

# KOCAELİ BİLİM MERKEZİ GALERİLERİNDEKİ BİLİMSEL DÜZENEKLERİN ORTAÖĞRETİM FİZİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMIYLA UYUMUNUN ANALİZİ

## ANALYSIS OF THE COMPATIBILITY OF SCIENTIFIC EXPERIMENTAL SETUP IN GALLERIES OF KOCAELİ SCIENCE CENTER WITH SECONDARY EDUCATION PHYSICS COURSE CURRICULUM

*Caner AZKESKİN*

*Uzm. Fizikçi,*

*Kocaeli Büyükşehir Belediyesi*

*Kocaeli Bilim Merkezi*

[canerazkeskin@gmail.com](mailto:canerazkeskin@gmail.com)

*Orcid No:0000-0003-3367-0310*

Geliş Tarihi/Received:

08/04/2020

Kabul Tarihi/Accepted:

27/06/2021

e-Yayım/e-Printed:

30/06/2021

Özgün Araştırma Makalesi/ Original Research Article

**Kaynakça Bilgisi:** Azkeskin, C. (2021). Kocaeli bilim merkezi galerilerindeki bilimsel düzeneklerin ortaöğretim fizik dersi öğretim programıyla uyumunun analizi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 66-86

**Citation Information:** Azkeskin, C. (2021). Analysis of the compatibility of scientific experimental setup in galleries of kocaeli science center with secondary education physics course curriculum. *Journal of Research in İnformal Environments*, 6(1), 66-86

**ÖZ**

Türkiye’de bilim merkezleri, 2000’li yıllarla birlikte, okul dışı öğrenme ortamları arasında önemli bir konuma gelmeye başlamıştır. 18 Nisan 2015 yılında TÜBİTAK işbirliği ile Kocaeli Büyükşehir Belediyesi’ne bağlı bir birim olarak açılan Kocaeli Bilim Merkezi ise bu süreçteki örneklerin ilklerinden olup en kapsamlıları arasında yer almaktadır. Bir informal eğitim alanı olarak faaliyet gösteren Kocaeli Bilim Merkezi özelindeki bu çalışmada, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı incelenmiş ve Kocaeli Bilim Merkezi galeri alanlarında bulunan fizik konusu ile ilişkili ve bu konuları işleyen düzenekler tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında Kocaeli Bilim Merkezi’nde bulunan bilimsel düzenekler ile program içeriğindeki ünite ve konuların eşleştirilmeleri yapılmış ve birbiriyle uyumları analiz edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda kayda değer bir uyumun çıktığı görülmüştür. Ayrıca Miles ve Huberman (1994) güvenilirlik formülü hesaplamasıyla da çalışma desteklenmiştir. Daha önce bu kapsamda bir çalışmanın yapılmamış olması, yapılan analizi daha da anlamlı kılmaktadır. Bu çalışmanın, başta lise fizik öğretmenleri olmak üzere, fizikle ilgili akademik çalışma yapan kişilere okul dışı öğrenme ortamlarını daha aktif olarak kullanmaları açısından bir rehber niteliği taşıması hedeflenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilimsel düzenek; fizik dersi öğretim programı; Kocaeli bilim merkezi; okul dışı öğrenme.

---

**ABSTRACT**

Science centers in Turkey have significant roles in informal science education learning environments since 2000s. Kocaeli Science Center which is affiliated unit to Kocaeli Metropolitan Municipality with the cooperation of TUBITAK, opened on 18 April, 2015, is one of the first examples of its field and is one of the most comprehensive one of all. In this study conducted in Kocaeli Science Center which operates as an informal educational environment, T.C. The Ministry of National Education Secondary Education Physics Course Curriculum was examined and experimental setups related to subjects of physics in the gallery areas were determined. The scientific experimental setups in the Kocaeli Science Center were matched with the units and topics included in the Curriculum, and their compatibility with each other was examined. It has been observed that a significant harmony has been achieved as a result of the study. The study was supported with Miles and Huberman (1994) Qualitative Data Analysis. The fact that this study has not been unconstructed before makes the analysis more significant. This study is intended to use as a guide for people who do academic studies related to physics, especially high school physics teachers, in order to use informal science educational environments more actively.

