

Kocaeli Bilim Merkezi Galerilerindeki Düzeneklerin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Çerçevesinde İncelenmesi

Caner AZKESKİN¹
Melike YAVUZ TOPALOĞLU²

Gönderim Tarihi: 15.11.2020

Yayın Tarihi: 31.05.2021

Öz

Bu araştırmada Kocaeli Bilim Merkezi'nde yer alan Dinamik Dünya ve Algı ve Gerçeklik galerilerindeki düzeneklerin 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile karşılaştırılarak incelenmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda düzeneklerin fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarını sınıf düzeyi, konu alanı ve ünite bakımından hangi oranda kapsadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi tercih edilmiştir. Araştırma kapsamında doküman olarak 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı ve Kocaeli Bilim merkezinde yer alan düzenekler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilim merkezinde yer alan düzeneklerin büyük çoğunluğunun öğretim programında yer alan kazanımlar ile uyumlu olduğu ortaya çıkmıştır. Kocaeli Bilim Merkezi'ndeki Algı ve Gerçeklik galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin; 7. sınıf düzeyi ışığın soğurulması ünitesi; Dinamik Dünya galerisindeki düzeneklerin ise; 5. sınıf düzeyi insan ve çevre ünitesi kazanımları ile daha uyumlu olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte her iki galeride yer alan düzeneklerin fen bilimleri öğretim programında yer alan Fiziksel Olaylar konu alanına ait kazanımları çoğunlukla temsil ettiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kocaeli Bilim Merkezi, Fen bilimleri dersi öğretim programı, Okul dışı öğrenme ortamları, İnfomal öğrenme

Examination Of The Experimental Setups In Kocaeli Science Center In Science Curriculum

Abstract

This study is aimed to examine experimental setups of 'Dynamic Earth' and 'Perception and Thinking' galleries in Kocaeli Science Center regarding 2018 Science Curriculum. Accordingly, this study is designed to determine the gains of Science Curriculum in terms of the grade levels, subject areas and units for experimental setups. The document analysis method, which is one of the qualitative research method in the field, was preferred. 2018 Science Curriculum and the experimental setups in Kocaeli Science Center were used as documents. As a result of this research, it was revealed that the vast majority of experimental setups in the science center are compatible with the objectives in the curriculum. The exhibits in 'Perception and Thinking' are more compatible with 7th grade objectives of light absorption unit, the exhibits in the 'Dynamic Earth' gallery are more compatible with the objectives of 5th grade human

¹ Sorumlu Yazar: Caner Azkeskin, Uzm. Fizikçi, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Türkiye, canerazkeskin@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3367-0310

² Melike Yavuz Topaloğlu, Dr. Öğretmen, MEB, Türkiye, meykeyavuz@hotmail.com, ORCID ID:0000-0002-2207-8541

and environment unit objectives. It was found that the exhibits in two galleries, mostly suit with the objectives of Physical Events in the Science Curriculum.

Key Words: Kocaeli Science Center, Science education curriculum, Out of school learning environment, Informal learning

Giriş

Birey, doğası gereği bitmek tükenmez bir merak duygusu ve öğrenme isteğine sahiptir. Sağlıklı bir birey için bu öğrenme süreci, doğumundan ölümüne kadar devam etmektedir. Bilginin çok hızlı güncellendiği bilim ve teknoloji çağında yediden yetmiş her birey bu istek ve duyguyu karşılama ihtiyacı hissetmektedir. Bu anlamda bilim merkezlerinin toplumdaki her bireyin bu ihtiyaçlarını karşılayabileceği en ideal ortamlar olduğu ifade edilebilir. Çünkü bilim merkezleri; insanlardaki merak ve sorgulama duygusunu tetikleyen bilim eğitimi alanlarıdır (Wellington,1990). TÜBİTAK bilim merkezlerini;

“farklı yaş gruplarından, farklı birikime sahip bireyleri bilimle buluşturarak, bilim ve teknolojiyi toplum için anlaşılır ve ulaşılır bir hale getiren, etkileşimli öğretim yaklaşımı ile ziyaretçilerini denemeye ve keşfetmeye teşvik eden, bilim ve teknolojinin önemini toplum gözünde artırmayı amaçlayan, deneysel ve uygulamalı etkinlikler içeren, kamu yararı gözetilen, kar elde etmek amacıyla kurulmayan, kamu ve/veya özel sektör kaynakları ile finanse edilen merkezler” olarak tanımlamıştır (2018a: s.4).

Bilim merkezleri; her yaş, kültür ve eğitim seviyesinden insanın bilim ile ilgili bilgi, beceri ve pozitif tutum geliştirdiği, bilim hakkında duyu organlarını kullanarak merak ettiği sorulara cevap bulabileceği, deneylere aktif katılabileceği ve araştırma yapabileceği, doğal dünyada yer alan fikirlerin test edildiği ve keşfedildiği yerlerdir (Weitze, 2004). Bilim merkezleriyle ilgili literatüre bakıldığında, bu yapıların çoğunlukla öğrencilere hitap eden bir yer olduğuna dair bir kanı oluşsa da aslında bilim merkezleri her yaş grubundan kişilere hitap edebilen ve toplumda bilim hakkında farkındalık oluşturma ve bilinirlik sağlama hedefiyle hayata geçmiş olan mekanlardır (Azkeskin & Avcı, 2020). Dolayısıyla bilim merkezleri, bilim hakkında fikri ve uzmanlığı olmayan kişilere bilimi tanıtır ve popüler hale getirebilmeye en uygun ve zengin eğitim ortamlarıdır (Persson, 2000). Bu bağlamda; bilim merkezlerinin bulunduğu bölgede yaşayan halk, farklı bölgelerde yaşayan yerli ve yabancı turistler hatta en önemlisi öğretmen ve farklı yaş gruplarındaki öğrenciler için eşsiz olmayan kaynaklar sunduğu vurgulanabilir.

Ülkemizin farklı şehirlerinde kurulan ve kamuya sunduğu hizmet ile adından söz ettiren bilim merkezlerinin en önemli görevi eğitim sistemi dahilinde ortaya çıkmaktadır. Bu noktada bilim merkezleri ile formal eğitim ortamı olan sınıfların sunmakta yetersiz kaldığı ya da sunmadığı birçok imkan öğrencilere sağlanabilir. Günümüz eğitim sisteminin temel felsefesi göz önünde bulundurulduğunda bilim merkezinin en değerli özelliklerinden bir tanesi ziyaretçilerine yaparak yaşayarak öğrenme imkanı sunmasıdır (Falk & Dierking, 2000; Sasson & Cohen, 2013; Pilo vd., 2011). Öğrenme, bireyin tecrübeler ve yaşantılar yoluyla edindiği mevcut bilgileri ile yeni kazandığı bilgiler arasında gelişen yenilenme süreci olarak tanımlanmaktadır (Çakıcı, 2008). Ayrıca yapılan çalışmalar ile; öğrencilerin öğrenmelerinin %80’ini okul dışında gerçekleştirdiği (Attwell, 2007); bireylerin işittiklerinin %10’unu, gördüklerinin %15’ini, hem görüp hem işittiklerinin %20’sini, tartışma yürüttüklerinin %40’ını, aktif katılım sağladıklarının %80’ini öğrendikleri sonuçlarına ulaşılmıştır (Barth & Demirtaş, 1997). Dolayısıyla öğrenme ortamının sınıf duvarlarının ötesine taşındığı vurgulanabilir. Ayrıca öğrenme ve aktif katılım arasındaki ilişki dikkate alındığında bilim merkezlerinin öğrenme ve öğretme faaliyetlerinde etkin bir rol oynadığı ifade edilebilir.

Okullarda ilköğretim kapsamında 3. sınıftan 8. sınıfa kadar okutulan fen bilimleri dersi, öğrencilerin doğal dünyayı anlamasını ve öğrenmesini temel alan bir disiplindir (MEB, 2018). Oysaki doğal dünyayı anlama ve öğrenme çabası da genellikle insanların tecrübeleri sonucunda ortaya çıkan ve birikim gösteren bir süreçtir (Pedretti, 2006). Bu bağlamda yapılan çalışmalardan bazıları, okulların gerekli olduğunu fakat yaşam boyu verilecek fen bilgisi için yeterli olmadığını bunun yanında alternatif yeni ortam ve yaklaşımlara ihtiyaç duyulduğunu vurgulamıştır (Falk & Heimlich, 2009; Falk, Storksdieck & Dierking 2007). Dolayısıyla eğitim öğretim faaliyetleri çerçevesinde popülaritesi ve sayıları giderek artan bilim merkezlerine geziler düzenlenmesi gerektiği konusunu gündeme gelmiştir. Bu bulguları destekler nitelikte ülkemizde de 2013 yılında itibaren güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programları ile fen bilimlerinde anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin oluşması için araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2018). Bu kapsamda fen bilimleri dersi öğretim programı dahilindeki kazanım ve konu alanı incelendiğinde formal eğitim kapsamında kullanılabilir öncelikle okul dışı öğrenme ortamlarının; bilim merkezleri ve planetaryumlar olduğu ifade edilebilir (Sontay vd., 2016). Zengin içerik yapısına sahip öğrenme ortamı olan bilim merkezleri; bireylere sınıf ortamında sunulması sıkıntılı olan ilk elden gözlem yapma, gerçek nesnelere etkileşim içerisinde olma ve deneyim kazanma fırsatı sağlamaktadır (Çıgırık ve Özkan, 2016; Ramey-Gassert, 1997). Hülügü (2018) bilim merkezlerini; dokunma, deney yapma ve test etme, uygulama temelli öğrenmenin sağlanabileceği en önemli adres olarak vurgulamıştır. Dolayısıyla bu merkezler, öğrencilerin akademik başarılarının (Bozdoğan, 2008; Çıgırık & Özkan, 2016; Ok, 2018) ve psikomotor becerilerinin (Tlili, Cribb & Gewirtz, 2006; Wellington,1990) gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Bunlarla birlikte, bir okul dışı öğrenme ortamı olan bilim merkezlerinin, fen derslerinin zor ve sıkıcı konularına karşı öğrencilerin motivasyon, tutum gibi duyuşsal özelliklerine pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir (Bozdoğan, 2008; Çıgırık & Özkan, 2016; Ok, 2018; Rowe & Nickels, 2011; Sasson, 2014; Tlili, Cribb & Gewirtz, 2006; Wellington,1990). Özellikle beceri ve tutum gibi duyuşsal özelliklerin küçük yaşlardan itibaren kazandırıldığı düşünüldüğünde; bilim ve teknolojiye ilgi duyan, yeniliğe olumlu bakan bireylerin yetiştirilmesinde bilim merkezlerinin payı oldukça değerlidir (Elmikaty, 2005). Bilim merkezlerinin öğrencilerin akranlarıyla iletişim kurma, sosyal becerilerini geliştirme, işbirlikçi çalışmayı sağlama (Rennie & McClafferty, 1995), kendi öğrenmelerini yapılandırma (Falk & Dierking, 2000) gibi fırsatlar sağladığını vurgulamıştır. Ziyaretçilerine engin yeni ufuklar açan bilim merkezleri, bilimi teori olmaktan çıkaran pratiğe çeviren kurgular kapsamaktadır (Hülügü, 2018). Sunulan bu fırsatlara bağlı olarak; okulun dışında yürütülen öğrenme faaliyetlerinin formal eğitim kapsamında sınıfta oturarak ve çoğu zaman dinleyerek gerçekleştirilen öğrenme sürecinden daha eğlenceli olduğu ifade edilebilir.

