



İNFORMAL ÖĞRENME ORTAMLARININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK TUTUMUNA ETKİSİ¹

THE EFFECT OF THE MATHEMATICAL LEARNING AREAS TO THE ATTITUDES TOWARDS MATHEMATICS

Sezgin ÇAĞLAR², Yusuf ÜNAL³, Büşra ÇALIŞKAN⁴, Ramazan GÜREL⁵, Burcu DURMAZ⁶

Öz

Bu araştırmanın amacı matematik dersine yönelik informal öğrenme ortamlarının ortaokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarına olan etkisini incelemektir. Bu amaçla Akdeniz bölgesinde yer alan bir ilin merkezindeki ortaokullardan sosyoekonomik açıdan birbirine denk iki ortaokul seçilmiştir. Bu okullar seçilirken ilgili okullarda bu tür matematik öğrenme alanlarının olmaması ve öğrencilerin matematikle ilgili oyun, etkinlik vb. görsel materyalle karşılaşma ihtimallerinin düşük olduğu görece daha düşük sosyoekonomik düzeye sahip okulların seçimine dikkat edilmiştir. Dolayısıyla araştırmanın yürütüldüğü okullar ve araştırmaya dahil edilen öğrencilerin belirlenmesinde amaçlı örnekleme yoluna gidilmiştir. Araştırma ön test son test deney kontrol gruplu yarı deneysel modelindedir. Deneysel süreçte deney grubundaki öğrencilerin okullarındaki ortak kullanım alanlarına matematikle ilgili formül, kural, karikatür, modelleme ve oyun vb. çalışmalar yapıldıktan sonra 2016-2017 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde yaklaşık iki ay süreyle seçmeli matematik dersleri ve teneffüslerde matematikle alakalı oyunlar tanıtılıp oynanmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler için ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Her iki okulda da 5. sınıftan 8. sınıfa kadar tüm sınıf düzeyindeki 369 öğrenciye uygulama öncesinde ve sonrasında Önal (2013) tarafından geliştirilen 5'li likert tipindeki 22 maddelik "Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Matematik Tutum Ölçeği (OÖYMTÖ)" uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin güvenilirliği için hesaplanan Cronbach Alpha katsayıları her iki ölçüm için de kabuledilebilir düzeydedir. Deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik tutum puanları üzerinde oluşturulan informal öğrenme ortamının etkisini test etmek üzere ilişkili ve ilişkisiz gruplar t testleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematiğe yönelik tutum ölçeğinin

¹ Bu çalışma, 20-23 Nisan 2017 tarihleri arasında Antalya'da gerçekleşen "26. Uluslararası Eğitim Bilimleri kongresinde özet bildiri olarak sunulmuştur.

² Öğrt, sezgnc345@gmail.com

³ Öğrt, yusufunalte@gmail.com

⁴ Öğrt, busracaliskantc@gmail.com

⁵ Dr. Öğr. Üyesi., Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, rgurel@mehmetakif.edu.tr, Sorumlu yazar (Corresponding author)

⁶ Dr. Öğr. Üyesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, bdurmaz@mehmetakif.edu.tr

kaygı ve gereklilik alt boyutlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüş ve bulgulara dayalı olarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *informal öğrenme, matematik eğitimi, sınıfdışı öğrenme.*

Abstract

The purpose of this study is to examine the effect of informal learning environments for the aimed mathematics course on the attitudes of middle school students towards mathematics lessons. For this purpose, two middle schools, which are equal to each other in socioeconomic terms, were selected from the middle schools in the province center in the Mediterranean region. In the selection process of the schools, it has been considered that the likelihood of encountering with visual materials, games and activities on mathematics is relatively lower, there are no such kind of mathematics learning areas, and schools are preferred by students for relatively lower socioeconomic level. Therefore, purposeful sampling was opted for to determine the schools where the research was conducted and the students included in the research. The research has a semi-experimental model in pre-test, post-test control group. In the experimental period, the social areas are equipped with mathematical equations, rules, cartoons, modeling and games. In the second semester of 2016-2017 academic year, mathematical related games were introduced and played in elective mathematics classes and breaks for about two and a half months. For the students in the control group, no intervention was made. In both schools, the 22 item "Mathematics Attitude Scale for Middle School Students" developed by Önal (2013) was applied to 369 students at all class levels from 5th to 8th grades. The Cronbach Alpha coefficients calculated for the reliability of the data obtained from the study are acceptable for both measurements. Dependent and independent group t-tests were used to test the effect of the informal learning environment on attitude scores on mathematics of experimental and control groups. As a result of the research, it was found that attitude scale towards math was a statistically significant difference in the anxiety and necessity sub-dimensions for the experimental group and some suggestions were made based on the findings.

Keywords: *Informal learning, attitude towards mathematics, out-of-class learning*

1. GİRİŞ

Günlük hayatın akışı içerisinde deneyimler sonucu kendiliğinden ortaya çıkan öğrenmelerin tamamı olan informal öğrenmeler müze, hayvanat bahçesi, botanik bahçesi, oyun sahaları, sivil toplum örgütleri, gençlik kulüpleri, medya vb. gibi sosyal hayatın devam ettiği her yerde gerçekleşebilmektedir (Türkmen, 2010). Bu tür ortamlar öğrencilerin çok yönlü gelişimlerini sağlayarak aktif katılımlarını desteklediği için hem tek başına hem de formal öğrenmeyi desteklemek üzere kullanılabilir (Lakin; 2006; Tatar ve Bağrıyanık, 2012). Farklı yollarla öğrenmeyi teşvik etmesi ve kendi hızında ilerlemeye olanak tanınması gibi yönleri bu tür ortamları geleneksel sınıflardan farklı kılmaktadır (Melber ve Abraham, 1999). Zengin öğrenme fırsatları sunarak kinestetik ve sosyal deneyimleri beraberinde getirdiğinden okulların ve informal sınıf ortamının aksine bireylere ve gruplara nasıl, ne, nerede ve kiminle öğreneceğine dair seçim yapma konusunda ise daha esnektiler (Cooper, 2011; Falk ve Dierking, 2013; Wright ve Parkes, 2015). Alanyazında hem sınıf dışı hem de okul dışı ortamların informal öğrenme