**Anahtar Kelimeler:** Experimental setup; physics course curriculum; Kocaeli science center; outdoor learning.

---

## GİRİŞ

Geleneksel eğitim anlayışına göre, dört duvar arasındaki eğitim öğretim faaliyetleri ve bu mekanlarda geçirilen süreç öğrenci için yeterli görülmekteydi. Ayrıca bu anlayışta, en ideal sistem olarak bilginin yalnızca tahtadan aktarıldığı ve sadece öğretmen merkezli bir eğitim modeli olduğu kabul edilmekteydi. Öğretmen merkezli, geleneksel yöntemlerin aktif olarak kullanıldığı sınıflarda; güven, enerji, özdenetim, grup aidiyeti ve duyarlı olma niteliklerini geliştirmek oldukça zordur. Çünkü böyle sınıflarda öğrenciler, pasif alıcı konumunda yalnızca öğretmenin anlattığı dersi dinlemektedir (Taş, 2005). Bunun getirisi olarak okul sınırları içerisinde, merak etmeyen, sorgulamayan, heyecan duymayan, üretmekte zorlanan ve okul dışı bilgiyi kullanamayan bireylerin yetişmesi kaçınılmaz olabilmekteydi. Fen bilimlerine ilginin taze tutulması ve hayat boyu öğrenmenin devam etmesi arzusu farklı sistemlerin gelişmesi ve farklı kurumların açılmasını beraberinde getirmiştir.

Fizik, kimya ve biyoloji başta olmak üzere temel bilimlerin sınıf ortamından okul dışı dünyaya açılma serüveninin, ilk olarak bilim müzelerinin açılmasıyla başladığı söylenebilir. Dünyada bilim müzelerinin açılması, aristokratların biriktirdikleri antika eşyaları sergilemek istemeleriyle başlamış, üniversitelerin ve tıpla ilgili eğitim kurumlarının koleksiyonlarıyla da gelişmeye devam etmiştir. Tarihteki ilk bilim müzesi 1683 yılında Oxford Üniversitesi'nde kurulan The Ashmolean Museum olarak kabul edilmektedir. Modern anlamda ilk interaktif bilim müzesinin ise 1903 yılında Münih'te kurulan Deutsches Museum olduğu kabul edilir (Tübitak/Dünyadan Bilim Merkezleri, 2020). Bilim müzelerinin açılması ile bilim ve müze kültürünün birlikte oluşmasının ardından, zamanla bu müze yapılarının evrim geçirme süreci de başlamış oldu. Bu sürecin devamında ise ortaya, ziyaretçilerle daha fazla etkileşim kurabilen ve bilim merkezleri olarak adlandırılan yapılar çıkmaya başladı. 1960'ların sonlarında iki önemli bilim merkezinin açılmasıyla birlikte dünyanın dört bir yanında bilim merkezleri projeleri hayata geçmeye başlamıştır. (Tübitak/Dünyadan Bilim Merkezleri, 2020). 21.yy'la birlikte dünyada popülaritesini iyice arttıran bilim merkezlerinin, zincirin son ve güncel halkasını oluşturduğu görülmektedir. Formal olmayan öğrenme mekanlarından olan; bilim merkezleri, müzeler, hayvanat bahçeleri, tabiat tarihi müzeleri, kişilerin, öğretmenlerin, öğrencilerin ve ailelerin teknolojiyi ve yeni bilimsel gelişmeleri takip etmesine imkan sunan ve bilginin topluma aktarılıp yayılmasında aracılık yapan önemli öğrenme merkezleri haline gelmiştir (Boisvert ve Slez, 1994). Bilim merkezlerini müzelerden ayıran ve en önemli özelliklerin başında gelen; bir grup ziyareti de olsa, bireysel bir aktivite de olsa, bilim merkezine yapılan gezinin, ziyaretçileri olayın dışında bırakmayan bir etkinlik olmasıdır. Bilim