Eğitim-öğretim faaliyetleri dahilinde bilim merkezlerinin sunduğu imkan ve katkılardan faydalanmak için planlı ve programlı organizasyonlar düzenlemek gerekmektedir. Bu kapsamda bilim merkezi başta olmak üzere herhangi bir okul dışı öğrenme ortamında yürütülen uygulamanın hedeflerine ulaşabilmesi için; gezi öncesi, gezi sırasında ve sonrasında dikkat edilmesi, yapılması ve planlanması gereken çalışmalar vardır (Bozdoğan, 2007; Dewitt & Osborne, 2007). Eğer bu noktada göz önünde bulundurulması gereken değişkenlere dikkat edilmezse, öğretim programlarında yer alan kazanımlar dahilinde okul dışı öğrenme ortamında yürütülen uygulama planlanmazsa bu uygulama normal bir gezi seyrinde gerçekleşebilir (Sarioğlan & Küçüközer, 2017). Buna benzer şekilde Yavuz Topaloğlu ve Kıyıcı Balkan (2015) uygulamaların yürütücüleri olan öğretmenlerle yaptığı görüşmelerde okul dışı öğrenme ortamlarının fen bilimleri dersi konu ve üniteleriyle ilişkilendirilerek öğrencilerin öğrenmelerine ve derse yardımcı olarak kullanılabileceği şeklinde görüş bildirdiklerini belirtmiştir. Guisasa, Morentin ve Zuza (2005) çalışmalarında, bilim

merkezinde yürütülen uygulamaların eğitim-öğretim faaliyetleri kapsamında incelemesini yapmıştır. Bu incelemede eğitim materyalleri ile planlanan okul-bilim merkezi ortaklığının sonuçlarına bakılmış ve çalışma sonunda öğrencilerin bilimsel yöntemleri kullanarak daha detaylı ve kalıcı öğrenmeler geliştirebileceği vurgulanmıştır. Andrew, Maggie ve Sarah (2010) planlı ve programlı bir şekilde dersin kazanımları göz önünde bulundurularak okul dışı öğrenme çevrelerinde gerçekleştirilen etkinliklerin eğitim faaliyetlerinde etkili olduğunu vurgulamışlardır. Bu bilgiler ışığında; fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımları ile bilim merkezlerinde yer alan düzenekler arasındaki ilişkinin araştırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Açar ve Bozdoğan (2017) çalışmalarında, Konya Bilim merkezindeki sergilerin içeriklerini Fen Bilimleri dersi ortaokul öğretim programındaki kazanımlarla ve dersin içerikleri ile karşılaştırmasını yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda sergilerin Fen Bilimleri dersindeki kazanımların takribi %50'sini kapsadığı saptanmıştır. Literatüre bakıldığında, önemli ve merkezi bir bölgede, birçok büyükşehir komşu olan Kocaeli şehrinde yer alan Kocaeli Bilim merkezi (KBM) ile ilgili fen bilimleri özelinde böyle bir çalışmanın yapılmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünüldüğünde oldukça önemli olduğu ifade edilebilir. Okullarda laboratuvar ve deney araç-gereçlerinin eksikliği, öğretmenlerin ders sırasında deney yapmamları gibi sebeplerden (Güneş, Şener, Topal Germi & Can, 2013) öğrenciler üzerinde oluşan yoksunluğun bilim merkezlerinde gerçekleştirilecek uygulamalar ile giderilmesi mümkün kılınmaktadır. Bu anlamda bilim merkezleri öğretmenlerin ve formal eğitimin eksik noktalarını telafi etmede kullanılabilir bir pedagojik araç olabileceği vurgulanabilir. Dolayısıyla bu çalışma bilim merkezlerinin fen derslerine entegrasyonunun nasıl sağlanacağını göstergesi olması anlamında önem teşkil etmektedir. Bu bağlamda formal eğitim kapsamında takip edilen öğretim programında yer alan bilgi, içerik ve kazanımlar incelenerek planlanacak bilim merkezi ziyaretlerinin MEB 2023 vizyonu ve fen bilimleri dersinin hedeflerinin tam anlamıyla gerçekleştirilmesini ayrıca öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasındaki rolü de düşünüldüğünde bu çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bilim merkezinin yer aldığı Kocaeli ilinin mevcut konumuna bağlı olarak ulaşılabilirliğinin kolay olmasından dolayı çok büyük bir kitleye hitap etmesi bilim merkezinin derslerde daha etkili şekilde ilişkilendirilip daha yoğun şekilde kullanılmasının sağlanması, öğretmenlere yol gösterici formal eğitimi destekleyici bir araç olarak kullanılabilmesi için KBM düzeneklerinin incelendiği bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Bu çalışma ile KBM'deki Dinamik Dünya ve Algı ve Gerçeklik galerilerinde yer alan düzeneklerin 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programları ile karşılaştırılarak incelenmesi amaçlanmış ayrıca düzeneklerin program kapsamındaki, sınıf düzeyini, konu alanını ve üniteleri hangi oranda kapsadığının belirlenmesi hedeflenmiştir.

Yöntem

KBM'de yer alan Dinamik Dünya ve Algı ve Gerçeklik galerilerindeki düzeneklerin 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile karşılaştırılarak incelenmesi için nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi yöntemi; araştırılan olay, olgu, konu hakkında ders kitapları, öğretim programları gibi yazılı; resim, film gibi görsel materyallerden elde edilen bilgilerin analiz edilip yorumlanmasını sağlar (Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu doğrultuda düzeneklerin fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarını hangi oranda kapsadığının sınıf düzeyi, konu alanı ve ünite bakımından karşılaştırılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu değerlendirmeler yapılırken 2018 fen bilimleri dersi öğretim programları ve bilim merkezinde yer alan Dinamik Dünya ve Algı ve Gerçeklik galerilerindeki düzeneklerin yanlarında bulunan bilgi yazıları olarak adlandırılan materyaller üzerinden doküman analizi yapılmıştır.

Kocaeli Bilim Merkezi

Yediden yetmişe Kocaeli başta olmak üzere Türkiye'nin dört bir köşesinden gelen halkı bilim ve teknolojiyle buluşturmak ve yaparak yaşayarak öğrenme imkanı sunmak için 18 Nisan 2015 tarihinde KBM'nin resmi açılışı gerçekleştirilmiştir. KBM, kapsam ve faaliyet gösterdiği alanlara bakıldığında okul dışı öğrenme alanları içerisinde önemli bir konuma sahiptir. Bilim merkezi başlıca 4 galeri alanından oluşmaktadır. Bu alanlar; "Algı ve Gerçeklik", "Dinamik Dünya", "Bilimin Sultanları" ve "Su Alanı" galerileridir. Büyük çoğunluğu ses, ışık, optik gibi fizik bilimi ile ilişkili düzenekleri içinde barındıran Algı ve Gerçeklik Galerisi; bireye görme, duyma ve dokunma duyularına bağlı oluşan algı ve gerçeğin sorgulanmasına dayalı deneyimler sunmaktadır. Dinamik Dünya Galerisi ise Güneş sistemi ve ötesinden atom altı parçacıklara kadar pek çok olay, olgu ve kavrama dayalı düzenegın yer aldığı bir alandır. Bilimin Sultanları Galerisi ise; matematik, tıp, astronomi gibi alanlarda tarihte yer alan Müslüman bilim insanlarının ve onların çalışmalarının yer verildiği bir alandır. Su Alanı Galerisi, suyun yapısı ve suyun farklı durumlardaki davranışının incelenmesini sağlayan bir galeridir. Bilimsel konulara atıfta bulunarak tasarlanmış içeriklerin yer aldığı bu galerilerde yaklaşık olarak toplam 250 interaktif düzenek bulunmaktadır. Aşağıda bilim merkezinde farklı galerilerde yer alan düzeneklerden bazıları sunulmuştur (KBM, 2015).



Resim 1. Algı ve Gerçeklik Galerisinde yer alan düzenek örnekleri



Resim 2. Dinamik Dünya Galerisinde yer alan düzenek örnekleri

YAVAŞ BALONCUKLAR

Hava kabarcıkları yoğun sıvının içinden yavaşça yükseliyor.

BUNU DENEYİN:

- Sıvı tüpünde hava kabarcıkları yapmak için pompayı kullanın.
- Daha büyük ve daha küçük kabarcıklar yapın. Hangisi daha hızlı yükseliyor? Kabarcıklar birleşiyor mu? Farklı büyüklükteki kabarcıkların şekilleri aynı mı?

HAVA HALKALARI

Sualtında hava halkalarına dönüşen hava kabarcıkları çıkarın.

BUNU DENEYİN:

- Hava halkası yapmak için hava pompasının kolunu az bir şey ama hızlıca ittirin.
- Suyun durulması için her denemeden önce birkaç saniye bekleyin.
- Denemeye devam edin! Hava halkaları yapmak için alışmak gerekir.

NELER OLUYOR?

Su basıncı derinlik arttıkça artar, bu yüzden hava kabarcığının altındaki basınç üzerindeki basınçtan daha fazladır. Hava kabarcıkları, aşağıdan yüksek basınçlı su hava kabarcığının ortasında bir delik açıldığında hava halkalarına dönüşür. Su bu delikten geçerken, halka şeklindeki kabarcığın etrafında bir girdap oluşur.

Bazı yunuslar eğlenmek amacıyla böyle hava halkaları yapar. Yunuslar, başlarının üzerindeki delikten verdikleri havayı kullanarak halkalar yapar, sonra da sıvıyı ayırır ya da içlerinden yüzerek geçer ve bu halkalarla oynarlar.



Resim 3. Dinamik Dünya Galerisinde yer alan düzeneklerin bilgilendirme yazısı



Resim 4. Su Alanı Galerisinde yer alan bir düzenek örneği



Resim 4. Bilimin Sultanları Galerisinde yer alan bir düzenek örneği

Resimlerde görüldüğü üzere bilim merkezinde yer alan her düzenneğin yanında düzenekleri incelemeye gelen misafirler için düzenneğin adının, düzenneği nasıl uygulanacağına ilişkin ayrıntılı bir açıklamanın (bunu deneyin kısmı) ve düzenneğin hangi konu kapsamında hangi olay veya olgu ile bağlantılı olduğu ile ilgili çalışma prensibini (Nasıl oluyor?) Türkçe ve İngilizce olarak açıklayan bilgi yazısı kısmı yer almaktadır.

Bireysel ve grup halinde ziyaretlerin yapılabildiği KBM kapsamında ayrıca; bilimsel içerikli fizik, kimya, biyoloji, botanik, robotik, lego ve kodlama gibi atölye çalışmaları yapılmaktadır. 8500 metre karelik iç alana sahip olan bilim merkezi, seminerler, çalıştaylar, yarışmalar ve çeşitli TÜBİTAK projeleri de dahil olmak üzere büyük çaplı organizasyonlarında ev sahipliğini ve yürütücülüğünü de yapmaktadır (KBM, 2015).

Fen Bilimleri dersi öğretim programı

Disiplinler arası bir bakış açısıyla araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını temel alan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 3. sınıftan başlayarak 8. sınıf düzeyini kapsamaktadır. Ayrıca Dünya ve Evren, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar, Madde ve Doğası olmak üzere dört konu alanı dahilinde ünite ve kazanımları içermektedir. Tablo 1'de doküman olarak kullanılan öğretim programında yer alan kazanımların konu alanı içerisindeki dağılımı sunulmuştur.