ortamları olarak değerlendirilmesi ve ayrımın çok keskin bir şekilde yapılmayışı nedeniyle bu çalışmada her iki öğrenme ortamına ilişkin çalışmalar birlikte ele alınmıştır. Öğrencilerin duyuları ve keşif yeteneklerinin gelişimini sınıf dışında sağlayan ve örgün eğitimin tamamlayıcısı olarak kabul edilen sınıf dışı eğitimin (Okur Berberoğlu ve Uygun, 2013) gerçekleştiği informal öğrenme ortamlarının genellikle formal eğitimle karşılaştırıldığı görülmektedir (Yavuz ve Balkan Kıyıcı, 2012). Sınıf dışı eğitimde katılımcılar etkinliklere doğrudan katıldıkları ve gerçek nesnelere üzerinde çalıştıkları için birden fazla duyu organı kullanmaktadırlar. Bu olumlu taraflarının yanı sıra sınıf dışı eğitimin amacına ulaşabilmesi için etkinliklerin programa uygun olarak seçilmesi; öğrenenlerin aktif katılımı ve konuların bütünlük içerisinde sunulması gibi bazı ölçütleri sağlaması gerekmektedir (Tsai, 2006). Sınıf dışında yapılan planlı etkinlikler öğrenmeyi eğlenceli hale getirerek (Malkoç ve Kaya, 2015) bu matematik öğretimi için de yeni alternatifler sağlamaktadır (Weng Kin, 2008). Bu etkinliklerin yürütülebileceği ve erişimi okul dışı alanlara göre daha kolay olan sınıf dışı okul ortamlarından öğretmenlerin kullanmayı en çok tercih ettikleri okul bahçesi, kütüphane, spor salonu, çok amaçlı salon, koridor, laboratuvar vb.dir (Malkoç ve Kaya, 2015).

Okul ve sınıf dışı öğrenme ortamlarıyla ilgili çalışmalara genel olarak bakıldığında bu çalışmaların genellikle Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler dersleri kapsamında yürütüldüğü görülmektedir (Bozdoğan ve Kavcı, 2016; Çavuş, Umdü Topsakal ve Öztuna Kaplan, 2013; Ertaş Kılıç ve Şen, 2014; Malkoç ve Kaya, 2015; Öner, 2015; Okur Berberoğlu, Güder, Sezer ve Yalçın Özdilek, 2013; Sontay, Tutar ve Karamustafaoğlu, 2016; Şahin ve Sağlamer Yazgan, 2013). Bu çalışmaların genellikle müze, bilim merkezleri, hayvanat bahçeleri, ibadethane, planetarium, bilim ve doğa kampları vb.de yapıldığı görülmektedir (Bozdoğan, 2008; Bozdoğan ve Yalçın 2009; Ertaş, Şen ve Parmaksızoğlu, 2011; Güler, 2011; Riegel ve Kindermann, 2016; Sontay, Tutar ve Karamustafaoğlu, 2016; Yavuz ve Balkan Kıyıcı, 2012). Bu ortamlarda yapılan çalışmaların sonuçları dikkat çekicidir. Örneğin okul bahçesi programına katılan ilkokul öğrencilerinin geleneksel öğretime tabi olan öğrencilere göre fen dersinde daha başarılı oldukları (Klemmer, Waliczek ve Zajicek, 2005); ibadethanede yapılan din eğitiminin de sınıftakinden daha etkili olduğu görülmüştür (Riegel ve Kindermann, 2016). Benzer şekilde fen bilgisi öğretmen adayları planetaryumların öğretici, ilgi çekici ve motivasyon artırıcı etkilerinin olduğunu belirtmiştir (Bozdoğan ve Ustaoglu, 2014). Yine online olarak yürütülen bir paleontoloji programına katılan öğretmenler informal öğrenme ortamlarının öğrenmeyi artırdığı ve disiplinler arası bir bakış sunduğu görüşündedir (Clary ve Wandersee, 2009). Bilgievlerinin çevre bilinci kazandırmada etkili olması (Çavuş, Umdü Topsakal ve Öztuna Kaplan, 2013) ve öğretmen adaylarının teknik gezinin birinci elden öğrenme ve gözlem yapmayı, kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlama gibi fikirlere sahip olmaları (Balkan Kıyıcı ve Atabek Yiğit, 2010) bu durumu destekleyen çalışmalardır. İnfomal öğrenme alanlarının olumlu özelliklerini ortaya koyan birçok araştırma mevcutken öğretmen adayları ve öğretmenlerin görüş ve pratiklerine ilişkin tablonun pek iç açıcı olmadığı söylenebilir. Bu çalışmalarda öğretmen adaylarının alan gezilerini değerli buldukları fakat zaman ve uzaklıkla ilgili kaygılarının olduğu görülmüştür (Djonko-Moore ve Joseph, 2016). Ayrıca öğretmenler okul ve sınıf dışı öğrenme ortamlarına ilişkin yeterince bilgi sahibi değilken (Öner, 2015) öğrencilerin bu tür ortamların daha fazla kullanılması gerektiğini düşünmeleri ve etkinlikleri eğlenceli ve ilginç bulmaları (Sontay, Tutar ve Karamustafaoğlu,

2016; Okur Berberoğlu, Güder, Sezer ve Yalçın Özdilek, 2013) dikkat çekicidir. Genel olarak bakıldığında informal öğrenme ortamlarının akademik başarı, çevre bilinci kazandırma, öğrenme, eleştirel düşünme, derse yönelik tutum ve ilgi, bilimsel okuryazarlık, motivasyon, iletişim, işbirliği, bilimsel süreç becerileri, hatırd tutma, değer ve inançlar, kişisel özerklik, öğrenilenlerin kalıcılığı, üst düzey beceriler ve bilim ve teknolojiye yönelik farkındalık üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmektedir (Bozdoğan ve Kavcı, 2016; Çavuş, Umdü Topsakal ve Öztuna Kaplan, 2013; Ertaş Kılıç ve Şen, 2014; Ertaş, Şen ve Parmaksızoğlu, 2011; Erten ve Taşçı, 2016; Fägerstam ve Blom, 2013; Lakin, 2006; Şahin ve Sağlamer Yazgan, 2013; Tatar ve Bağrıyanık, 2012). İnfomal öğrenme ortamlarının uzun vadeli getirilerine bakıldığında ise bu türden uzun vadeli amaçlar taşıyan çalışmaların daha çok kamp ortamında yürütüldüğü görülmektedir. 1580 orta okul 8. sınıf öğrencisinin yaz bilim programlarına katılımları ve bilim ve mühendislik alanlarında kariyer beklentileri arasındaki ilişkiyi araştıran iki yıllık bir çalışmada katılımcı öğrencilerin bilim ve mühendislik alanlarında kariyer tercihleri yapmaya diğer öğrencilere göre daha eğilimli oldukları görülmüştür (Kong, Dabney ve Tai, 2014). Bunlarla birlikte farklı sonuçları olan çalışmalarla karşılaşmak da mümkündür. Örneğin See Blue STEM isimli kampa katılan öğrencilerin bu alanlara ilişkin ilgi ve motivasyon düzeylerinin sadece %3 oranında arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Mohr Schroeder vd., 2014). STEM'i odağına alan başka bir çalışmada ise okul dışı eğitimin dezavantajlı bölgelerden gelen öğrencilerin STEM'le ilgili mesleklere olan ilgilerinin devamını sağladığı (Baran, Canbazoglu Bilici, Mesutoğlu ve Ocak, 2016; Young, Ortiz ve Young, 2017) ve kız öğrencilerin bilime ilişkin tutumlarını ve güven duygularını olumlu yönde etkilediği (Gribble, 2004) görülmüştür.