merkezlerine, müzelerin aksine; “objelere dokunmak yasak değildir, dokunmamak yasaktır” gibi keskin ve pozitif bir yaklaşımla bakılabilir. Kişiler dokunabilir, gözlemleyebilir, dinleyebilir veya hissedebilir. Uygulamak ve tüm diğer pratikler ziyaretçiye kalmıştır. Bilim merkezleri bilime ve teknolojiye olan merakı arttırarak bilgiyi kaynağından öğrenmeyi sağlamaktadır (Tunçelli, Muşkara ve Hülügü, 2020). Bilim merkezlerine yapılan gezilerin ziyaretçiler üzerinde kalıcı ve uzun süreli etkileri olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur (Anderson ve Piscitelli, 2002; Falk ve Dierking, 1997). İşte bu yaklaşımla beraber öğrenme daha anlamlı olmakta ve kişide bıraktığı etki kalıcı olarak devam edebilmektedir. Bilim merkezleri, kişinin bireysel tecrübelerinden yola çıkılarak bilginin zihinde değişik boyutlarıyla ele alabilindiği, zevkli ve keşfederek öğrenme heyecanının yaşandığı mekanlardır (Weitze, 2003). Bilim merkezleri eğitimle alakalı kurumlar olmalarına karşın tek başına bir eğitim kurumu sorumluluğunda değildirler. Bilim merkezlerinde amaç, okul ortamında öğrenilen teorik bilgilerin uygulamalı şekilde pratiğe dökülmesi ve bilimsel heyecanı taze tutmaktır. Öğrencilerin bilim merkezine yapmış oldukları programlanmış ziyaretler, bilimsel konulara merak duymalarına ve okullarındaki akademik başarılarına pozitif katkılar sağlamaktadır (Hülügü, 2018). Okul dışı öğrenme ortamlarından olan bilim merkezlerinin günümüz eğitim öğretim sistemi içindeki önemi günden güne daha iyi anlaşılmaktadır (Azkeskin ve Avcı, 2020). Dolayısıyla bu ortamlardan yararlanmak oldukça önemlidir. Okul dışı ortamın özelinde bu alanlardan nasıl faydalanılacağı ve nasıl bir yol izleneceğinin planlamasını yapmak ise başlıca öğretmenlerin sorumluluğunda bulunmaktadır. Okul dışı ortamı öğrencileriyle birlikte ziyaret edecek öğretmenin, ziyaret edeceği etkinlik alanını öğrencilerden önce tanınması ve keşfetmesi gerekmektedir. Hazırbulunmuşluk öğrencide değil öncelikle öğretmenin sorumluluğunda olmalıdır.

### **Kocaeli Bilim Merkezi ve Öğretmenler Tarafından Kullanımı**

Bir eğitim ve öğretim alanı olarak da kabul edilen bilim merkezleri içeriklerine ve galeri alanlarındaki konuların dağılımına göre farklılıklar gösterebilmektedir. Doğa bilimleri alanındaki fizik, kimya, biyoloji ve astronomi konularını işleyen düzenekler galeri alanlarının başlıca içeriğini oluşturmaktadır. Bunun yanında; matematik, coğrafya, tıp, teknoloji, yer bilimleri gibi farklı içerikli alanlar ya da birbiriyle ilişkilendirilmiş konuları içeren düzenekler de bulunabilmektedir.

Kocaeli Bilim Merkezi (KBM)’nde başlıca dört sergi alanı bulunmakta olup bunlar; “Algı ve Gerçeklik Galerisi”, “Dinamik Dünya Galerisi”, “Bilimin Sultanları Galerisi” ve “Su Alanı

Galerisi” isimlerini almaktadır. Bu galerilerde yaklaşık olarak 250 bilimsel düzenek sergilenmektedir (“Kocaeli Bilim Merkezi/Hakkımızda”, 2020).

KBM’nin internet adresi olan [www.kocaelibilimmerkezi.com](http://www.kocaelibilimmerkezi.com)’da mevcut galerilerden sırasıyla şu şekilde bahsedilmektedir:

“Algı ve Gerçeklik Galerisi: Duyma, görme, dokunma duyularına hitap eden düzeneklerin gelen ziyaretçileri karşıladığı bu galeride, kaybolan cam çubukları ile merceklerin kırılmasını, ses spektogramı ile ses perdelerini, kulak hileleri ile doğadaki farklı canlıların duyma algılarını, polarize ışık sütunu ile farklı ışık kaynaklarının doğadaki yansımalarını buluşturuyoruz.

Dinamik Dünya Galerisi: Bu galeride sizleri, evrenimizi moleküler ölçekten daha geniş bir ölçekte gözlemleyebileceğimiz düzeneklerle buluşturuyoruz. Havadaki bulutlardan, kasırgaların oluşumunu gösteren düzeneklere, DNA modellerinden protein çeşitlerine kadar, gelen ziyaretçinin inceleyip özelliklerini kendileri keşfedecekleri bir alan sunuyoruz.