Tablo 1. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı sınıf düzeylerine göre konu alanı ve kazanım sayıları dağılımı

Konu alanı	Kazanım sayısı					
	3. sınıf	4. sınıf	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Dünya ve Evren	5	5	7	5	10	3
Canlılar ve Yaşam	3	6	1	11	8	13
Fiziksel Olaylar	4	5	5	5	8	3
Madde ve Doğası	4	10	6	13	16	17
Fiziksel Olaylar	8	12	6	9	12	2
Canlılar ve Yaşam	8	2	8	11	7	12
Fiziksel Olaylar	4	3	3	5	6	11
Toplam	36	46	36	59	67	61

İşlem

1. Araştırmada kullanılan verilerin oluşturulması için düzeneklerle karşılaştırılan 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı <http://mufredat.meb.gov.tr/> adresinden temin edilmiştir. Araştırma verilerinin oluşturulmasında kullanılan diğer dokümanlar ise; KBM'deki düzeneklerin yanında bulunan bilgi yazılarında yer alan açıklamalardır. Dolayısıyla düzeneği anlatan yazılı açıklamaların bulunduğu levhaların her birinin fotoğrafı çekilmiş ve çıktısı alınmıştır. Yürütülen bu işlemler ile araştırmada kullanılan dokümanlara ulaşılmıştır.
2. Elde edilen dokümanlar ilgili kurumlar (MEB ve KBM) aracılığıyla elde edildiği için dokümanların özgünlüğü kontrol altına alınmıştır.
3. Bu çalışma kapsamında Bilim merkezinde yer alan dört galeriden iki tanesi çalışmaya dahil edilmiştir. Bilim merkezinde bir dış alan galerisi olan ve kış aylarında kapalı tutulan "Su Alanı Galerisi" ve görsel ve yazılı materyaller ile sergi düzeniyle hazırlanmış "Bilimin Sultanları Galerisi" çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu bağlamda ağırlıklı olarak yaparak yaşayarak öğrenme temelli düzenekleri kapsayan "Dinamik Dünya ve Algı ve Gerçeklik galerileri" çalışmada yer verilen iki galeridir. Dolayısıyla Dinamik Dünya ve Algı ve Gerçeklik galerilerindeki yer alan her düzenek ile ilgili bilgiler ayrı ayrı okunmuş ve düzenekler denenmiştir. Ayrıca fen bilimleri öğretim programında yer alan kazanımlarda okunmuştur. Bu şekilde dokümanların anlaşılması sağlanmıştır.
4. Bu basamakta bilim merkezindeki düzenekleri; fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımları ile karşılaştırılarak sınıf düzeyi, konu alanı ve konu içeriği başlıklı temalar çerçevesinde ele alınmıştır. Çalışma kapsamında doküman analizi ile elde edilen verilerin analizi, betimsel analiz yoluyla yapılmıştır. Dokümanlar üzerinden elde edilen veriler önceden belirlenmiş tema ve kodlar üzerinden değerlendirilmiştir. Analiz birimi olarak öğretim programında ve düzeneklerin levhalarında yer alan cümle ve paragraflar kullanılmıştır. Sonuç olarak; temalara bağlı olarak veriler organize edilerek neden sonuç ilişkisi dahilinde açıklanmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Veri analizi sırasında analizin güvenilirliğin tespit etmek amacıyla her iki araştırmacının birbirinden bağımsız yaptığı kod analizlerinin tutarlılığını tespit etmek amacıyla Miles ve Huberman'ın (1994: 64) tanımladığı formülle hesaplamalar yürütülmüştür. Bu bağlamda Algı ve Gerçeklik galerisinde yer alan düzenekler için analiz değerlendirme yüzdesi %94,20, Dinamik Dünya galerisinde yer alan düzenekler için ise; yüzdesi %95,89 olarak hesaplanmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (2011) göre; değerlendirme hesaplamalarının minimum %70 düzeyinde olması analiz verilerinin güvenilirliğini göstermektedir. Böylece bu analizlerin güvenilir olduğu ifade edilebilir.

Aşağıda Tablo 2 ve Tablo 3'te galerilerdeki düzeneklerin fen bilimleri öğretim programı ile sınıf düzeyi, konu alanı, ünite olarak eşleştirilmesi sonucu ortaya çıkan analiz sunulmuştur.

Tablo 2. *Algı ve Gerçeklik galerisindeki düzeneklerin fen bilimleri öğretim programı ile sınıf düzeyi, konu alanı, ünite olarak eşleştirilmesi*

Düzenek	Sınıf Düzeyi	Konu alanı	Ünite	Konu
Aksi Renk	7. sınıf	Fiziksel olaylar	Işığın madde ile etkileşimi	Işığın soğurulması
Anaformik Ayna	7. sınıf	Fiziksel olaylar	Işığın madde ile etkileşimi	Aynalar
Ardıl Görüntü	6. sınıf	Canlılar ve Yaşam	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Duyu organları
Benhams Diski-Kıvrılan Avuç İçi	Algı			
Bilişsel Yanılsamalar	Algı			
Boşlukta Ses Olmaz	6. sınıf	Fiziksel olaylar	Ses ve Özellikleri	Sesin sürati
Bozulan Halka	Algı			
Bozulan Koniler	Algı			
Çarpık Oda	Algı			
Çevresel Görüş	6. sınıf	Canlılar ve Yaşam	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Duyu organları
Değişim Körlüğü	Algı			
Derinlik Değiştirici-Ters Koni	Algı			
Derinlik Gösterici	Algı			
Dev Gitar Teli	Dalga			
Düşünme Süresi	6. sınıf	Fiziksel olaylar	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Denetleyici ve düzenleyici sistemler
Girişim Desenleri	5.sınıf	Fiziksel olaylar	Işığın yayılması	Işığın yayılması
Gölge Odası	5.sınıf	Fiziksel olaylar	Işığın yayılması	Tam gölge
Gözbebeği	6. sınıf 6. sınıf	Canlılar ve Yaşam Canlılar ve Yaşam	Beş duyumuz Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Duyu organları Denetleyici ve düzenleyici sistemler
Gözdeki Hücreleri	Kan 6. sınıf	Canlılar ve Yaşam	Vücudumuzdaki Sistemler	Dolaşım sistemi
Gözden Kaybolan Nesnelere	Algı			
Gözler Kalbin Aynası mıdır?	3. sınıf	Canlılar ve Yaşam	Beş duyumuz	Duyu organları ve görevleri
Gözün Odaklanması	3. sınıf 6. sınıf 7.sınıf	Canlılar ve Yaşam Canlılar ve Yaşam Fiziksel Olaylar	Beş duyumuz Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı Işığın Madde ile Etkileşimi	Duyu organları ve görevleri Duyu organları Işığın kırılması ve mercekler

Tablo 2'nin devamı

Düzenek	Sınıf Düzeyi	Konu alanı	Ünite	Konu
Grinin Değişen Tonları	Algı			
Gümüş Top Duvarı	Algı			
Işık Adası	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın Madde ile Etkileşimi	Işığın kırılması ve mercekler
İğneye İplik Geçir	6. sınıf	Canlılar ve Yaşam	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Denetleyici ve düzenleyici sistemler
İrkilme Tepkisi	6. sınıf	Canlılar ve Yaşam	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Denetleyici ve düzenleyici sistemler
İşitme Aralığı	3.sınıf	Fiziksel Olaylar	Çevremizdeki ışık ve sesler	Sesin işitmedeki rolü
Kafe Duvarı İllüzyonu	Algı			
Kafesteki Kuş	Algı			
Karmaşık Gölgeler	5. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın yayılması	Tam gölge
Kaval	6. sınıf	Fiziksel Olaylar	Ses ve özellikleri	Sesin yayılması
Kaybolan Cam	5. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın yayılması	Işığın maddeyle karşılaşması
Çubukları	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın Madde ile Etkileşimi	Işığın kırılması ve mercekler
Kaybolan Yüz	Algı			
Koklear İmplant	4. sınıf	Fiziksel Olaylar	Aydınlatma ve ses teknolojileri	Geçmişten günümüze ses teknolojileri
Konuşurken Dinlemek	6. sınıf	Canlılar ve Yaşam	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Denetleyici ve düzenleyici sistemler
Kör Nokta	6. sınıf	Fiziksel Olaylar	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Duyu organları
Köşe Aynası	5. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın yayılması	Işığın yansımaları
	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın madde ile etkileşimi	Aynalar
Kulak Hileleri	3. sınıf	Canlılar ve Yaşam	Beş duyumuz	Duyu organları ve görevleri
	6. sınıf	Canlılar ve Yaşam	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Duyu organları
Mercek Masası	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın madde ile etkileşimi	Işığın kırılması ve mercekler
Nereden Geliyor Bu Ses	3. sınıf	Fiziksel Olaylar	Çevremizdeki ışık ve sesler	Çevremizdeki sesler
Osilograf	5. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın madde ile etkileşimi	Aynalar
	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın yayılması	Işığın yansımaları

Tablo 2'nin devamı

Düzenek	Sınıf Düzeyi	Konu alanı	Ünite	Konu
Polarize Işık Sütunu	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın madde ile etkileşimi	Işığın soğurulması
Renk Anlaşmazlığı	Algı			
Renk Çatışması	Algı			
Renk Çıkarmak	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın madde ile etkileşimi	Işığın soğurulması
Renkler Nereden Geliyor	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın madde ile etkileşimi	Işığın soğurulması
Renkli Gölgeler	5. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın yayılması	Tam gölge
Sayırsız Renk	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın madde ile etkileşimi	Işığın soğurulması
Sen Ve Ben	5. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın yayılması	Işığın maddeyle karşılaşması
Ses Dalgalarını Yakala	3. sınıf	Canlılar ve Yaşam	Çevremizdeki ışık ve sesler	Sesin farklı ortamlarda farklı duyulması
	6. sınıf	Fiziksel Olaylar	Ses ve özellikleri	Geçmişten günümüze ses teknolojileri
Ses Hafızası	4. sınıf	Fiziksel Olaylar	Aydınlatma ve ses teknolojileri	Sesin işitmedeki rolü
Ses Spektrogram	3. sınıf	Fiziksel Olaylar	Çevremizdeki ışık ve sesler	Geçmişten günümüze ses teknolojileri
	4. sınıf	Fiziksel Olaylar	Aydınlatma ve ses teknolojileri	Sesin işitmedeki rolü
Ses Sürgüsü	3. sınıf	Fiziksel Olaylar	Çevremizdeki ışık ve sesler	Çevremizdeki sesler
	3. sınıf	Fiziksel Olaylar	Çevremizdeki Işık ve Sesler	Sesin farklı ortamlarda farklı duyulması
Ses Yolları- Ayarlanabilir Ses Yolu	6. sınıf	Fiziksel Olaylar	Ses ve özellikleri	Çevremizdeki sesler
Sesleri Görmek	3. sınıf	Fiziksel Olaylar	Çevremizdeki ışık ve sesler	Çevremizdeki sesler
Sessizliğinizde Yarışın	3. sınıf	Fiziksel Olaylar	Çevremizdeki ışık ve sesler	Çevremizdeki sesler
	4. sınıf	Fiziksel Olaylar	Aydınlatma ve ses teknolojileri	Ses kirliliği
Sihirli Değnek	5. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın yayılması	Işığın yansımaları
Sonsuza Doğru Bakın	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın Madde ile Etkileşimi	Aynalar
Stereo Ses	3. sınıf	Fiziksel Olaylar	Çevremizdeki ışık ve sesler	Çevremizdeki sesler
Stroboskop	Su dalgası			