Birçok olumlu yönü bulunan bu ortamları etkili kılanın öğrencilerin de belirttiği gibi aktif olarak çalışmaya imkan vermesidir (Eş, Öztürk Geren ve Bozkurt Altan, 2015; Sönmez, Gökbulut ve Sapasağlam, 2015). Bu türden interaktif matematik sergileri de matematiksel düşünmeyi ve öğrenmeyi desteklemek ve teşvik etmek açısından umut vaat eder görünmektedir. Bu bağlamda müzeler ve bilim merkezlerinde sayıları giderek artan matematik odaklı sergiler (Cooper, 2011) yine informal bir öğrenme ortamı olarak düşünülebilecek online oyunlar (Pattison, Rubin ve Wright, 2016) ve uygulamaların giderek çoğalması bu durumun bir yansıması olarak düşünülebilir. Benzer şekilde STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimine olan önemin artmasıyla birlikte (National Research Council, 2009, 2015) informal deneyimlerin matematiksel düşünmeyi, öğrenmeyi ve daha geniş açıdan sağlıklı, sürdürülebilir ve ekonomisi canlı toplumların nasıl sağlanabileceği araştırmacı, eğitimci vb. gibi birçok kişinin dikkatini çekmektedir (Pattison, Rubin ve Wright, 2016). Matematik özelinde bakıldığında informal öğrenme ortamları ve matematiği birlikte ele alan çalışmaların diğer alanlara göre kısıtlı olduğu göze çarpmaktadır. Matematik öğretimini konu alan çalışmalarda okul bahçesi programı geliştirme (Ürey, Çepni, Köğce ve Yıldız, 2012); matematik yaz kampına katılan öğrencilerin kazanımlarını inceleme (Sözer, 2013) ve Pi günü kapsamında düzenlenen yarışmaya ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerinin alındığı (Kurtuluş, 2015) görülmektedir. İnfomal öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen matematik öğretimi öğrencilerin fikirlerini paylaşma ve işbirliği girişimini desteklemekte (Mueller ve Maher, 2009); matematikle bağlantılı stres ve kaygı, benlik ve yeterlik üzerinde olumlu etkiler yaratmakta (Grothérus ve Fägerstam, 2017); okul matematiğiyle bağlantılı olarak zengin deneyimler sunan eğitimsel bir bağlam sağlamaktadır (Kelton, 2015). Sınıf dışı öğrenme ortamı olarak düşünülebilecek okul bahçesi

programlarının matematik başarısı üzerinde etkili olduğu (Williams ve Dixon, 2013) ve olmadığını raporlayan çalışmalara da rastlanmaktadır (Pigg, Waliczek ve Zajicek, 2006). Başka bir çalışmada okul dışı otantik gerçek yaşam etkinlikleri ve cep telefonlarının matematik öğretiminde kullanılmasının öğrenci katılımını etkilediği görülmüştür (Baya'a ve Daher, 2009). Öğrenciler kadar öğretmenler adayları ve öğretmenler için de otantik olan informal öğrenme ortamlarından biri olan savaş gemisinde öğretmen adaylarından lise düzeyinde ders planı yazmalarının istendiği araştırmada öğretmen adayları informal öğrenme deneyimlerine ilişkin daha fazla farkındalık kazandıkları ve bu tür bir alan gezisinde öğrencilerin dikkatinin dağılabileceğine dair görüş bildirmişlerdir (Johnson ve Chandler, 2009). Alanyazındaki çalışmalar değerlendirildiğinde hem ulusal hem de uluslar arası platformda informal öğrenme ortamları ve matematik eğitimi birlikte inceleyen çalışmaların oldukça sınırlı olduğu (Yıldız ve Göl, 2014) görülmektedir. Bu nedenlerden yola çıkılarak araştırmanın hem alanyazına hem de sınıf dışı okul ortamlarının daha etkin bir şekilde nasıl kullanılabileceğine ilişkin bir fikir vermesi açısından katkı sunacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesi "Sınıf dışı informal öğrenme ortamlarının ortaokul öğrencilerinin matematik dersine ilişkin tutumlarına etkisi var mıdır?" şeklinde belirlenmiştir.

2. YÖNTEM

Bu araştırma informal öğrenme ortamlarının ortaokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçladığından araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkeni informal öğrenme ortamı, bağımlı değişkeni ise matematiğe yönelik tutumdur. Araştırmaya ait desen Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın Deseni

Grup	Ön ölçüm	Deneysel işlem	Son ölçüm
Deney	T1	Sınıf dışı öğrenme ortamı ve uygulamalar	T2
Kontrol	T1		T2

Araştırmada deneysel işlem başlamadan önce ve deneysel işlemin bitiminde "Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Matematik Tutum Ölçeği (Önal, 2013)" ön test ve son test olarak uygulanmıştır. T1 ön test ölçümünü; T2 son test ölçümünü göstermektedir.

