve Treagust, 2003). Sınıf tartışmalarında bilgi alış-verişinin öğrencilerin öğrenmelerine olan etkileri göz önünde tutulduğunda, astronomi derslerinde bu yöntemin kullanımı da başarı sağlayabilir (Trumper, 2000). Bilginin yapılandırılma aşamasında, bilimsel süreç becerilerini oluşturan bilginin paylaşımı, gözlemler sonucu elde edilen bulgulara dayalı olarak çıkarım yapma gibi etkinlikler mevsimler bilgi seviyelerinin de iyileşmesine olanak tanıyabilir. Bu hali ile bu düşüncelerin ve kazanımların geliştirilmesi astronomi başarısına da katkı sağlayabilir.

Özellikle mevsimler konusunda “outdoor” denilen açık alan etkinliklerine sıkça yer verilebilir.

**EXTENDED ABSTRACT**

**Determination of Field Information about Seasons of  
Science and Social Studies Teacher Candidates by  
Parallel Mixed**

Mualla Bolat - Arzu Altınbaş

*Ondokuz Mayıs University - Ministry of National Education*

In this study, it was purposed to determine and to compare the field knowledge related to seasons of the preservice teachers studying at 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> grades in the departments of science teaching (ST) and social studies teaching (SST) in a university located on the Black Sea territory in Turkey through the parallel mixed method. The research questions below were generated in accordance with this purpose.

1. What are the results obtained from the achievement test on seasons for the students studying in the 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> grades in the departments of science teaching and social studies teaching?
2. What is the field knowledge related to the seasons obtained from the analysis of open-ended questions for the students studying in the 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> grades in the departments of science teaching and social studies teaching?
3. What is the field knowledge related to the seasons as a result of the evaluation of the qualitative and quantitative data together for the preservice teachers studying at 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> grades in the departments of science teaching and social studies teaching?

The purposeful sampling method was conducted in the study. In this context, the study group of this study was composed of 240 preservice teachers studying at 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> grades in the departments of ST and SST in a university located on the Black Sea territory in Turkey during 2012-2013 academic year.

Two measurement instrument were developed in the study. These are the achievement test on seasons (ATS) from which the quantitative data were collected and the qualitative data instrument (QDI) consisting of structured open-ended questions. The questions belonging to ATS and

QDI were generated by the researchers, and validity and reliability studies were implemented. ATS questions consist of three groups. The first group questions are the field knowledge related to the reason why the seasons occur, and the second and third group questions are the field knowledge about what the incidents caused as a result of the axis inclination are. Item difficulty indexes and item discrimination indexes of ATS questions were calculated. The rest is the test including 13 questions. As a result of the analysis, the KR-20 reliability coefficient of the test was determined to be 0.53. The test was evaluated by the experts in the field to ensure the validity of the test. In QDI test, there are questions to comprehend the formation and results of the seasons. After the structured questions were formed, the pilot practice was carried out, and upon the expert opinions, two questions were removed from the QDI draft, and a final QDI test with 5 questions was created.

Quantitative and qualitative data were taken together in the study. Descriptive statistics were performed for the quantitative data obtained from ATS, and the results were illustrated as frequency and percentage. The data obtained from the QDI were descriptively analyzed by the researchers.

According to the most general result obtained from the research question "What are the results obtained from the achievement test on seasons for the students studying in the 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> grades in the departments of science teaching and social studies teaching?" is that the average of the correct answers is the largest SST 4 and the lowest ST 1. In both groups, the average of success increased in 4<sup>th</sup> grade. The success obtained from ATS is higher than the other studies. It is thought that the success is higher because of the high number of questions and the presence of the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> group questions about the results of the seasons since the question of why the seasons occur is a higher level question and the questions about the results of the seasons are the lower level question. The percentage of the correct answers for ATS 1<sup>st</sup> group questions (4-12) is quite low. In other words, the participants in both groups do not know the reason of the seasons. In ATS 2<sup>nd</sup> group questions generated to measure how the knowledge of preservice teachers vary according to geographic location (latitude - longitude), the most successful groups are SST 4 and SST 1. According to the analysis of the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> group ques-