Tablo 2'nin devamı

Düzenek	Sınıf Düzeyi	Konu alanı	Ünite	Konu
Su Damlası Fotoğrafçılığı	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın madde ile etkileşimi	Işığın kırılması ve mercekler
Su Topu Merceği	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın madde ile etkileşimi	Işığın kırılması ve mercekler
Tek Renkli Oda	7. sınıf	Fiziksel Olaylar	Işığın madde ile etkileşimi	Işığın soğurulması
Terlediğini Gör	3. sınıf 6. sınıf	Canlılar ve Yaşam Canlılar ve Yaşam	Beş duyumuz Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Duyu organları ve görevleri Denetleyici ve düzenleyici sistemler
Top Kaç Defa Sekiyor	Algı			
Uzman Algılayıcılarla Dünya'yı Keşfe Çıkın	Algı			
Üç Boyutlu Gölgeler	5. sınıf 7. sınıf	Fiziksel Olaylar Fiziksel Olaylar	Işığın yayılması Işığın madde ile etkileşimi	Tam gölge Işığın soğurulması
Yankı Tüpü	6. sınıf	Fiziksel Olaylar	Ses ve özellikleri	Sesin maddeyle etkileşimi
Yaya Dokunun	5.sınıf 7. sınıf	Fiziksel Olaylar Fiziksel Olaylar	Işığın yayılması Işığın madde ile etkileşimi	Işığın yansıması Aynalar

Tablo 2'de galerilerdeki düzeneklerin fen bilimleri dersi öğretim programı ile sınıf düzeyi, konu alanı, ünite olarak eşleştirilmesi incelendiğinde 3,4,5,6, ve 7. sınıf düzeylerinde ilişkilendirildiği görülmektedir. Bunun yanında ortaokul düzeyi dışında yer alan veya algı kategorisinde bulunan düzeneklerinde yer aldığı görülmektedir. Ayrıca düzeneklerin genelinin Fiziksel Olaylar ve Canlılar ve Yaşam konu alanları bağlamında yer alan ünite ve konu dağılımlarından oluştuğu görülmektedir.

Tablo 3. *Dinamik Dünya galerisindeki düzeneklerin fen bilimleri öğretim programı ile sınıf düzeyi, konu alanı, ünite olarak eşleştirilmesi*

Düzenek	Sınıf Düzeyi	Konu alanı	Ünite	Konu
3d Kum Havuzu	Coğrafya			
Akım Çizgileri	Fiziksel Olaylar	7. sınıf	Kuvvet ve enerji	Enerji dönüşümleri
Akıntı Oluşumları	Fiziksel Olaylar	8. sınıf	Basınç	Basınç
Astronomik Navigasyon	Dünya ve Evren	4. sınıf	Yer kabuğu ve Dünya'mızın hareketi	Dünya'mızın hareketleri
Ayın Evreleri	Dünya ve Evren	5. sınıf	Güneş, Dünya ve Ay	Ay'ın hareketleri ve evreleri
Bernoulli Levitatörü	Fiziksel Olaylar Fiziksel Olaylar	6. sınıf 8. sınıf	Kuvvet ve hareket Basınç	Bileşke kuvvet Basınç
Bulut Halkaları	Madde ve Doğası	5. sınıf	Madde ve değişim	Maddenin hal değişimi
Bulut Odası	Madde ve Doğası	7. sınıf	Saf madde ve karışımlar	Maddenin tanecikli yapısı
Canlı Rengi	Canlılar ve Yaşam	8. sınıf	Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi	Enerji dönüşümü
Çay Yaprakları	Fiziksel Olaylar	8. sınıf	Basınç	Basınç
Çığ	Coğrafya			
Çöküntü Kuşağı	Canlılar ve Yaşam	5. sınıf	İnsan ve çevre	Yıkıcı doğa olayları
Daha Da Küçük	Canlılar ve Yaşam Canlılar ve Yaşam	7. sınıf 8.sınıf	Hücre ve bölünmeler DNA ve genetik kod	Hücre DNA ve genetik kod
Dalgalandan İpek	Madde ve Doğası	3. sınıf	Maddeyi tanıyalım	Maddenin halleri
Damlalar	Dalga			
Dış Gezegenler Projeksiyonu Globe	Dünya ve Evren	6. sınıf	Güneş sistemi ve tutulmalar	Güneş sistemi
Dna Modeli	Dünya ve Evren	8. sınıf	DNA ve genetik kod	DNA ve genetik kod
Duruş Açısı	Canlılar ve Yaşam Fiziksel Olaylar	5. sınıf 5.sınıf	İnsan ve çevre Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	Yıkıcı doğa olayları Sürtünme kuvveti
Dünya Çekirdek Modeli	Dünya ve Evren	3. sınıf	Gezeganimizi tanıyalım	Dünya'nın şekli
Düşen Tüy	Fiziksel Olaylar	7. sınıf	Kuvvet ve enerji	Enerji dönüşümleri
Fosiller	Dünya ve Evren	4. sınıf	Yer kabuğu ve Dünya'mızın hareketleri	Yer kabuğunun yapısı
Gayzerler	Madde ve Doğası Madde ve Doğası Fiziksel Olaylar	4.sınıf 5.sınıf 8.sınıf	Madenin özellikleri Madde ve değişim Elektrik yükleri ve elektrik enerjisi	Maddenin ısı etkisiyle değişimi Maddenin hal değişimi Elektrik enerjisinin dönüşümü

Tablo 3'ün devamı

Düzenek	Sınıf Düzeyi	Konu alanı	Ünite	Konu
Gaz Modeli	Madde ve Doğası	6. sınıf	Madde ve ısı	Maddenin tanecikli yapısı
Gelgitler	Fiziksel Olaylar	7. sınıf	Kuvvet ve enerji	Kütle ve ağırlık ilişkisi
Gemi Batırıcı	Madde ve Doğası	6. sınıf	Madde ve ısı	Yoğunluk
Girdap	Fiziksel Olaylar	8. sınıf	Basınç	Basınç
Girdap Yapan Girinti	Fiziksel Olaylar Coğrafya	8. sınıf	Basınç	Basınç
Güneş Sistemi Modeli	Dünya ve Evren	6. sınıf	Güneş sistemi ve tutulmalar	Güneş sistemi
Güneş Yolu Modeli	Dünya ve Evren	5. sınıf	Güneş,Dünya ve Ay	Güneş,Dünya ve Ay
Güneş Yüzeği	Dünya ve Evren	5. sınıf	Güneş,Dünya ve Ay	Güneş'in yapısı ve özellikleri
Hava Halkaları	Fiziksel Olaylar	6. sınıf	Madde ve ısı	Yoğunluk
Havada Duran Su	Fiziksel Olaylar	8. sınıf	Basınç	Basınç
Heyelan Çökmesi	Toprak Canlılar ve Yaşam	5. sınıf	İnsan ve çevre	Yıkıcı doğa olayları
Hubble Uzay Teleskobu	Dünya ve Evren	7. sınıf	Güneş sistemi ve ötesi	Uzay araştırmaları
Hücre Bölünmesi	Canlılar ve Yaşam	7. sınıf	Hücre bölünmeler	Mitoz Mayoz
Hücre Modelleri	Canlılar ve Yaşam	7. sınıf	Hücre bölünmeler	Hücre
Isı Pompası	Madde ve Doğası	4. sınıf	Maddenin özellikleri Madde ve değişimi Madde ve endüstri Basınç	Maddenin ısı etkisiyle değişimi
	Madde ve Doğası	5. sınıf		Maddenin hal
	Madde ve Doğası	8. sınıf		değişimi
	Fiziksel Olaylar	8. sınıf		Maddenin ısı ile etkileşimi Basınç
İç Gezegenler Projeksiyonu Globe	Dünya ve Evren	6. sınıf	Güneş sistemi ve tutulmalar	Güneş sistemi
Japon Balığı	Canlılar ve Yaşam	8. sınıf	DNA ve genetik kod	Biyoteknoloji
Kayaçlar	Dünya ve Evren	4. sınıf	Yer kabuğu ve Dünya'mızın hareketleri	Yer kabuğunun yapısı
Kumların Çöküşü Menderes	Coğrafya Coğrafya			
Mevsimlerin Nedeni	Dünya ve Evren	8. sınıf	Mevsimler ve iklimler	Mevsimlerin oluşumu
Moleküler Titreşim: Bir Model	Madde ve Doğası	6. sınıf	Madde ve ısı	Maddenin tanecikli yapısı
Ölümden Enerji	Madde ve Doğası	8. sınıf	Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi	Besin zinciri ve enerji akışı

Tablo 3'ün devamı

Düzenek	Sınıf Düzeyi	Konu alanı	Ünite	Konu
Önemli Depremler	Canlılar ve Yaşam	5. sınıf	İnsan ve çevre	Yıkıcı doğa olayları
Parlak Siyah	Dünya ve Evren	5. sınıf	Güneş, Dünya ve Ay	Ay'ın hareketleri ve evreleri
Periyodik Tablo	Madde ve Doğası Madde ve Doğası	7. sınıf 8. sınıf	Saf madde ve karışımlar Madde ve Endüstri	Saf maddeler Periyodik sistem
Protein Üretim Hattı	Canlılar ve Yaşam	7. sınıf	Hücre ve bölünmeler	Hücre
Sıvılaşma	Canlılar ve Yaşam	5. sınıf	İnsan ve çevre	Yıkıcı doğa olayları
Sismograf	Canlılar ve Yaşam	5. sınıf	İnsan ve çevre	Yıkıcı doğa olayları
Sismometre	Canlılar ve Yaşam	5. sınıf	İnsan ve çevre	Yıkıcı doğa olayları
Su Dondurucu	Madde ve Doğası Madde ve Doğası	4. sınıf 5.sınıf	Maddenin özellikleri Madde ve değişim	Maddenin ısı etkisiyle değişimi Maddenin hal değişimi
Su Döndürücü	Fiziksel Olaylar	4. sınıf	Kuvvetin etkileri	Kuvvetin cisimler üzerindeki etkileri
Suyun Donmasını İzleyin	Madde ve Doğası Madde ve Doğası Madde ve Doğası	4. sınıf 4. sınıf 5.sınıf	Maddenin özellikleri Maddenin özellikleri Madde ve değişim	Maddenin ısı etkisiyle değişimi Maddenin halleri Maddenin hal değişimi
Tayflar	Elektromanyetik spektrum			
Ters Kare Kanunu	Fiziksel Olaylar	5. sınıf	Işığın yayılması	Işığın yayılması
Titreşim Masası	Canlılar ve Yaşam	5. sınıf	İnsan ve çevre	Yıkıcı doğa olayları
Toprak Kayması	Canlılar ve Yaşam	5. sınıf	İnsan ve çevre	Yıkıcı doğa olayları
Tornado	Canlılar ve Yaşam	5. sınıf	İnsan ve çevre	Yıkıcı doğa olayları
Türbülanslı Küre	Fiziksel Olaylar	5. sınıf	Kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme	Sürtünme kuvveti
Uçan Cisimler	Fiziksel Olaylar Fiziksel Olaylar	6. sınıf 8. sınıf	Kuvvet ve hareket Basınç Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri	Bileşke kuvvet Basınç Dünya'mızın hareketleri
Uzayda Hareket Etmek	Dünya ve Evren Dünya ve Evren Dünya ve Evren	4. sınıf 5.sınıf 6. sınıf	Güneş, Dünya ve Ay Güneş sistemi ve tutulmalar	Güneş, Dünya ve Ay Güneş sistemi