2.1. Çalışma Grubu

Bu araştırma, Akdeniz Bölgesi'nde bulunan illerden birinin sosyoekonomik durumu düşük düzeyde olan öğrencilerinin devam ettiği iki ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Okulların belirlenmesi sürecinde öncelikle öğrencilerin öğrenme ortamlarında sunulan matematiksel oyun, materyal vb. aşına olmamalarına dikkat edilmiştir. Araştırma için seçilen okullardaki öğretmenlerle görüşülmüş ve bu görüşmelerin sonucunda benzer düzeyde (sosyoekonomik düzey ve TEOG başarısı) olduğuna karar verilen iki okul belirlenmiştir. Kura yöntemi ile bu okullardan biri deney, diğeri ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Çalışma grubunu oluşturan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyete göre dağılımına ilişkin bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Deney	113	48.7	119	51.3	232	62.9
Kontrol	89	65	48	35	137	37.1
Toplam	202	54.4	169	45.6	371	100

Tablo 2'ye göre deney grubunda kız ve erkek öğrencilerin dağılımının dengeli olduğu ancak kontrol grubunda kız öğrencilerin daha fazla olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin 113'ü kız, 121'i erkek, kontrol grubundaki öğrencilerin ise 89'u kız, 48'i erkektir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin sayısı kontrol grubundaki öğrencilerin sayısından fazladır. Çalışma grubunu oluşturan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sınıf düzeylerine göre dağılımına ilişkin bilgiler ise Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Sınıflara Göre Dağılımı

Sınıf	5		6		7		8		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Deney	83	35.8	53	22.8	47	20.3	49	21.1	232	62.9
Kontrol	36	26.3	27	19.7	34	24.8	40	29.2	137	37.1
Toplam	119	32.2	80	21.7	81	22.0	89	24.1	371	100

Tablo 3'e göre deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık üçte birinin 5. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin 6., 7 ve 8. sınıflardaki dağılımlarının benzer olduğu söylenebilir. Kontrol grubunda ise en fazla öğrencinin 8. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir. Çalışmaya katılan bütün öğrencilerin dağılımına bakıldığında 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin tüm öğrencilerin yaklaşık üçte birini oluşturduğu, 8. sınıf öğrencilerinin ise tüm öğrencilerin dörtte birini oluşturduğu görülmektedir.

2.2. Veri Toplama

Her iki okulda da 5. sınıftan 8. sınıfa kadar tüm sınıf düzeyindeki öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında Önal (2013) tarafından geliştirilen 5'li Likert tipindeki 22 maddelik "Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Matematik Tutum Ölçeği [OÖYMTÖ]" uygulanmıştır. Ölçekte eşit sayıda olumlu ve olumsuz madde bulunmaktadır. Önal (2013) tarafından ölçeğin geliştirilmesi safhasında yapılan faktör analizi sonucunda ölçeğin dört alt boyuttan oluştuğu gözlemlenmiştir. Birinci faktör olan ilgi alt boyutunda 10 madde, ikinci faktör kaygı alt boyutunda 5 madde, üçüncü faktör çalışma alt boyutunda 4 madde ve son olarak dördüncü faktör olan gereklilik alt boyutunda 3 madde yer almaktadır. Ölçekte yer alan seçenekler "Kesinlikle Katılmıyorum", "Katılmıyorum", "Kararsızım", "Katılıyorum" ve "Kesinlikle Katılıyorum" şeklinde sıralanmaktadır. Deney ve kontrol grubuna uygulanan ölçeğe ait Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı ön test ve son test için sırasıyla .908 ve .918 olarak hesaplanmıştır. Her iki ölçüm için de Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısının .90'dan yüksek olduğu görülmektedir (Can, 2013).

2.3. İşlem

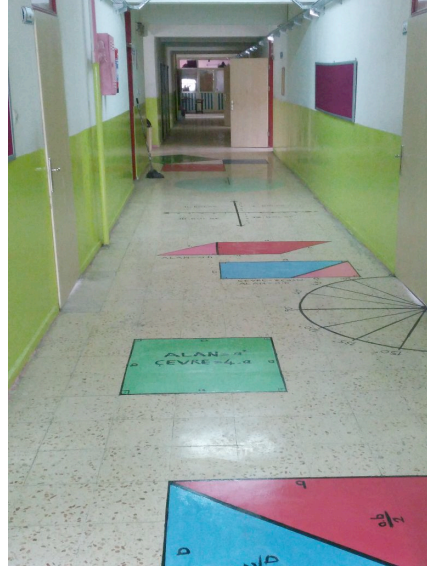
Veriler 2016-2017 eğitim öğretim yılı güz döneminin son haftasında deneysel işlem öncesinde her iki okulda da araştırmacılar tarafından OÖYMTÖ ile ön test olarak toplanmıştır. Yarıyıl tatilinde deney grubu olarak seçilen okulda informal öğrenme ortamının hazırlanması süreci tamamlanmıştır. İnfomal öğrenme ortamı araştırmacılar tarafından düzenlenmiştir (Bkz: Şekil 1, Şekil 2). Bu süreçte okul koridoruna çokgenlerin bazı özelliklerine dikkat çekmek üzere şekiller çizilmiş; Pisagor teoremi gibi

gösterim ve matematiksel ifadeler uygun yerlere işlenmiş; duvarlara Napier'in kemikleri, Eratosthenes kalburu vb. hakkında bilgilendirici posterler asılmış ve seçilen oyunların (Hanoi kuleleri vb. gibi) oynanacağı bir alan hazırlanmıştır. Deneysel işlem süreci için de öğrencilere tanıtılması ve birlikte oynanması planlanan matematiksel oyunlar hazırlanmıştır.

Şekil 1. Okul Koridoru (Önce)



Şekil 2. Okul Koridoru (Sonra)



Bahar döneminin başlamasıyla birlikte deneysel işlem sürecine geçilmiştir. Haftada bir gün etkileşimli olarak informal öğrenme ortamlarında öğrencilerle birlikte etkinlikler yapılmış (Bkz: Şekil 3) ve öğrencilere seçilen kavram, kural, bilim adamı vb. üzerine hazırlanan posterler hakkında tartışılmıştır.

Şekil 3. İnfomal Öğrenme Ortamında Öğrenciler



Son teste ilişkin veriler 10 hafta sonunda toplanmıştır. Kontrol grubu olarak belirlenen okulda ise normal öğrenme süreci devam etmiş ve bu okuldaki öğrencilere deney grubunda uygulanan işlemlerin ve benzerlerinin uygulanmaması için gerekli önlemler alınmıştır.