Su Alanı Galerisi: Temel yaşam kaynaklarımızdan biri olan suyun iç dünyasını ve davranış biçimlerini hiç gözlemlediniz mi? Hayır diyorsanız üzülmeğin geç kalmadınız, çünkü... Kayalıkların oluklarından fişkıran bir suyun basıncını, havayla buluşup dans eden damlacıkların titreşimlerini, tünellerden geçen suyun muhteşem akışını ve daha fazlasını bu açık hava sergimizde görebilirsiniz.

Bilimin Sultanları Galerisi: Bin yıldan daha uzun bir zamandır Avrupa karanlık çağda bulunurken, İslam dünyası bilimde Altın Çağ’ı yaşıyordu. Müslüman alimler daha önceki medeniyetlerin bilgelikleri üzerine çalışmalar yapmış ve bunların üzerine kendi eşsiz keşif, yenilik ve icatlarını ilave etmişlerdir. İşte “Bilimin Sultanları” sergisi sizleri merkezimizde böyle bir yolculuğa çıkarmak için bekliyor (“Kocaeli Bilim Merkezi/Galeriler”, 2020).”

Bilim merkezleri, eğitim öğretim sistemi içerisinde mevcut galeri alanları ve interaktif düzenekleriyle teoriden pratiğe geçişin en aktif olarak yaşanacağı yerlerden biri olmasına rağmen bu merkezlerin öğretmenler tarafından okul dışı öğrenim ortamı olarak yeterince ve gereğince kullanılmadığı gözlemlenmektedir. Okul dışı ortamlarda gerçekleşen öğrenme faaliyetlerinin öğrencilerin fen eğitimi programına bağlı fen öğreniminin gerçekleşmesinde önemli katkılar sağladığı görülmüştür (Luehmann, 2009). Milli Eğitim Bakanlığı’nın son yıllarda yaptığı çalışmalarla da okul dışı öğrenme ortamlarının aktif ve verimli olarak kullanılması için kurullar oluşturulmuş, raporlar hazırlanıp klavuzlar yayınlanmıştır. Her ildeki milli eğitim müdürlükleri kendi şehirlerindeki okul dışı öğrenme ortamlarını listelemiş ve

bunları internet siteleri üzerinden erişime sunmuştur. Bu klavuzlarda bir okul dışı gezisi nasıl yapılmalıdır başlıklar altında sıralı olarak öğretmene sunulmaktadır.

Okul Dışı Öğrenme Ortamları Okulumuz Kocaeli Klavuzu'nda şu ifadeler yer almaktadır:

“2023 Eğitim Vizyonunda Temel Eğitim Temasında yer alan ‘Yenilikçi Uygulamalara İmkân Sağlanacak’ şeklindeki 2. Hedef’ in 2. Eyleminde; ‘Okulların, bölgelerindeki bilim merkezleri, müzeler, sanat merkezleri, teknoparklar ve üniversitelerle iş birlikleri artırılacaktır’ denilmektedir. Ortaöğretim Temasında yer alan ‘Akademik bilginin Beceriye Dönüşmesi Sağlanacak’ şeklindeki 2. Hedef’in 3. Eyleminde ise; ‘Doğal, tarihî ve kültürel mekânlar ile bilim-sanat merkezleri ve müzeler gibi okul dışı öğrenme ortamlarının, eğitim/öğretim programlarında yer alan kazanımlar doğrultusunda daha etkili kullanılması sağlanacaktır’ ifadesi kullanılmıştır (Okulumuz Kocaeli Klavuzu, 2019, s.7).”