Tablo 3'ün devamı

Düzenek	Sınıf Düzeyi	Konu alanı	Ünite	Konu
Üç Damla	Madde ve Doğası	7. sınıf	Saf madde ve karışımlar	Maddenin tanecikli yapısı
Video Mikroskobu	Canlılar ve Yaşam	5. sınıf	Canlılar dünyası	Canlıları tanıyalım
Volkan	Canlılar ve Yaşam	5. sınıf	İnsan ve çevre	Yıkıcı doğa olayları
Yavaş Baloncuklar	Fiziksel Olaylar	6. sınıf	Madde ve ısı	Yoğunluk
	Fiziksel Olaylar	8. sınıf	Basınç	Basınç
Yaz Güneşi Kış Güneşi	Dünya ve Evren	4. sınıf	Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri	Dünya'mızın Hareketleri
	Dünya ve Evren	8. sınıf	Hareketleri	Mevsimlerin oluşumu
Yer Çekimi Kuyusu	Fiziksel Olaylar	3. sınıf	Kuvveti tanıyalım	Varlıkların hareket özellikleri
	Dünya ve Evren	6. sınıf	Güneş sistemi ve tutulmalar	Güneş sistemi
	Fiziksel Olaylar	7. sınıf	Kuvvet ve enerji	Kütle ve ağırlık ilişkisi
Yerleşim sütunu	Madde ve Doğası	4. sınıf	Maddenin özellikleri	Saf madde ve karışım
	Madde ve Doğası	7. sınıf	Saf madde ve karışımlar	Karışımlar
Yeryüzü Sistemleri Projeksiyonu Globe	Dünya ve Evren	3. sınıf	Gezeganimizi tanıyalım	Dünya'mızın şekli Dünya'nın yapısı
Yıldızları Birleştirin	Dünya ve Evren	7. sınıf	Güneş sistemi ve ötesi	Güneş sistemi ve ötesi: Gökcisimleri

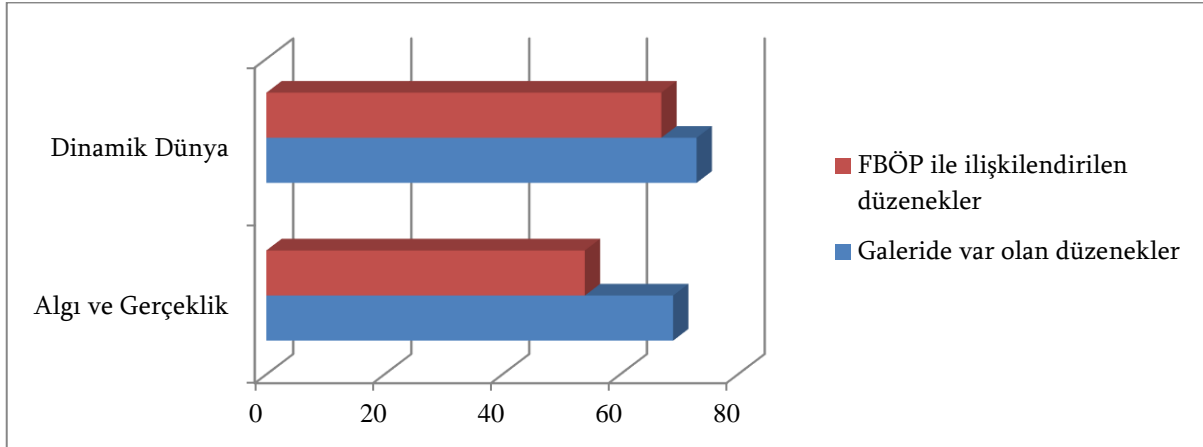
Tablo 3'te galerilerdeki düzeneklerin fen bilimleri öğretim programı ile sınıfı düzeyi, konu alanı, ünite olarak eşleştirilmesi incelendiğinde 3,4,5,6,7 ve 8. sınıf düzeylerinde ilişkilendirildiği görülmektedir. Bunun yanında ortaokul düzeyi dışında yer alan ve farklı derslerle de ilişkisi bulunan düzeneklerinde yer aldığı görülmektedir. Ayrıca düzeneklerin genelinin Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren, Madde ve Doğası, Canlılar ve Yaşam konu alanları bağlamında yer alan ünite ve konu dağılımlarından oluştuğu görülmektedir.

Yukarıda yer alan analizler çerçevesinde bulgular başlığı altında yer alan grafikler sunulmuştur.

Bulgular

Bu bölümde, çalışma kapsamında incelenen her iki galerideki düzeneklerin (Dinamik Dünya ve Algı ve Gerçeklik Galerileri) fen bilimleri öğretim programı ile karşılaştırılmasıyla elde edilen grafiklere yer verilmiştir. Bu doğrultuda KBM'deki düzenekler; sınıf düzeyi, konu alanı ve ünite dağılımı bakımından fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile karşılaştırılarak değerlendirilmiş ve sınıflandırılmıştır.

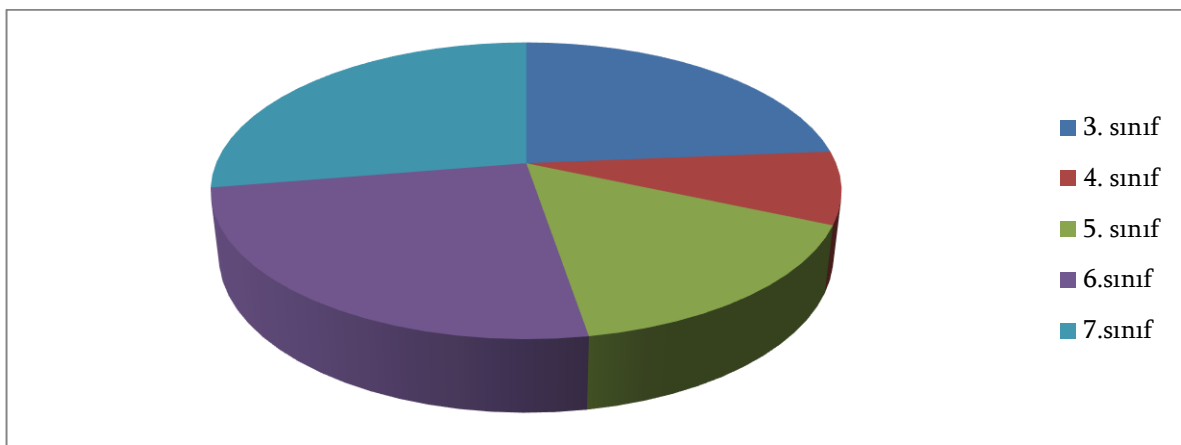
KBM'deki düzeneklerin fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile karşılaştırılarak değerlendirilmesine ilişkin grafiğe Şekil 1'de yer verilmiştir.



Şekil 1. Bilim merkezinde yer alan Dinamik Dünya ve Algı ve Gerçeklik Galerilerindeki düzeneklerin öğretim programı ile ilişki dağılımı

Şekil 1 incelendiğinde; KBM'de yer alan Dinamik Dünya galerisinde 73 düzenek olduğu belirlenmiş ve bu galeride yer alan düzeneklerin 67 tanesinin fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Algı ve Gerçeklik galerisinde ise; 69 düzenek olduğu tespit edilmiş ve bu düzeneklerin 50 tanesinin fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Algı ve Gerçeklik galerisindeki düzeneklerden geriye kalan 19 düzenekğin 17 tanesinin kişilerin algılarına yönelik hazırlanan düzenekler olduğu, 2 tanesinin ise lise düzeyinde fizik konularını kapsayan düzenekler olduğu belirlenmiştir. Dinamik Dünya galerisindeki programla uyumlu olmayan 6 düzenek incelendiğinde ise; 4 tanesinin coğrafya, 2 tanesinin ortaöğretim fizik dersiyle daha ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bilgiler ışığında; Dinamik Dünya galerisindeki düzeneklerin %91,78'i; Algı ve Gerçeklik galerisinde düzeneklerin %72,46'sının fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak; düzeneklerin %85,21'inin fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile ilişkili olduğu belirlenmiştir.

KBM'deki Algı ve Gerçeklik galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin; sınıf düzeyi bakımından fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile karşılaştırılarak değerlendirilmesine ilişkin grafik Şekil 2'de sunulmuştur.

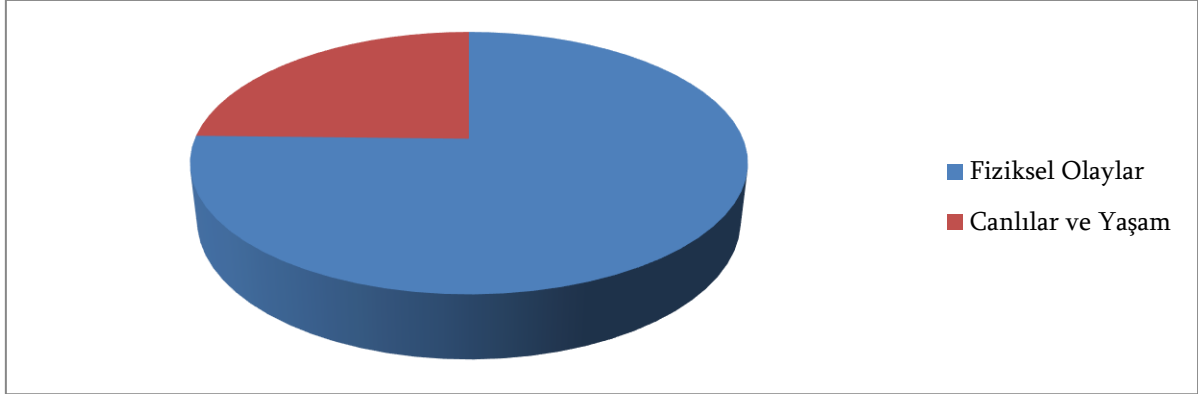


Şekil 2. Bilim merkezinde yer alan Algı ve Gerçeklik Galerisindeki programla ilişkili düzeneklerin sınıf düzeylerine göre dağılımı

*Bazı düzenekler öğretim programında yer alan birden fazla kazanımı kapsadığı için birden fazla sınıf düzeyinde analiz edilmiştir.

Şekil 2 incelendiğinde; KBM'de yer alan Algı ve Gerçeklik galerisindeki programla ilişkili düzeneklerin %27,69'u 7. sınıf, %26.15'i 6. sınıf, %20'si 3. sınıf, %20'si 5. sınıf ve %6.15'inin 4. sınıf düzeyindeki fen bilimleri kazanımları ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda Algı ve Gerçeklik galerisindeki düzeneklerin büyük çoğunluğunun ortaokul düzeyi kapsamında yer aldığı görülmektedir. Bu bilgiler ışığında; düzeneklerin en fazla 7. sınıf kazanımları ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

KBM'deki Algı ve Gerçeklik galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin; konu alanı bakımından fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile karşılaştırılarak değerlendirilmesine ilişkin grafik Şekil 3'de sunulmuştur.