2.4. Veri Analizi

Verilerin analizi SPSS 20.0 programından yararlanılarak yapılmıştır. Veriler bilgisayar ortamına taşınmadan önce rastgele işaretleme yapılan kağıtlar elenmiş ve analize geçmeden önce kayıp veri analizi gerçekleştirilmiştir. Olumsuz niteliklere karşılık gelen maddeler ters kodlanmıştır. İlk olarak analizde hangi testlerin kullanılacağına karar vermek için, test sonuçlarının normal dağılım sergileyip sergilemediklerine bakılmıştır. İlk aşamada ön test ve sontest puanlarına ait çarpıklık ve basıklık değerleri kontrol edilmiştir. Çarpıklık ($\text{Çön}=-.310$ $\text{Çson}=-.770$) ve basıklık ($\text{Bön}=.397$ $\text{Bson}=.472$) değerleri 1'in altında olduğu için veriler normal dağılım göstermektedir (Can, 2013). Veriler normal dağılım gösterdiğinden verilerin analizinde parametrik testler kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesinde ve sonrasındaki tutum puanlarının birbirinden farklılaşp farklılaşmadığını test etmek için ilişkisiz örneklem t-testi; deney grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını kontrol etmek içinse ilişkili örneklem t-testi kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde öncelikli olarak hem ölçeğin tamamında hem de her bir alt boyut ayrı ayrı olacak şekilde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesinde durumlarının belirlenmesi amacıyla matematik tutum ölçeği öntest puanları karşılaştırılmıştır. Aynı işlemler son testten elde edilen veriler için de yapılmıştır. Son bölümde ise deney grubunun ön test ve son test puanlarının ölçeğin tamamından aldıkları puanlarının karşılaştırılmasına yer verilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesinde matematik tutum ölçeğinin tamamı ve her bir alt boyuttan aldıkları puanlara göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için ilişkisiz gruplar t-testi uygulanmıştır. Bu testlerden elde edilen bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öntest Puanlarının Karşılaştırılması

Alt Boyut	Grup	N	Ortalama	S	sd	t	p
Toplam	Deney	232	77.67	16.19	367	0.164	.870
	Kontrol	137	77.36	17.22			
İlgi	Deney	232	36.73	9.13	367	-.196	.845
	Kontrol	137	36.93	9.67			
Kaygı	Deney	232	13.11	4.03	367	-.101	.919
	Kontrol	137	13.16	4.07			
Çalışma	Deney	232	15.50	3.62	367	.905	.366
	Kontrol	137	15.14	3.87			
Gereklilik	Deney	232	12,33	3.05	367	.507	.613
	Kontrol	137	12,13	3.28			

Tablo 4 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik tutum ölçeğinin tamamı ve her bir alt boyuttan aldıkları puanların birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Yapılan

karşılaştırmalarda iki grubun ölçeğin tamamı ve her bir alt boyutlarına ilişkin puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik tutum ölçeğinin hem bütününe ilişkin puanlarının hem de her bir alt boyuttaki (ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik) ayrı ayrı puanlarının birbirine çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu bulguya dayanarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deney öncesinde matematik tutumlarına yönelik benzer özelliklere sahip oldukları söylenebilir. Çalışmanın başında uygulanan tutum ölçeğinden elde edilen sonuçlara göre deney ve kontrol grubunun benzer düzeyde tutumlarla çalışmaya başladığı belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik tutum ölçeği son test puan ortalamalarının anlamlı derecede farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için ilişkisiz gruplar t-testi uygulanmıştır. Bu testin uygulanmasından elde edilen bulgular Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Sontest Puanlarının Karşılaştırılması

Alt Boyut	Grup	N	Ortalama	S	sd	t	p
Toplam	Deney	232	82.70	14.78	367	2.231	.026*
	Kontrol	137	79.01	16.25			
İlgi Alt Boyutu	Deney	232	39.26	8.18	367	1.059	.290
	Kontrol	137	38.31	8.63			
Kaygı	Deney	232	14.38	3.39	367	2.881	.004*
	Kontrol	137	13.29	3.65			
Çalışma	Deney	232	16.09	3.35	367	1.614	.107
	Kontrol	137	15.48	3.76			
Gereklilik	Deney	232	12.95	2.50	367	3.504	.001*
	Kontrol	137	11.91	3.13			

Tablo 5 incelendiğinde tutum ölçeğinin her bir alt boyutunda ve ölçeğin bütününden deney grubu öğrencilerinin puanlarının kontrol grubundaki öğrencilere oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak yapılan karşılaştırma sonucunda sadece kaygı ve gereklilik alt boyutu ile ölçeğin bütününden alınan puanlar için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu (Ölçeğin tamamı için $t(367)= 2.231$ $p=.026$; Kaygı alt boyutu için $t(367)= 2.881$ $p=.004$; Gereklilik alt boyutu için $t(367)= 3.504$ $p=.001$) tespit edilmiştir. Bu bulguya dayanarak deney sonrasında öğrencilerin, matematik dersine yönelik tutumlarının farklılaştığı söylenebilir. Bir başka ifadeyle deneysel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrenciler benzer tutumlara sahip olduğundan informal öğrenme ortamı ve bu ortamda gerçekleştirilen çalışmaların deney grubundaki öğrencilerin matematik tutum puanlarını (kaygı ve gereklilik alt boyutları ve ölçeğin bütünü) anlamlı düzeyde artırdığı görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest matematik tutum puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için ilişkili gruplar t-testi uygulanmıştır. Bu testin uygulamasından elde edilen bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Deney Grubu Öğrencilerinin Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılması

Ölçüm	N	Ortalama	S	sd	t	p
Öntest	232	77.67	16.19	231	-10.67	.000*
Sontest	232	82.70	14.78			