Fakat gözlemlere göre öğretmenler, KBM’den standart bir sınıf gezi aktivitesi haricinde çok fazla yararlanmamaktadır. Bilim merkezleri içerisinde kapsamlı ve faydalı bir öğrenme etkinliğinin gerçekleştirilmesi, eğitimcilerin ve program hazırlayıcılarının konu ile ilgili yaptıkları katkılarla doğrudan ilişkilidir (Botelho ve Morais, 2006). İlkokul-lise arası okul ortamındaki öğrenimin etkili ve verimli olması için programın hazırlanırken kapsayıcılığına dikkat edilmesi gerekmektedir (Phillips, Finkelstein ve Frerichs, 2007). Özellikle okulların laboratuvarlarının olmaması, olan laboratuvarların ise eksik ve kısıtlı olması, uygulamaya yönelik bilimsel setlerin azlığı ya da hiç olmaması durumu, bilim merkezi olanakları ve kapsamı ile karşılaştırıldığında okullardaki atölye ve laboratuvar ortamlarının daha geri planda kaldığı görülmektedir. Bilim merkezine gelen bir öğrenci birçok teorik konuyu uygulayarak ve görerek deneyimleme şansı bulabilmektedir. Ayrıca bilim merkezlerinde, teorideki bir bilgi veya konunun karşılığı olan, uygulama temelli düzenek sayısı belli konu başlıklarında birden fazla olabilmektedir. Bu da bilim merkezlerinin okul içi eğitimi pekiştirici bir rol üstlendiğini göstermektedir. Öğrenilmesi istenilen eğitim programlarındaki kazanımlarla bilim merkezi ortamlarının birbirleriyle ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Çolakoğlu, 2017). Bilim merkezleri içerisinde yer alan düzeneklerin bir ders içeriğini tamamlayıcı materyal olarak düşünülmesi ve bunun uygulanması öğretmenin sorumluluğunda olmaktadır. Düzenegi iyi analiz etmiş bir eğitici okulda işlenen ünite/konu ile materyal eşleştirmesini doğru yaparak, gerekli kazanım ve bilgiyi öğrenciye daha verimli şekilde aktarabilmesi beklenmektedir.

## **Çalışmanın Amacı**

Makalenin araştırma konusunu; Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı (OFDÖP) ve okul dışı öğrenme ortamlarından olan Kocaeli Bilim Merkezi (KBM)'nin mevcut bilimsel düzenekleri oluşturmaktadır. Çalışma öncesinde yapılan tespitlerde, öğretmenlerin etkinlik mekanı olarak KBM'yi gruplar (sınıflar) halinde sıklıkla ziyaret etmeleri gözlenmiştir. Daha çok fizik bilimi ile alakalı düzeneğe sahip olduğu tespiti yapılan bu merkezin, ilgili programla (OFDÖP) analizinden çıkacak sonucun kayda değer olacağı düşüncesi doğmuştur.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2018 yılında yayınlamış olduğu Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı (OFDÖP)'nda fizik biliminden şu şekilde bahsedilmektedir; “Fizik bilimi; evrendeki düzen, olaylar ve doğanın işleyişinin anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Fizikteki gelişmelerle birlikte gelişen teknoloji de, insanlığın gelişimi ve evrenin anlaşılmasına katkı sağlayacaktır (Fizik dersi öğretim programı, 2018, s. 11).”

Bu açıklamanın da içerdiği gibi fizik yaşadığımız dünyayı ve içinde bulunduğumuz evreni tanımayı, içindeki sistemleri çözmeyi, analiz etmeyi ve anlamayı sağlamak için çalışmalar yapmaktadır. Fizik bilimi günümüz ve geleceğin teknolojisini sürükleyen bilim dallarının başında gelmektedir. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı programlarında fizik bilimi ders olarak, 9. sınıf seviyesinden itibaren verilmeye başlanmaktadır.

Yine aynı programda sınıf bazında fizik programının uygulanması şu ifadelerle özetlenmiştir;

“Fizik Dersi Öğretim Programı hazırlanırken 9. ve 10. sınıflarda matematiksel işlem yoğunluğu asgari düzeyde tutularak günlük hayatla ilişkilendirilmesi sağlanmıştır. Öğrencilerin 9. ve 10. sınıflarda matematiksel işlemlerden çok çevresinde gördüğü olayları fizik kurallarına göre yorumlayarak fiziğin hayatımızdaki yerini fark etmeleri, 11. ve 12. sınıflarda ise konular daha geniş kapsamlı ve ileri düzeyde ele alınarak akademik alt yapının hazırlanması amaçlanmıştır (Fizik dersi öğretim programı, 2018, s. 11)”