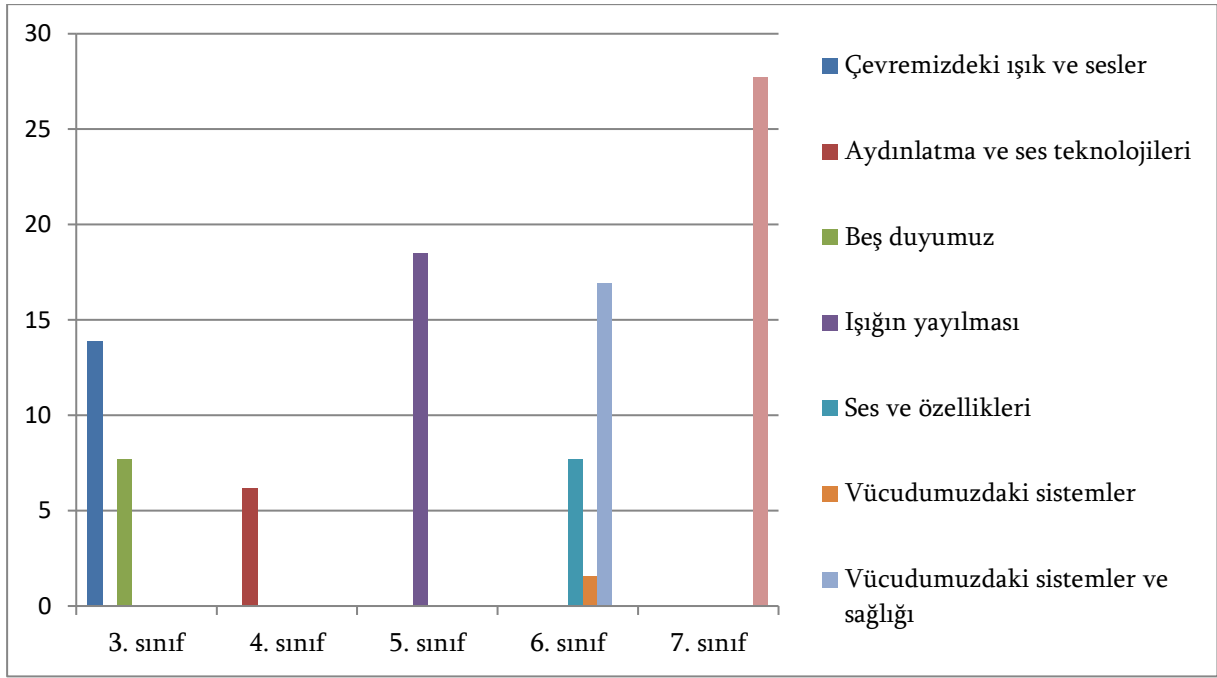


Şekil 3. Bilim merkezinde yer alan Algı ve Gerçeklik Galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin konu alanına göre dağılımı

*Bazı düzenekler öğretim programında yer alan birden fazla kazanımı kapsadığı için birden fazla konu alanında analiz edilmiştir.

Şekil 3 incelendiğinde; KBM'de yer alan Algı ve Gerçeklik galerisindeki düzeneklerin %75,38'inin Fiziksel Olaylar ve %24,62'sinin Canlılar ve Yaşam konu alanındaki konu ve kavramlarla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda bu galeride yer alan düzeneklerin büyük çoğunluğunun fizik konu alanları ile bağlantılı olduğu tespit edilmiştir.

KBM'deki Algı ve Gerçeklik galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin; ünite bakımından fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile karşılaştırılarak değerlendirilmesine ilişkin grafik Şekil 4' te sunulmuştur.

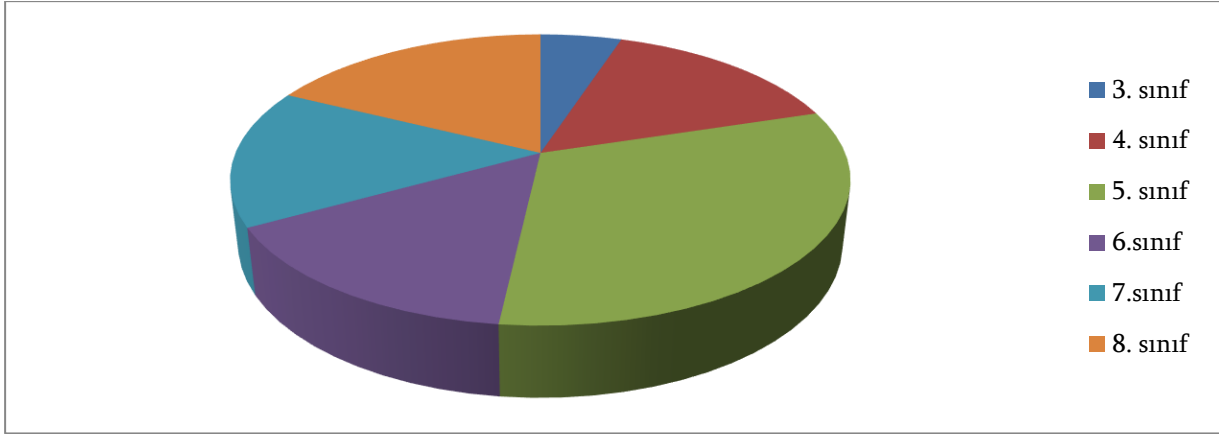


Şekil 4. Bilim merkezinde yer alan Algı ve Gerçeklik Galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin sınıf düzeyleri dahilinde ünitelere göre dağılımı

*Bazı düzenekler öğretim programında yer alan birden fazla kazanımı kapsadığı için birden fazla ünite kapsamında analiz edilmiştir.

Şekil 4 incelendiğinde; Algı ve Gerçeklik galerisindeki programla ilişkilendirilen düzenekler incelendiğinde; düzeneklerin %27,69'unun 7. sınıfta yer alan ışığın madde ile etkileşimi ünitesi, %18,46'sının 5. sınıfta yer alan ışığın yayılması, %16,92'inin 6. sınıf vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı ünitesi ve %13,85'inin 3. sınıf çevremizdeki ışık ve sesler ünitesi ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Algı ve Gerçeklik galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin fen bilimlerindeki ışık, ses, duyu organları ve sistemler üniteleri kapsamındaki konu içeriklerini kapsadığı saptanmıştır. Bu anlamda ışık ile ilgili ünite içeriklerine diğer ünitelere göre daha çok yer verildiği tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak düzeneklerin %7,69'unun aynı oranda 6. sınıfta yer alan ses ve özellikleri ünitesi ve 3. sınıfta yer alan beş duyumuz ünitesi, %6,15'inin 4. sınıf aydınlatma ve ses teknolojileri ünitesi ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Geri kalan %1,54'ünün 6. sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesiyle ilişkili olduğu görülmektedir. Bu bulgular çerçevesinde bu galeride yer alan ve programla ilişkilendirilen düzeneklerin en çok 7. sınıf düzeyindeki ışığın soğurulması, aynalar, ışığın kırılması ve mercekler konularının yer aldığı üniteyle bağlantılı olduğu ifade edilebilir. Ayrıca düzeneklerin çoğunluğunun 3. ve 6. sınıfta yer alan farklı ünitelerle uyumlu olduğu vurgulanabilir. Düzeneklerin konu alanları dahilinde üniteler içerisinde ilişkisine ait dağılımı incelendiğinde; Fiziksel Olaylar konu alanı içerisinde en fazla ışığın madde ile etkileşimi ünitesine (%27,69), Canlılar ve Yaşam konu alanı çerçevesinde en çok vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı ünitesine (%16,92) yer verildiği bulgusuna ulaşılmıştır.

KBM'deki Dinamik Dünya galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin; sınıf düzeyi bakımından fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile karşılaştırılarak değerlendirilmesine ilişkin grafik Şekil 5'te sunulmuştur.

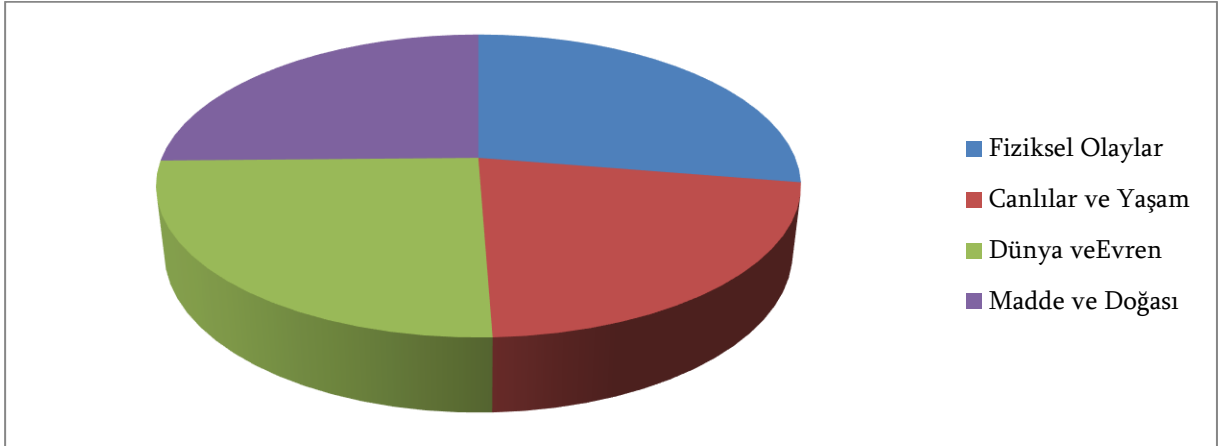


Şekil 5. Bilim merkezinde yer alan Dinamik Dünya Galerisinde programla ilişkilendirilen düzeneklerin sınıf düzeylerine göre dağılımı

*Bazı düzenekler öğretim programında yer alan birden fazla kazanımı kapsadığı için birden fazla sınıf düzeyinde analiz edilmiştir.

Şekil 5 incelendiğinde; KBM'de yer alan Dinamik Dünya galerisinde programla ilişkilendirilen düzeneklerin %28,74'ünün 5.sınıf, %22,99'unun 8. sınıf, %16,09'unun 7. sınıf, %13,79'unun 6. sınıf, %13,79'unun 4. sınıf ve %4,60'ının 3. sınıf düzeyindeki fen bilimleri kazanımları ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda Dinamik Dünya galerisindeki düzeneklerin büyük çoğunluğunun ortaokul düzeyi kapsamında yer aldığı görülmektedir. Bu bilgiler ışığında; düzeneklerin en fazla 5. sınıf kazanımları ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

KBM'deki Dinamik Dünya galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin; konu alanı bakımından fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile karşılaştırılarak değerlendirilmesine ilişkin grafik Şekil 6'da sunulmuştur.