Tablo 6 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin matematik tutum ölçeğine ait ön ve son test puan ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bulunmuştur ($t(231) = -10.675$, $p = .00$). Bu sonuca göre informal öğrenme ortamı ve bu ortamda gerçekleştirilen etkinliklerin deney grubu öğrencilerinin matematik tutum puanlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın sonucunda informal öğrenme ortamlarının ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu görülmüştür. Alanyazında matematik eğitimi ve informal öğrenme ortamlarını birlikte inceleyen hem ulusal hem de uluslar arası çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bu açıdan çalışmanın bu sonucu önem arz etmektedir. Okul içinde sınıf dışı bir öğrenme alanı olarak kullanılan okul koridorlarında yapılan matematiksel etkinlikler deneysel işlem öncesinde matematiğe yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası puanlarını deney grubu lehine olumlu yönde etkilemiştir. Araştırmanın bu bulgusu yine informal bir öğrenme ortamı olan SMART programına katılan 6-18 yaşındaki kız öğrenciler ile gerçekleştirilen (Gribble, 2004) çalışmanın sonucu ile örtüşmektedir. Ayrıca ülkemizde yapılan farklı çalışmalarda (Sontay, Tutar ve Karamustafaoğlu, 2016; Okur Berberoğlu, Güder, Sezer ve Yalçın Özdilek, 2013) öğrencilerin bu tür öğrenme ortamlarını eğlenceli ve ilginç olarak niteleyen ve daha fazla kullanılması gerektiği yönündeki görüşlerini destekler niteliktedir. Matematik tutum ölçeğinin alt boyutlarında yapılan analizlerden de ilginç sonuçlar elde edilmiştir. Deneysel işlem öncesinde benzer tutumlara sahip deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında deneysel işlem sonrasında ilgi ve çalışma alt boyutlarında bir farklılaşmanın olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma alt boyutuna ilişkin analizlere göre informal öğrenme alanlarının öğrencilerin bu maddelere verdikleri cevaplarını etkilemediği görülmektedir. İnfomal öğrenme alanlarının öğrencilerin düzenli olarak konuları tekrar etme, öğretmeni dikkatle dinleme, düşük not almayı umursama ve sınav öncesinde konu tekrarı yapma gibi maddelerin yer aldığı çalışma alt boyutuna yönelik durumlarına ilişkin düşüncelerinde olumlu yönde etkili bir değişim gerçekleştirmediği görülmektedir. Benzer şekilde informal öğrenme ortamının öğrencilerin ilgi alt boyutuna ilişkin maddelere yönelik düşüncelerini de önemli şekilde attırmadığı gözlenmiştir.

Deneysel işlem öncesinde benzer tutumlara sahip deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında deneysel işlem sonucunda kaygı ve gereklilik alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşmanın olduğu tespit edilmiştir. Bir başka ifadeyle öğrencilerin bu alt boyutlardaki düşüncelerine yönelik değerlendirmelerinde informal öğrenme ortamlarının etkili olduğu görülmektedir. Bu öğrenme ortamlarında öğrencilerin karşılaştıkları uygulamaların öğrencilerin kaygı alt boyutundaki maddelere yönelik değerlendirmelerini olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Bu bulgu Grothéus ve Fägerstam (2017)'in çalışmalarında ulaştıkları uzun süreli düzenli okul dışı matematik öğrenmenin matematikle bağlantılı stres ve kaygıyı olumlu yönde etkilediği yönündeki bulguyu desteklemektedir. Benzer şekilde informal öğrenme ortamındaki uygulamaların öğrencilerin gereklilik alt boyutundaki maddelere ilişkin değerlendirmelerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Özellikle “Matematiği sosyal hayatımın hiçbir

alanında kullanmam.” maddesinde önemli düzeyde bir artış olduğu tespit edilmiştir. İnfomal öğrenme ortamlarında matematiğin farklı alanlardaki uygulamalarına ilişkin afişlerin ve matematiksel oyunların bu noktada etkili olmuş olabileceği söylenebilir.

Matematik dersi öğretim programlarında da duyuşsal alana ait kazanımlara yer verilmekte ve önemi üzerinde durulmaktadır (MEB, 2007). Matematik dersine ilişkin tutumu artan öğrencilerin matematik başarılarının da artması beklenmektedir. Alanyazında tutumlar ile derslere yönelik başarı arasında anlamlı ilişkiler olduğuna yönelik çalışmalar mevcuttur. Öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu görüşlere sahip olması, matematik dersini sevmesi ve dersle ilgili olarak olumlu duyuşsal davranışlarına sahip olması öğrencinin matematik dersindeki başarısını olumlu etkileyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle matematiği öğrencilere sevdirecek farklı uygulamalara okullarda yer verilmesi matematik başarısı açısından önem arz etmektedir. Bu noktada bu çalışma kapsamında oluşturulan öğrenme ortamının öğrencilerin matematik tutumlarını olumlu yönde artırdığı göz önüne alındığında okullarda oluşturulacak matematik öğrenme ortamları öğrencilerin başarılarının artırılmasında bir etken olarak düşünülebilir.

Araştırmanın belirli sınırlılıkları bulunmaktadır. Bunlardan ilki deney grubu olarak seçilen okulun çalışmanın yapılması için en uygun olan koridorunun her sınıf düzeyindeki öğrenciye aynı uzaklıkta olmayışdır. Öğrencilerin her gün kullandığı yerlerden ziyade belirli sınıfların olduğu bir bölümün kullanılması deneysel işlemin etkisini olumsuz yönde etkilemiş olabilir. Bu nedenle okul içi sınıf dışı infomal öğrenme ortamları oluşturulurken her öğrencinin faydalanabileceği ve ulaşabileceği yerlerde seçilmesi önerilebilir. Yine başka bir sınırlılık olarak ele alınabilecek deneysel işlem için seçilen matematiksel oyun ve afiş içeriklerinin 2,5 ay gibi kısa sayılabilecek bir süre yerine öğretmen görüşleri ve öğretim programı doğrultusunda bütün bir yıla yayılacak ve belirli aralıklarla yenilenmesi öğrencilerin ilgilerini daha canlı tutabilir. Alanyazında cep telefonu, tablet vb. gibi teknolojik araç gereçlerden faydalanılarak interaktif öğrenme ortamlarının da kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada maddi imkanlar ve teknolojik altyapı gibi kısıtlamalar nedeniyle teknolojiden yeterince faydalanılamamıştır. Başka bir çalışmada okul içi sınıf dışı infomal öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal değişkenlerinde meydana gelen değişimine etkisi incelenebilir. Son olarak daha uzun süreyle ve derinlemesine araştırmalar yapılarak infomal öğrenme ortamlarının matematik dersine olabilecek katkıları incelenebilir.