Görüleceği gibi program, öğrencinin matematiksel ifadelerden uzakta kavramları yorumlamasını ve günlük hayatla anlaşılır bir ilişki kurmasını hedeflemiştir. Fizik biliminde soyut kavramlar çoğunluktadır ve anlaşılması için bu soyut kavramların zihinde yorumlanması gerekir. Bu kavramları somutlaştırmak ve öğrenmeyi kolaylaştırmak için iyi hazırlanmış bir program ve bu programın özellikle öğretmenler tarafından iyi işlenmesi gereklidir. Lise çağındaki öğrencilerin soyut kavramlardan oluşan görelilik konusunu, bir okul dışı öğrenme ortamı olan bilim merkezinde öğrenip anlamalarının daha kolay olduğu görülmüştür (Guisasola

ve ark., 2005). 11 ve 12. sınıflarda ise çerçeve genişletilerek ileri yönlü akademik zeminin hazırlanmasının amaçlandığı görülmektedir. Bu sebepler doğrultusunda temel bilimlerin en önemlilerinden olan fizik bilimi baz alınarak bilim merkezi içerisinde fizik konularını içeren düzenekler ve OFDÖP eşleşmesi yapılmıştır. Bu çalışmanın başlıca, fizik öğretmenlerine, eğitimcilere ve fizik öğretimi yapan ilgili fakültelerdeki akademisyenlere bir rehber olması amacı güdülmüştür. Temel bilimlerin içerisinde en geniş yelpazeye sahip, hayatın merkezindeki fizik biliminin; sevilmesi, anlaşılması, aktarılması ve KBM'nin bir okul dışı öğrenim ortamı olarak aktif kullanılmasıyla birlikte yapılan çalışmanın öğrenci ve eğitimci kapsamında her iki tarafa da fayda sağlaması beklenmektedir. Ayrıca literatüre bakıldığında okul dışı öğrenme ortamlarıyla ilgili ve bilim merkezleri özelinde böyle bir çalışmaya rastlanmamıştır. OFDÖP ile bir bilim merkezi özelinde galeri ve düzenek içeriğinin analiz edildiği bu çalışmanın literatüre katkı sağlaması amaçlanmıştır.