tions, it can be stated that according to the geography knowledge the students know that the seasons change owing to the latitude and length, however, they cannot explain the reason for this. The ATS 3<sup>rd</sup> group questions (1-2-3-9-10-11-13) are the incidents occurring as a result of the axis inclination. It is seen that the most successful group is the 4<sup>th</sup> grade SST students. However, the same group of students knowing the results of the seasons showed a success of 30% in the first group questions about the reasons for the seasons. When the results of the study are generally examined, it can be concluded that the 4<sup>th</sup> grade SST students are more successful in ATS. It is thought that the knowledge obtained from such courses as physical geography and geography of countries contributes to the presence of the correct answers for the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> group questions.

In the analysis of the open-ended questions in QDI test, the most correct explanation was obtained for the question "Why are the southern hemisphere and the northern hemisphere in different seasons at the same time?", and the least correct explanation was collected for the question "Describe the formation of the seasons by drawing the equatorial plane, the ecliptic plane, the axis of rotation of the Earth and the direction perpendicular to the ecliptic plane". According to the difficulty level of the questions, the correct explanations are also decreasing. In the 1<sup>st</sup> question of QDI "Make a drawing showing the formation of the seasons", the participants who formed the exact drawing are 2.5%. All of those drawing correctly are the 4<sup>th</sup> grade students in ST. The errors detected in the drawings are the direction of the earth orbit, the shape of the orbit, the distance, and the change of the axis direction. In addition to these errors, the percentage of those who do not show the axis of the Earth is quite high. In the 2<sup>nd</sup> question of QDI, one related to the results of the axis inclination, the starting dates of the seasons were given, and the participants were asked to draw sunset, sunrise, and the altitude of it. Only 11 of the 240 participants made the correct drawing. It is thought that one of the reasons why the sun was not drawn correctly is the explanation that "the Sun rises in the east and the Sun sets in the west". In the 3<sup>rd</sup> QDI question, it was asked from the participants to express the reason why the desired seasons occur. Participants left this question blank. We think that whether participants understand what the axis inclination is and whether they can revive it in their minds can only be

measured through the answers given to this question. This result shows that to say that the reason of the seasons is the axis inclination does not mean that they know what the axis inclination is. Nearly half of the participants correctly answered the 4<sup>th</sup> QDI question. Whereas %13.8 of the participants give correct answers to the 5<sup>th</sup> QDI question “How would the seasons be affected if the orbit of the Earth around the Sun was round?”, it is one of the misconceptions that all seasons would be the same.

Although the ATS and QDI have questions for the same purpose, QDI showed a significant decrease in terms of the correct answer percentages. Whereas the correct answer percentages of both groups for the 4<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> ATS questions were almost the same, only science groups correctly answered in QDI questions. While the percentage of correct answers given to the quantitative questions varies from 13.3% to 86.3%, the percentage of correct answers given to the qualitative questions differs from 0.4% to 53.3%. Even though the percentage of the correct answer is 26% for all the students in ATS 1<sup>st</sup> group questions, the percentage of the correct answer is 2.5% for the QDI 1<sup>st</sup> drawing question to measure the same concept. The reason for this is that the concept of axis inclination exists as a term in students, however, it is thought that they cannot internalize what they mean in three-dimensional space. In addition, much as the percentage of correct answer for 13<sup>th</sup> ATS question is 41%, the percentage of the participants correctly making the QDI 2<sup>nd</sup> drawing question is 4.6%. When the answers given to ATS questions and the equivalent concepts in QDI questions are examined, it is revealed that the students had memorization information but could not transfer this knowledge into mental modeling. Namely, there is a problem in the mental modeling of students. The fact that the students have insufficient information memorized about geographic locations indicates that they have not internalized their previous learning.

The study also shows that the knowledge related to the seasons of the preservice science and social studies teachers are insufficient. This result can be seen from the answers and drawings in both groups given to the ATS and QDI questions about “Why do the seasons occur?”. What is expected from the preservice teachers is the accuracy of the answers and explanations given to “Why” questions. Moreover, the study shows that

the preservice science teachers are more successful in the questions related to why the seasons occur and that the preservice social studies teachers are more successful in the questions about the results of the seasons.