Katkısı Olanlar

Bu çalışma TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (BİDEB) tarafından 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destek Programı kapsamında desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- Adams, J. D., ve Gupta, P. (2015). Informal science institutions and learning to teach: An examination of identity, agency, and affordances. *Journal of Research in Science Teaching*.
- Balkan Kıyıcı, F., ve Atabek Yiğit, E. (2010). Sınıf Duvarlarının Ötesinde Fen Eğitimi: Rüzgar Santraline Teknik Gezi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1).
- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Mesutoğlu, C. ve Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools:

- Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19. DOI:10.18404/ijemst.71338.
- Baya'a, N. F., ve Daher, W. M. (2009). Learning mathematics in an authentic mobile environment: The perceptions of students. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 3(S1), 6-14.
- Bozdoğan, A. E. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim merkezlerini fen öğretimi açısından değerlendirmesi: Feza Gürsey Bilim Merkezi örneği. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 19-41
- Bozdoğan, A. E., ve Kavcı, A. (2016). Sınıf dışı öğretim etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1).
- Bozdoğan, A. E., ve Ustaoglu, F. (2014). Planetaryumların Öğretim Potansiyeli Hakkında Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 3-23.
- Bozdoğan, A. E. ve Yalçın, N. (2009). Ankara'daki bilim ve teknoloji müzelerinin eğitim amaçlı kullanım düzeyleri. *Millî Eğitim*, 182, 232-248.
- Bunting, C. J. (2006). *Interdisciplinary teaching through outdoor education*. Newzeland: Human Kinetics.
- Can, A. (2013). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*, Pegem Akademi, Ankara.
- Clary, R. M., ve Wandersee, J. H. (2009). Incorporating informal learning environments and local fossil specimens in Earth Science classrooms: A recipe for success. *Science Education Review*, 8(2), 47-57.
- Cooper, S. (2011). An exploration of the potential for mathematical experiences in informal learning environments. *Visitor Studies*, 14(1), 48-65.
- Çavuş, R., Umdü Topsakal, Ü. ve Öztuna Kaplan, A. (2013). İnfomal Öğrenme Ortamlarının Çevre Bilinci Kazandırmasına İlişkin Öğretmen Görüşleri: Kocaeli Bilgievleri Örneği. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(1), 15-26.
- Deidre Daniels, N. (2010). The Promotion of Scientific Literacy within a museum context. Unpublished MEd Dissertation, Nelson Mandela Metropolitan University, Port Elizabeth.
- Djonko-Moore, C. M., ve Joseph, N. M. (2016). Out of the Classroom and Into the City: The Use of Field Trips as an Experiential Learning Tool in Teacher Education. *SAGE Open*, 6(2), 2158244016649648.
- Dillon J., Rickinson, M., Teamey, K., Morris, M., Choi, M. Y., Sanders, D. ve Benefield, P. (2006). The value of outdoor learning: evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review*, 87(320), 107- 111.
- Ertaş, H., Şen, A.İ., ve Parmaksızoğlu, A. (2011). Okul dışı bilimsel etkinliklerin 9. sınıf öğrencilerinin enerji konusunu günlük hayatla ilişkilendirme düzeyine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 178-198.
- Ertaş Kılıç, H. ve Şen, A. İ. (2014). Okul dışı öğrenme etkinliklerine ve eleştirel düşünmeye dayalı fizik öğretiminin öğrenci tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(176).
- Erten, Z., ve Taşçı, G. (2016). Fen Bilgisi Dersine Yönelik Okul Dışı Öğrenme Ortamları Etkinliklerinin

- Geliştirilmesi Ve Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin Değerlendirilmesi. *Journal of Education Faculty*, 18(2), 638-657.
- Eş, H., Öztürk Geren, N., ve Bozkurt Altan, E. (2015). Science, Art and Sports School at Sinop Children's University: Its Effects on Children's Perceptions. *Turkish Journal of*, 4(4).
- Falk, J. H., ve Dierking, L. D. (2013). *The museum experience revisited*. Walnut Creek, CA: Left Coast Press.
- Fägerstam, E., ve Blom, J. (2013). Learning biology and mathematics outdoors: effects and attitudes in a Swedish high school context. *Journal of Adventure Education & Outdoor Learning*, 13(1), 56-75.
- Fields, D. A. (2009). What do students gain from a week at science camp? Youth perceptions and the design of an immersive, research-oriented astronomy camp. *International Journal of Science Education*, 31(2), 151-171.
- Ford, P. (1986). Outdoor education: Definition and philosophy. *ERIC Information Analyses Products*, RC 015661, pp. 1-15.
- Gerber, B.L., Cavallo, A.M.L. ve Marek, E.A. (2001). Relationships among informal learning environments, teaching procedures and scientific reasoning ability. *International Journal of Science Education*, 23(5), 535- 549.
- Gilbert, M. L. (1962). *The nature science museum as a teaching resource for biology*. The Graduate College in The University of Nebraska. Department of Secondary Education. (Unpublished Doctoral Dissertation).
- Goodwin, K., Kennedy, G., ve Vetere, F. (2010). Getting together out-of- class: Using technologies for informal interaction and learning. *Curriculum, technology & transformation for an unknown future*, 387-392.
- Gribble, J.R. (Ed.) (2004). *What it takes: Pre-K -12 design principles to broaden participation in science, technology, engineering and mathematics*. Building Engineering and Science Talent (BEST). <http://www.bestworkforce.org/publications.htm>.
- Grothérus, A., ve Fägerstam, E. (2017). Impact of long-term regular outdoor learning in mathematics–The case of John (Erişim Adresi: https://keynote.conference-services.net/resources/444/5118/pdf/CERME10_0301.pdf)
- Guisasola, J., Morentin, M., ve Zuza, K., 2005, School visits to science museums and learning sciences : a complex relationship. *Physics Education*, 40(6), 544-549. doi: 10.1088/0031-9120/40/6/006
- Güler, A. (2011). Impact of a planned museum tour on the primary school students' attitudes. *Elementary Education Online*, 10(1), 169-179.
- Johnson, D. T., ve Chandler, F. J. (2009). Pre-Service Teachers' Fieldtrip to the Battleship: Teaching and Learning Mathematics through an Informal Learning Experience. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 2.
- Kelton, M. L. (2015). *Math on the Move: A Video-Based Study of School Field Trips to a Mathematics Exhibition*. San Diego State University.
- Klemmer, C. D., Waliczek, T. M., ve Zajicek, J. M. (2005). Growing minds: The effect of a school