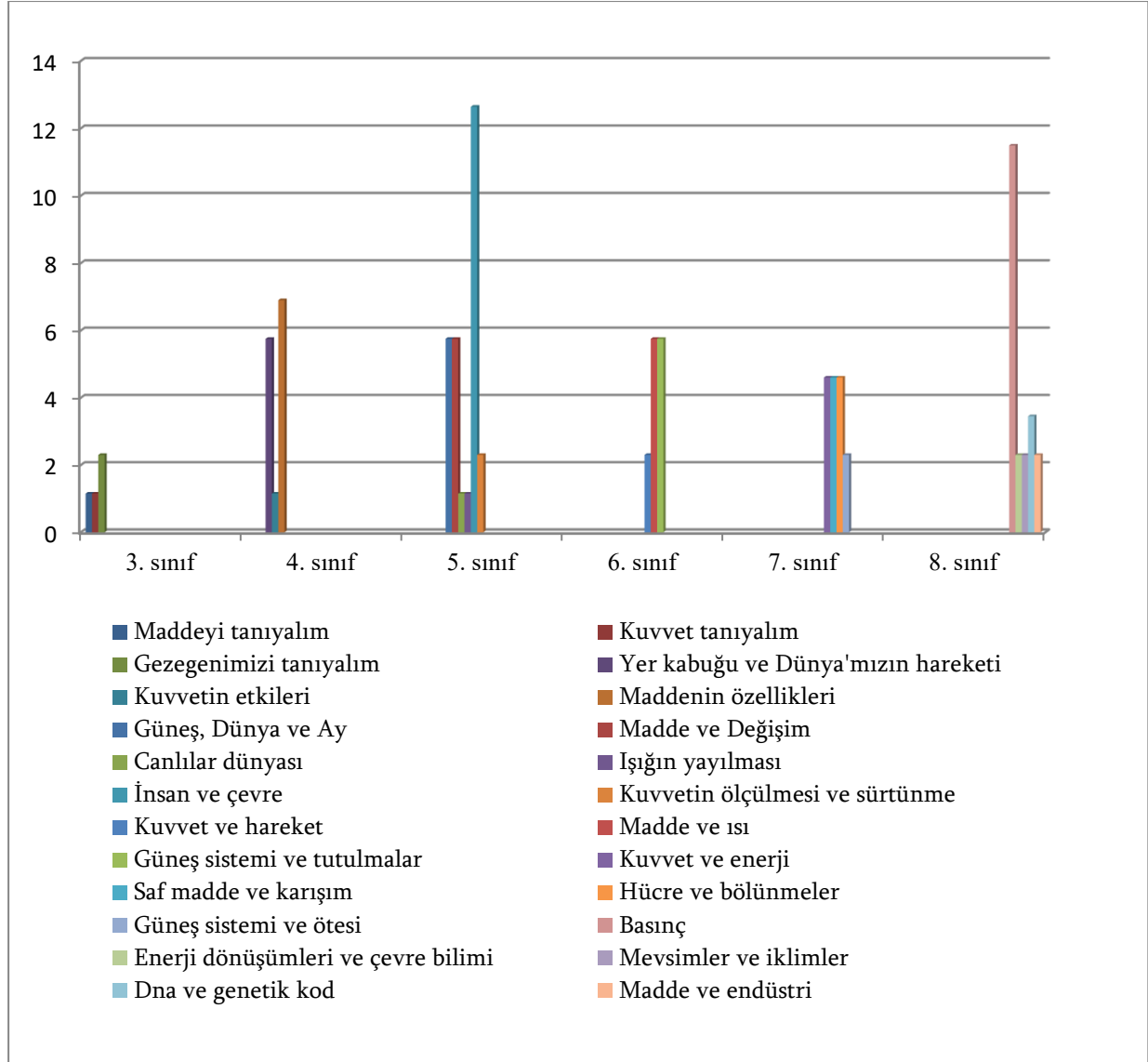


Şekil 6. Bilim Merkezinde yer alan Dinamik Dünya Galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin konu alanına göre dağılımı

*Bazı düzenekler öğretim programında yer alan birden fazla kazanımı kapsadığı için birden fazla konularında analiz edilmiştir.

Şekil 6 incelendiğinde; KBM'de yer alan Dinamik Dünya galerisindeki düzeneklerin %27,18'inin Fiziksel Olaylar, %25,24'ünün Canlılar ve Yaşam, %24,27'sinin Dünya ve Evren ve %23,30'unun Madde ve Doğası konu alanındaki konu ve kavramlarla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda bu sergide yer alan düzeneklerin dört konu alanı içerisinde birbirlerine yakın oranda dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca bu galeri kapsamındaki düzeneklerin temsil ettiği konu alanı oranları incelendiğinde dağılımın dört temel konu alanı kapsamında birbirine oldukça yakın olduğu belirlenmiştir.

KBM'deki Dinamik Dünya galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin; ünite bakımından fen bilimleri öğretim programı kazanımları ile karşılaştırılarak değerlendirilmesine ilişkin grafik Şekil 7'de sunulmuştur.



Şekil 7. Bilim merkezinde yer alan Dinamik Dünya Galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin sınıf düzeyleri dahilinde ünitelere göre dağılımı

*Bazı düzenekler öğretim programında yer alan birden fazla kazanımı kapsadığı için birden fazla ünite kapsamında analiz edilmiştir.

Şekil 7 incelendiğinde; Dinamik Dünya galerisindeki düzeneklerin fen bilimlerindeki enerji, basınç, kuvvet ve hareket, madde, doğa olayları, canlı ve çevre, yoğunluk, kütle ve ağırlık, güneş sistemi, hücre, uzay ve ışık konu içeriklerini kapsadığı saptanmıştır. Dinamik Dünya galerisinde programla ilişkilendirilen düzeneklerin, %12,64' ünün 5. sınıf insan ve çevre ünitesi, %11,49'unun 8.sınıf basınç ünitesi, %6,9'unun 4. sınıf maddenin özellikleri ünitesi, %5,7'inin Güneş, Dünya ve Ay ünitesi, aynı oranda sırasıyla Güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi, Yer kabuğu ve Dünya' mızın hareketi ünitesi, Madde ve değişim ünitesi, madde ve ısı ünitesi ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çerçevede düzeneklerin fen bilimleri öğretim programında yer alan üniteler içerisinde en fazla yıkıcı doğa olaylarına dayalı içeriği sunan insan ve çevre ünitesi ve basınç ünitesini kapsadığı bulunmuştur. Ayrıca düzeneklerin çoğunluğunun 5. ve 8. sınıfta yer alan farklı ünitelerle uyumlu olduğu vurgulanabilir. Düzeneklerin konu alanları dahilinde üniteler içerisinde

ilişkinde ait dağılımı incelendiğinde; fiziksel olaylar konu alanı içerisinde en fazla basınç ünitesine (%11,49), Madde ve doğası konu alanı dahilinde en çok Maddenin özellikleri ünitesine (%6,9), Canlılar ve Yaşam konu alanı çerçevesinde en çok insan ve çevre ünitesine (%12,64), Dünya ve Evren konu alanı içerisinde ise eşit oranda en çok Güneş, Dünya ve Ay (%5,75), Güneş sistemi ve tutulmalar (%5,75), Yer kabuğu ve Dünya'mızın hareketi ünitelerine (%5,75) yer verildiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada toplum ile bilimi buluşturan KBM'deki Dinamik Dünya ve Algı ve Gerçeklik galerilerinde yer alan düzeneklerin fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımları ile ilişkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda bilim merkezinde yer alan düzeneklerin büyük çoğunluğunun öğretim programında yer alan kazanımlar ile uyumlu olduğu ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu sonuca bağlı olarak; KBM'nin, öğrencilerin fen bilimleri dersi kapsamında yer alan birçok konuya ait içeriğe aynı anda ulaşabilecekleri çok önemli kaynak olduğu ifade edilebilir. Dolayısıyla bilim merkezi ziyaretlerinin fen dersi kazanımları ile bağlantılı olarak tasarlanması sayesinde öğrencilerin fen ile ilgili akademik bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi sağlanabilir. Daha önce yapılmış olan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, öğretim programını baz alarak iyi planlanmış gezilerin başarılı sonuçlar vereceği görülmüştür (Bozdoğan; 2016). Buna bağlı olarak ise fizik bilimi konusunda KBM'nin bir okul dışı öğrenme ortamı olarak kullanılabilirliğini vurgulamıştır. Bu çalışma kapsamında ise; Dinamik Dünya galerisindeki düzeneklerin Algı ve Gerçeklik galerisindeki düzeneklere oranla kazanımlarla daha uyumlu olduğu belirlenmiştir. Algı ve Gerçeklik galerisinde uyumlu olmadığı belirlenen 19 düzenekten 17'si ise; galerinin adı ile belirtilen şekilde zihnin duyuşal bilgilerin alınması ve düzenlenmesi anlamı taşıyan algı mekanizması ile bağlantılıdır. Bu galeride uyumlu olmayan diğer düzeneklerin ise; ortaöğretim fizik dersiyle daha ilişkili olduğu vurgulanabilir. Dinamik Dünya galerisindeki programla uyumlu olmayan 6 düzenek incelendiğinde ise; 4 tanesinin coğrafya, 2 tanesinin ortaöğretim fizik dersiyle daha ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla merkezde yer alan düzeneklerin neredeyse tamamının fen kazanımları ile doğrudan veya dolaylı olarak uyum gösterdiği vurgulanabilir. Açar ve Bozdoğan (2017) çalışmalarında Konya Bilim Merkezindeki galerilerin Canlılar ve Yaşam ve Dünya ve Evren konu alanları ile ilişkili olduğunu belirlemiştir. Bu çalışma kapsamında ise KBM'deki galerilerinin Fiziksel Olaylar ile Canlılar ve Yaşam konu alanları ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Fen dersinin kazanımları kapsamında planlanan okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin eğitim faaliyetlerinde etkisi olduğu vurgulanmıştır (Andrew, Maggie & Sarah, 2010; Guisasola, Morentin & Zuza, 2005; Sarıoğlan ve Küçüközer 2017). Plan ve programlı bir şekilde fen konularının öğretiminde bilim merkezlerinin kullanılması ile öğrencilerin anlaşılması zor ve soyut fen kavramlarının daha kolay ve iyi anlaşılması ve anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmelerine yardımcı olacağı vurgulanabilir.

KBM'deki Algı ve Gerçeklik galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin; çoğunlukla 7. sınıf düzeyi kazanımları ile daha uyumlu olduğu belirlenirken 8. sınıf kazanımları ile bağlantısı olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca sınıf düzeyleri arasındaki dağılımın 4. sınıf düzeyi hariç genel anlamda birbirine yakın oranlarda olduğu vurgulanabilir. Düzeneklerin ağırlıklı olarak fen bilimleri öğretim programında yer alan Fiziksel Olaylar konu alanına ait kazanımları temsil ettiği ortaya çıkmıştır. Genel anlamda dağılıma bakıldığında düzeneklerin her sınıf düzeyine ait kazanımları kapsadığı gözlemlenmiştir. Düzeneklerin fen bilimleri öğretim programında yer alan dört konu alanına ait kazanımları birbirlerine çok yakın oranda temsil ettiği saptanmıştır. Bu durumun nedeni fen bilimleri paydaşlarından fizik alanının diğer paydaşlarına göre algılanması zor olan soyut konuları ağırlıklı olarak içermesi olabilir. Bu doğrultuda bilim merkezinde ağırlıklı olarak; Fiziksel Olaylar konu alanı dahilinde ışık ve ses konuları; Canlılar ve Yaşam konu alanı kapsamında duyu

organlarından özellikle göz ve kulak ile ilgili konular ile uyumlu düzeneklerin bulunduğu ifade edilebilir. Bunlara ek olarak bu galeride yer alan ve programla ilişkilendirilen düzeneklerin en çok 7. sınıf düzeyindeki ışığın soğurulması, aynalar, ışığın kırılması ve mercekler konularının yer aldığı ışığın madde ile etkileşimi ünitesi kazanımları ile uyumlu olduğu sonucu elde edilmiştir. Yapılan birçok çalışma öğrencilerin fen bilimleri dersi kapsamında işlenen ışık ve ses konuları ile ilgili kavramları anlamakta zorlandıkları ve kavram yanılgılarına sahip olduğunu göstermektedir (Bakırcı, Çepni & Yıldız, 2015). Bu bağlamda Fiziksel Olaylar konu alanı dahilinde ışık ve ses konuları kazanımlarının birçoğu Bilim Merkezindeki düzeneklerle somutlaştırılarak daha kalıcı ve kolay bir şekilde öğrenciye kazandırılabilir.