### Kaynakça/References

- Alkış, S. (2006). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin mevsimlerin oluşumuyla ilgili fikirlerinin incelenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 14, 107-120.
- Atwood, R. K. ve Atwood, V. A. (1996). Preservice elementary teachers' conceptions of the causes of seasons. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(5), 553-563.
- Atwood, R. K. ve Atwood, V. A. (1997). Effects of instruction on preservice elementary teachers' conceptions of the causes of night and day and the seasons. *Journal of Science Teacher Education*, 8(1),1-13.
- Baloğlu, U. N. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dünya ve evren konusu ile ilgili kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 229-246.
- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11(5), 502-513. <http://dx.doi.org/10.1080/0950069890110503>
- Bostan, A. (2008). *Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşünceleri*,(Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Brunsell, E. ve Marcks, J. (2005). Identify a baseline for teachers' astronomy content knowledge. *Astronomy Education Review*, 3 (2), 38-46.
- Carr, M. (1984). Model confusion in chemistry. *Research in Science Education*,14(1), 97-103.
- Chiu, M. H. ve Wong, S. C. (1995). Ninth graders' mental models and processes of generating inferences of four seasons. *Chinese Journal of Science Education*, 3(1), 23-68
- Creswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2011). Choosing a mixed methods design. *Designing and Conducting Mixed Methods Research*, 53-106.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications

- Dove, J. (2002). Does the man in the moon ever sleep? an analysis of students answers about simple astronomical events: a case study, *International Journal of Science Education*, 24(8), 823-834.
- Duit, R. ve Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- Dunlop, J. (2000). How children observe the universe. *Publications of the Astronomical Society of Australia*, 17(2), 194-206.
- Edelson, D. C., Gordin, D. N. ve Pea, R. D. (1999). Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal of the learning sciences*, 8(3-4), 391-450.
- Emrahoğlu, N. ve Öztürk, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanlışlarının incelenmesi üzerine boylamsal bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 165-180.
- Frede, V. (2008). The seasons explained by refutational modeling activities. *Astronomy Education Review*, 1(7), 44-56.
- Garnett, P. J. ve Treagust, D. F. (1992). Conceptual difficulties experienced by senior high school students of electrochemistry: Electrochemical (galvanic) and electrolytic cells. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(10), 1079-1099.
- Gilbert, J. K., Boulter, C. ve Rutherford, M. (1998). Models in explanations, Part 1: Horses for courses?. *International Journal of Science Education*, 20(1), 83-97.
- Güneş, G. (2010). Öğretmen adaylarının temel astronomi konularında bilgi seviyeleri ile bilimin doğası ve astronomi öz yeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Henriques, L. (2002). Children's ideas about weather: A review of the literature. *School Science and Mathematics*, 102(5), 202-215.
- Johnson, R. B. ve Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Kalkan, H. ve Kirođlu, K. (2007). Science and nonscience students' Ideas about basic astronomy concepts in preservice training for elementary school teachers, *Astronomy Education Review*, 6(1), 15-24.

- Kehoe, J. (1995). Basic item analysis for multiple-choice tests. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 4(10), 1-3.
- Kılıç, K., Sungur, S., Çakıroğlu, J., ve Tekkaya, C., (2005). Ninth grade students' understanding of the nature of scientific knowledge. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 127-133.
- Kikas, E. (1998). The impact of teaching on students' definitions and explanations of astronomical phenomena. *Learning and Instruction*, 8(5), 439-454. Doi:0.1016/S0959-4752(98)00004-8
- 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). Mental models of 7th grade students on sun, earth and moon. *Elementary Education Online*. 11( 1), 137-150.
- Küçüköz, H., (2007). Prospectives science teachers' conceptions about astronomical subjects, *Science Education International*, 18(2), 113-130.
- Küçüközer, H, Bostan, A. ve Işıldak, R. S. (2010). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının bazı astronomi kavramlarına ilişkin fikirlerine öğretimin etkileri, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 105-124.
- Leech, N. L. ve Onwuegbuzie, A. J. (2009). A typology of mixed methods research designs. *Quality and Quantity*, 43, 265-275.
- Lelliott, A. ve Rollnick, M. (2010). Big ideas: A review of astronomy education research 1974-2008. *International Journal of Science Education*, 32(13), 1771-1799.
- National Research Council. (2012). Framework for K-12 science education. *Washington, DC: National Academy Press*.
- Ojala, J. 1992. The third planet. *International Journal of Science Education* 14 (2), 191-200. Doi :10.1080/0950069920140207.
- Ojala, J. 1997. Lost in space? the concepts of planetary phenomena held by trainee primary school teachers. *International Research in Geographical and Environmental Education* 6 (3), 183-203.
- Onwuegbuzie, A. J. ve Collins, K. M. T. (2007). A typology of mixed methods sampling designs in social science research. *The Qualitative Report*, 12 (2), 281-316.