- gardening program on the science achievement of elementary students. *HortTechnology*, 15(3), 448-452.
- Kong, X., Dabney, K. P., ve Tai, R. H. (2014). The association between science summer camps and career interest in science and engineering. *International Journal of Science Education, Part B*, 4(1), 54-65.
- Kurtuluş, A. (2015). İnfomal (Sınıf dışı) öğrenme ortamı pi günü: Büyük risk yarışması örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 4(1). 107-116.
- Lakin, L. (2006). Science beyond the classroom. *Journal of Biological Education*, 40(2), 88- 90.
- Malkoç, S., ve Kaya, E. (2015). The Usage of Non-Classroom Environments in Social Studies Education. *Elementary Education Online*, 14(3), 1079-1095.
- Martin, A. J., Durksen, T. L., Williamson, D., Kiss, J., ve Ginns, P. (2016). The role of a museum-based science education program in promoting content knowledge and science motivation. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(9), 1364-1384.
- Melber, L.H. ve Abraham, L.M. (1999). Beyond the classroom: linking with informal education. *Science Activities Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 36:1, 3-4
- Mohr-Schroeder, M. J., Jackson, C., Miller, M., Walcott, B., Little, D. L., Speler, L., Schooler, W. ve Schroeder, D. C. (2014). Developing middle school students' interests in STEM via summer learning experiences: See Blue STEM camp. *School Science and Mathematics*, 114(6), 291-301.
- Mueller, M., ve Maher, C. (2009). Learning to reason in an informal math after-school program. *Mathematics Education Research Journal*, 21(3), 7-35.
- National Research Council. (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. Washington, DC:National Academies Press.
- National Research Council. (2015). *Identifying and supporting productive STEM programs in out-of-school settings*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Okur Berberoğlu, E., ve Uygun, S. (2013). Sınıf dışı eğitimin dünyadaki ve Türkiye'deki gelişiminin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 9(2), 32-42.
- Okur Berberoğlu, E., Güder, Y., Sezer, B., ve Yalçın-Özdilek, Ş. (2013). Sınıf dışı hidrobiyoloji etkinliğinin öğrencilerin duyuşsal bakış açıları üzerine etkisi, örnek olay incelemesi: Çanakkale Bilim Kampı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 1177-1198.
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim Online*, 12(4), 938-948.
- Öner, G. (2015). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin 'okul dışı tarih öğretimi'ne ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Türk Tarih Eğitimi Dergisi*, 4(1), 89- 121.
- Pattison, S., Rubin, A., ve Wright, T. (2016). Mathematics in informal learning environments: a summary of the literature. http://www.instituteforlearninginnovation.org/uploads/4/9/1/3/49134795/informalmathlitsummary_minm_03-23-16_v3.pdf
- Pigg, A. E., Waliczek, T. M., ve Zajicek, J. M. (2006). Effects of a gardening program on the academic

- progress of third, fourth, and fifth grade math and science students. *HortTechnology*, 16(2), 262-264.
- Riegel, U., ve Kindermann, K. (2016). Why leave the classroom? How field trips to the church affect cognitive learning outcomes. *Learning and Instruction*, 41, 106-114.
- Selanik-Ay, T., ve Erbasan, Ö. (2016). Views of Classroom Teachers about the Use of out of School Learning Environments. *Journal of Education and Future*, (10), 35.
- Sellmann, D., ve Bogner, F. X. (2013). Climate change education: Quantitatively assessing the impact of a botanical garden as an informal learning environment. *Environmental Education Research*, 19(4), 415-429.
- Sommerauer, P., ve Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. *Computers ve Education*, 79, 59-68.
- Sontay, G. , Tutar, M., ve Karamustafaoğlu, O. (2016). "Okul Dışı Öğrenme Ortamları ile Fen Öğretimi" Hakkında Öğrenci Görüşleri: Planetaryum Gezisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 1-24.
- Sönmez, Ö. F., Gökbulut, Y., ve Sapasağlam, Ö. (2015). Okul dışı akademik iklim çalışmalarına bir model: Çocuk Üniversitesi, *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 96-109.
- Sözer, Y. (2013). Doğada gerçekleştirilen bir matematik yaz kampının lise öğrencileri üzerindeki etkilerinin öğrenci görüşlerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, Haziran 2013, 4(1), 1-18 <http://dergi.adu.edu.tr/egitimbilimleri/>
- Şahin, F. ve Sağlamer Yazgan, B. (2013). Araştırmaya dayalı sınıf dışı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 3(3), 107-122.
- Tatar, N. ve Bağrıyanık, K.E. (2012). Opinions of science and technology teachers about outdoor education. *İlköğretim Online*, 11(4), 883-896.
- Tsai, J.T. (2006). *The identification of the components for an outdoor education curriculum in Taiwan*. PhD Thesis, Indiana University, USA.
- Türkmen, H. (2010). İnfomal (sınıf-dışı) fen bilgisi eğitimine tarihsel bakış ve eğitimimize entegrasyonu. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(39), 46-59.
- Ürey, M., Çepni, S., Köğce, D., ve Yıldız, C. (2013). Serbest etkinlik çalışmaları dersi kapsamında geliştirilen disiplinlerarası okul bahçesi programının öğrencilerin bazı matematik kazanımları üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(3), 37-58.
- Wellington, J. (1990). Formal and informal learning in science: The role of the Interactive Science Centres. *Physics Education*, 25, 247-252.
- Weng Kin, H. (2008). Using history of mathematics in the teaching and learning of mathematics in Singapore. *1st Raffles International Conference on Education*, Raffles Junior College
- Williams, D. R., ve Dixon, P. S. (2013). Impact of garden-based learning on academic outcomes in schools: Synthesis of research between 1990 and 2010. *Review of Educational Research*, 83(2), 211-235.
- Wright, T., ve Parkes, A. (2015). Exploring connections between physical and mathematical knowledge

in science museums. *Informal Learning Review*, March/April, 16–21.

- Yavuz, M. ve Balkan Kızıyıcı, F. (2012). İnfomal öğrenme ortamlarının ilköğretim öğrencilerinin fene karşı kaygı düzeylerinin değişmesine ve akademik başarılarına etkisi: Hayvanat bahçesi örneği. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Özet Kitabı*. Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.
- Yıldız, C. ve Göl, R. (2014). Matematik derslerinde sınıf dışı etkinliklerin kullanımı. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 85-94.
- Young, J. R., Ortiz, N. A., ve Young, J. L. (2017). STEMulating interest: A meta-analysis of the effects of out-of-school time on student STEM interest. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(1), 62-74. DOI:10.18404/ijemst.61149.