Dinamik Dünya galerisindeki programla ilişkilendirilen düzeneklerin; 5. sınıf düzeyi kazanımları ile daha uyumlu olduğu belirlenirken en az oranda 3. sınıf düzeyi kazanımları ile bağlantısı olduğu belirlenmiştir. Genel anlamda dağılıma bakıldığında düzeneklerin her sınıf düzeyine ait kazanımları kapsadığı gözlemlenmiştir. Düzeneklerin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan dört konu alanına ait kazanımları birbirlerine çok yakın oranda temsil ettiği saptanmıştır. Bu doğrultuda bilim merkezinde ağırlıklı olarak; Fiziksel Olaylar konu alanı dahilinde kuvvet, basınç, yoğunluk, hareket, enerji konuları; Canlılar ve Yaşam konu alanı kapsamında hücre ve bölünmeleri, DNA, yıkıcı doğa olayları konuları; Dünya ve Evren konu alanı içerisinde Ay, Dünya ve Güneş'in özellikleri ve hareketleri, Güneş sistem ve ötesi konularına ve Madde ve Doğası konu alanı çerçevesinde Maddenin ısı etkisiyle değişimi, halleri ve hal değişimi, saf madde ve karışımlar konuları ile uyumlu düzeneklerin bulunduğu ifade edilebilir. Bunlara ek olarak düzeneklerin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan üniteler içerisinde en fazla yıkıcı doğa olaylarına dayalı içeriği sunan 5. sınıf insan ve çevre ünitesini kapsadığı bulunmuştur. Deprem başta olmak üzere yıkıcı doğa olayları ile ilgili düzeneklere yer verilmesinin sebebi bilim merkezinin yer aldığı coğrafi bölgenin deprem bölgesi olmasıdır. Çünkü bilim merkezleri şehirde yaşayan halkın bilimi kendileriyle özleştirmelerini, yabancı ziyaretçilerin ise; şehrin yapısı hakkında fikir sahibi olmalarını sağlamak için bölgenin kimliğini tanımlayan uygulamalara yer veren eğitim ortamlarıdır TÜBİTAK (2018b).

Genel anlamda Bilim merkezinde yer alan düzeneklerin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanım içeriğinin neredeyse tamamını temsil ettiği belirlenmiştir. Ayrıca düzeneklerin birçoğu bilgi levhalarında yer alan temel çalışma prensibi dışında dolaylı olarak diğer fen konuları ile ilişkilendirilebilir. Bu bağlamda fen bilimleri dersini daha kalıcı ve etkili öğretmek isteyen bir öğretmenin planlı ve programlı bir bilim merkezi ziyareti tasarlaması bir fen konusunun farklı sınıf düzeylerindeki örneklerinin tecrübe edilmesini ve diğer konularla olan bağlantısının fark edilmesini sağlamaya yardımcı olabilir. Dolayısıyla okul dışına taşınan bu ortam ile fen derslerinin sarmal yaklaşıma dayalı olarak bütünsel bir yaklaşımla ele alınması sağlanabilir. Sonuç olarak KBM'de galerilerde yer alan düzeneklerin Fen Bilimleri dersi öğretim programının amaçlarının ve becerilerinin kazandırılmasında formal eğitimin yanında kullanılması gereken önemli pedagojik bir araç olduğu ve öğretmenlerin derslerini daha nitelikli gerçekleştirmek için bu merkezleri kullanması gerektiği ifade edilebilir.

Öneriler

Araştırma sonuçlarına dayalı öneriler;

Araştırma sonucunda bilim merkezinde yer alan düzeneklerin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan Fiziksel Olaylar konu alanına ait kazanımlarını çoğunlukla temsil ettiği saptandığından dolayı fen bilimleri dersinin diğer konu alanlarına yönelik düzenekler eklenerek düzenek çeşitliliği daha homojen hale getirilebilir. Bu doğrultuda; bilim merkezinde yer alan galerilere ek olarak; hayvan, bitkiler ve sistemler konularına yer veren biyoloji ve geri dönüşüm, karışımların ayrılması, asit ve baz gibi kimya ağırlıklı konu alanlarına ait düzeneklerin yer aldığı galeri alanları oluşturulabilir.

Bunun yanında galerilere fiziksel olaylar konu alanı dahilinde elektrik ve basit makineler konularına ait kazanımları kapsayacak düzenekler eklenebilir.

Araştırmanın kapsamında ayrıca bilim merkezinde yer alan düzeneklerin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanım içeriğinin neredeyse tamamını temsil ettiği belirlenmiştir. Bu doğrultuda bilim merkezlerinin derslerde daha aktif kullanımı için öğretmenler, idareciler ve velilerin bilgilendirilmesine yönelik hizmet içi eğitimler ve seminerler yürütülebilir.

Bilim merkezine yapılacak olan ziyaretlerin programla ilişkilendirilerek önceden planlanması ve ders kapsamında gerçekleştirilen eğitim amaçlı ziyaretlerin olarak daha planlı ve organize gerçekleştirilmesi sağlanabilir. Dolayısıyla bilim merkezi ziyaretçileri özellikle öğrenciler için araştırmacılar ve merkezde yer alan personel işbirliği ile bu çalışma verilerini de kapsayacak şekilde düzeneklerin ilgili olduğu fen konu ve ünitelerin, sınıf düzeylerinin yer aldığı broşürler hazırlanabilir ya da merkezin resmi sitesinde bu içerik sunulabilir.

Bu çalışmaya ek olarak ileride yapılacak araştırmalara yönelik öneriler;

Bilim merkezini ziyaret eden öğrencilerin, öğretmenlerin ve velilerin farklı duyuşsal ve bilişsel özelliklerini sorgulayan daha kapsamlı ve uzun süreli çalışmalar yapılabilir.

Farklı şehirlerde yer alan bilim merkezlerinin karşılaştırılmasını amaçlayan nitel çalışmalar yürütülebilir.

Ayrıca bilim merkezinde yürütülen uygulamaların 2023 hedefleri doğrultusunda öğrencilere kazandırılması planlanan 21. yy becerileri ve değerleri üzerindeki etkilerini belirleyecek araştırmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Açar, T., & Bozdoğan, A. E. (2017). Konya Bilim Merkezindeki sergilerin fen bilimleri dersindeki kazanımlara ve konulara olan uygunluk düzeylerinin belirlenmesi. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 27-33.
- Andrew, M., Maggie, E., & Sarah, B. (2010). Applied research and zoo education: The evolution and evaluation of a public talks program using unobtrusive video recording of visitor behavior. *Visitor Studies*, 13(1), 23-40.
- Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments-the future of eLearning. *Elearning papers*, 2(1), 1-8.
- Azkeskin, C., & Avcı, S. (2020). Covid-19 küresel salgını sürecinde bilim merkezlerinin sosyal medya etkinliklerinin incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Advance online publication. doi: 10.16986/HUJE.2020064805
- Bakırcı, H., Çepni, S., & Yıldız, M. (2015). Ortak bilgi yapılandırma modelinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi: Işık ve ses ünitesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (26), 182-204.
- Barth, J. L., & Demirtaş, A. (1997). İlköğretim sosyal bilgiler öğretimi. *YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Öğretmen Eğitimi Dizisi, Ankara*.
- Bozdoğan, A. E. (2007). *Bilim ve Teknoloji Müzelerinin Fen Öğretimindeki Yeri ve Önemi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Ankara.
- 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. (2016). Development of self-efficacy belief scale for planning and organizing educational trips to out of school settings. *Journal of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(1), 111-129.
- Çakıcı, Y. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım. *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar (ss: 1-19)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çıgırık, E., & Özkan, M. (2016). Bilim merkezi'nde yürütülen öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisi ve motivasyon düzeyleriyle ilişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 279-301.
- DeWitt, J., & Osborne, J. (2007). Supporting teachers on science-focused school trips: Towards an integrated framework of theory and practice. *International journal of science education*, 29(6), 685-710.
- Elmikaty, H. S. (2005). Science education: on the agenda of the library of Alexandria. *Museum International*, 57(1-2), 92-99.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*. Washington: Altamira Press.
- Falk, J. H., & Heimlich, J. E. (2009). Who is the free-choice environmental education learner. *Free-choice learning and the environment*, 23-38.
- Falk, J. H., Storksdieck, M., & Dierking, L. D. (2007). Investigating public science interest and understanding: Evidence for the importance of free-choice learning. *Public Understanding of Science*, 16(4), 455-469.
- Güneş, H. M., Şener, N., Topal Germi, N., & Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 1-11.
- Guisasola, J., Morentin, M., & Zuza, K. (2005). School visits to science museums and learning sciences: A complex relationship. *Physics Education*, 40(6), 544.
- Hülagü, K. T. (2018). *Bilim Merkezlerine Düzenek Seçimi İçin Çok Ölçütlü Bir Model Önerisi*. Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Kocaeli.
- Kocaeli Bilim Merkezi (KBM), (2015) Bilim Merkezi hakkında, sergiler, galeriler. <http://www.kocaelibilimmerkezi.com/> adresinden 26.04.2020 tarihinde erişilmiştir.

- Miles, M. B. ve Huberman, M. A. (1994). *An Expanded Sourcebook Qualitative Data Analysis*. London: Sage Publication
- MEB (2018). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3,4,5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Ok, Z. (2018). *Konya Bilim Merkezinde gerçekleştirilen atölye çalışmalarının ilköğretim ve ortaokul öğrencileri tarafından değerlendirilmesi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi. Eğitim Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Pedretti, E. (2006). Editorial: Informal science education: Critical conversations and new directions. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6(1),1-9.
- Persson, P. E. (2000). Community impact of science centers: Is there any?. *Curator: The Museum Journal*, 43(1), 9-17.
- Pilo, M., Mantero, A., & Marasco, A. (2011). Science Centres: A resource for school and community. *Online Submission*, 8(1), 80-88.
- Ramey-Gassert, L. (1997). Learning science beyond the classroom. *The Elementary School Journal*, 97(4), 433-450.
- Rennie, L.J. & McClafferty, T. (1995). Using visits to interactive science and technology centers, museums, aquaria, and zoos to promote learning in science. *Journal of Science Teacher Education*, 6, 175-185
- Rowe S., & Nickels A. (2011). Visitor motivations across three informal education institutions: An application of the identity-related visitor motivation Model, *Visitor Studies*, 14(2), 162-175
- Sarıoğlan, A. B., & Küçüközer, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili görüşlerinin araştırılması. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 1-15.
- Sasson, I. & Cohen, D. (2013). Assessment for effective intervention: Enrichment science academic program. *Journal of Science education and Technology*, 22(5), 718-728. <http://dx.doi.org/10.1007/s10956-012-9425-5>
- Sasson, I. (2014). The role of informal science centers in science education: attitudes, skills, and self-efficacy. *Journal of Technology and Science Education*, 4(3), 167-180.
- Sontay, G., Tutar, M., & Karamustafaoglu, O. (2016). "Okul dışı öğrenme ortamları ile fen öğretimi" hakkında öğrenci görüşleri: Planetaryum gezisi. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 1-24.
- Tlili, A., Cribb, A., & Gewirtz, S. (2006). What becomes of science in a science centre? Reconfiguring science for public consumption. *The Review of Education, Pedagogy, and Cultural Studies*, 28(2), 203-228.
- Topaloğlu, M. Y., & Kıyıcı, F. B. (2015). The opinions of science and technology teachers regarding the usage of out-of-school learning environments in science teaching. *Journal of Turkish Science Education*, 12(3), 31-50.
- TÜBİTAK. (2018a). TÜBİTAK bilim ve toplum proje destek programı bilim merkezi kurulması çağrı metni. <https://bilimmerkezleri.tubitak.gov.tr/Upload/BmSingleFile/Dosya-234-46.pdf> adresinden 26.04.2020 tarihinde erişilmiştir.
- TÜBİTAK. (2018b). Bilim merkezi sergileri <https://bilimmerkezleri.tubitak.gov.tr/Icerik/bilim-merkezi-sergileri-16> adresinden 26.04.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Wellington, J. (1990). Formal and informal learning in science: The role of the interactive science centres. *Physics education*, 25(5), 247.
- Weitze, M. D. (2003). Science Centers: Examples from US and from Germany". From the itinerant lectures of the 18th century to popularizing physics in the 21st century-exploring the relationship between learning and entertainment. Proceedings of conference held in Pognana sul Lario, Italy, June 1-6, 2003.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (8.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.