- Rollins, M. M., Denton J. J. ve Janke D. L., 1983. Attainment of Selected Earth Science Concepts by Texas High School Seniors. *Journal of Educational Research* 7, 81-88.
- Sadler, P. M. (1992). The initial knowledge state of high school astronomy students (Doctoral dissertation, Harvard Graduate School of Education).
- Schoon, K. J. (1992). Students' alternative conceptions of earth and space. *Journal of Geological Education*, 40(3), 209-214.
- Sharp, J. G. (1996). Children's astronomical beliefs: a preliminary study of Year 6 children in south-west England. *International Journal of Science Education*, 18(6), 685-712.
- Sneider, C., Bar, V. ve Kavanagh, C. (2011). Learning about Seasons: A Guide for Teachers and Curriculum Developers. *Astronomy Education Review*, 10(1).
- Trumper, R. (2000). University students' conceptions of basic astronomy concepts, *Physics Education*, 35(1), 9-15.
- Trumper, R. (2001a). A Cross-age study of senior high school students' conceptions of basic astronomy concepts, *Research in Science & Technological Education*, 19, 1.
- Trumper, R. (2001b). A cross-age study of senior high school students' conceptions of basic astronomy concepts. *Research in Science and Technological Education*, 19(1), 97-109. <http://dx.doi.org/10.1080/02635140120046259>
- Trumper, R. (2003). The need for change in elementary school teacher training—a cross-college age study of future teachers' conceptions of basic astronomy concepts. *Teaching and Teacher Education*, 19(3), 309-323.
- Trumper, R. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts—seasonal changes—at a time of reform in science education, *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9), 879-906.
- Tsai, C. C. ve Chang, C. Y. (2005). Lasting effects of instruction guided by the conflict map: Experimental study of learning about the causes of the seasons. *Journal of research in science teaching*, 42(10), 1089-1111.
- Türk, C., ve Kalkan, H. (2017). Teaching seasons with hands-on models: model transformation. *Research in Science & Technological Education*, 1-29.

- Türk, C., Kalkan,H., Kıroğlu, K. ve Ocak Iskeleli, N. (2016). Elementary school students' mental models about formation of seasons: A cross sectional study. *Journal of Education and Learning*, 5(1), 7-30.
- Türk, C. ve Kalkan, H. (2015). The effect of planetariums on teaching specific astronomy concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 24 (1), 1-15. <http://dx.doi.org/10.1007/s10956-014-9516-6>
- Türk, C. (2010). *İlköğretim Temel Astronomi Kavramlarının Öğretimi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Samsun.
- Wai, J., Lubinski, D. ve Benbow, C. (2009). Spatial ability for STEM domains: Aligning over 50 years of cumulative psychological knowledge solidifies its importance. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 817-835. Doi: 10.1037/a0016127
- Zeilik, M., Schau, C. ve Mattern, N. (1998). Misconceptions and their change in university-level astronomy courses. *The Physics Teacher*, 36(2), 104-107.

#### **Kaynakça Bilgisi / Citation Information**

- Bolat, M. ve Altınbaş, A. (2018). Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının mevsimler konusundaki alan bilgilerinin paralel karma yöntem ile belirlenmesi. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları*, 9(16), 950-983. DOI: 10.26466/opus.435788