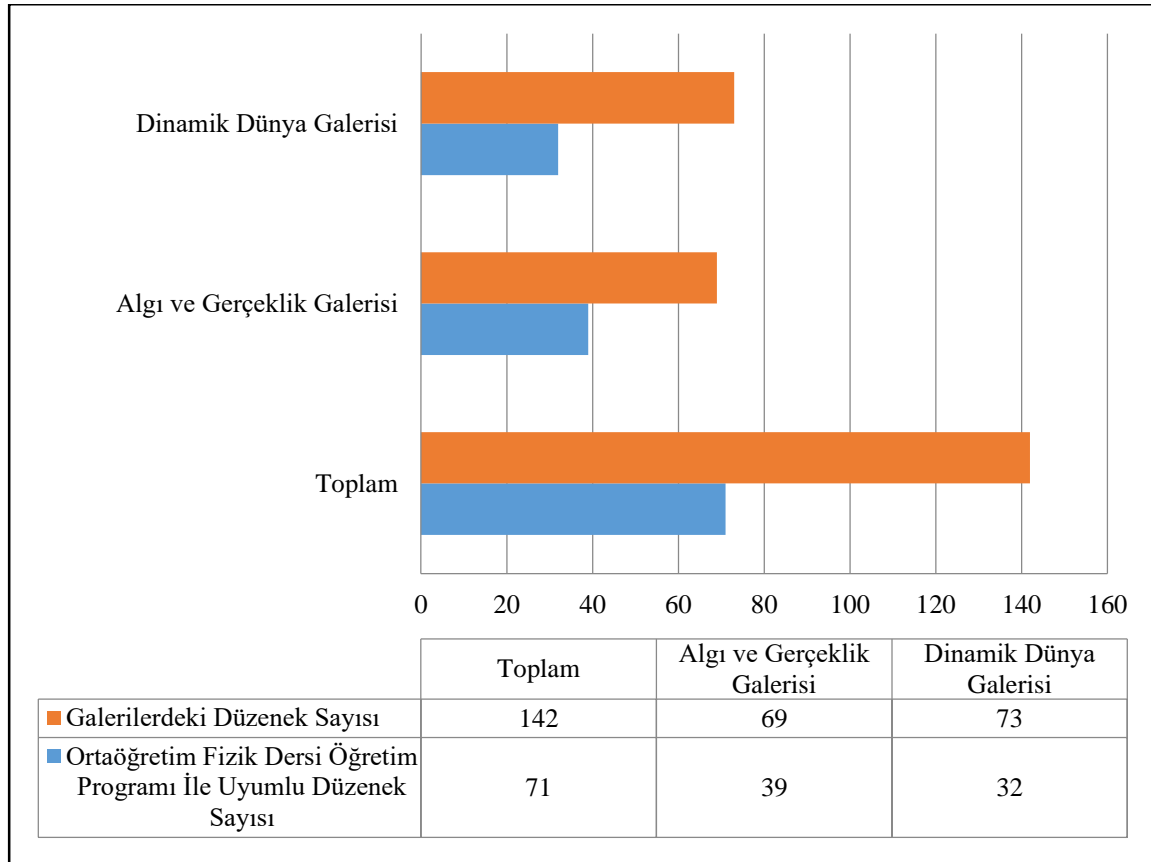
### YÖNTEM

Çalışma kapsamını, KBM galeri alanlarındaki bilimsel düzenekler ve T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı oluşturmaktadır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden döküman analiz tekniği kullanılarak mevcut veriler analiz edilmiştir. Çalışmada, okul dışı öğrenmeye katkı sağlamak ve örgün fizik eğitimini bir informal eğitim ortamıyla desteklemek amacıyla KBM'de bulunan fizik ile alakalı bilimsel düzeneklerin, OFDÖP'deki ünite ve konularla uyumu incelenmiştir. Döküman olarak; OFDÖP ve düzeneklerin yanlarındaki bilgilendirme yazıları kullanılmıştır. Kazanım başlıklarına çalışmada (tabloda) yer verilmemiştir. Fakat kazanımlar incelenmiş ve ilgili konu altındaki herhangi bir kazanımla düzeceğin uyuşması halinde o ünite ve konu tabloya dahil edilmiştir. Çalışma; KBM'nin en büyük alana ve en fazla sayıda düzeneğe sahip iki galerisi olan; Algı ve Gerçeklik Galerisi ve Dinamik Dünya Galerilerini kapsamaktadır. Bu galerilerdeki düzeneklerin program ile uyumunun incelenmesi öncesinde; düzeneklerin yanlarındaki 'Bilgilendirme Yazıları' okunmuş, düzenekler tek tek incelenmiş ve ayrıca KBM uzman personelinin de görüşleri alınmıştır. KBM'de bulunan program ile uyumluluğu tespit edilen düzeneklerin isim listesi ve programdaki hangi ünite ve konuyla eşleşmesinin yapıldığı bulgular bölümünde tablo halinde verilmiştir. Ayrıca Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü de kullanılmış ve güvenilirlik hesaplanmıştır.



## BULGULAR

KBM’de “Algı ve Gerçeklik”, “Dinamik Dünya”, “Su Alanı” ve “Bilimin Sultanları” olmak üzere dört galeri bulunmaktadır. “Su Alanı Galerisi” dış alan galerisi olmasından dolayı kış ayları ziyarete kapalı tutulmaktadır ve 12 düzenek ile düzenek sayısı en az olan galeridir. Bilimin Sultanları galerisi ise bir sergi konseptinde olup giriş bölümünde tanımı yapıldığı üzere, tarihte bilim insanlarının yaptıkları icatlar ve deneyler hakkında bilgi vererek eserlerinden örnekler sunmaktadır. Bu nedenle, söz konusu iki galeri analize dahil edilmemiştir. Analiz kapsamına alınan 69 düzenekli “Algı ve Gerçeklik” ve 73 düzenekli “Dinamik Dünya” isimli galeriler halihazırda bilim merkezindeki düzeneklerin çoğunluğunu oluşturmaktadır. KBM içerisinde karşılıklı olarak konumlanmış bu galeriler, gelen ziyaretçilerin en fazla serbest vakit geçirdiği alanlar olmakla birlikte rehberli okul gruplarına da en çok örnek düzeneğin anlatıldığı iki alan olarak faaliyet göstermektedir. Bu kapsamla birlikte ziyaretçilerin daha aktif kullandığı, temel bilimler ve bu temel bilimler ile bağlantılı konuların işlendiği Algı ve Gerçeklik galerisiyle Dinamik Dünya galerilerindeki düzeneklerin OFDÖP eşleştirilmesi incelendiğinde sayısal sonuçlar Şekil 1’de verilmektedir.



Şekil 1. KBM Fizik dersi öğretim programıyla uyumlu düzenek sayısı grafiği

Şekil 1'deki sütun grafiğinde görüleceği üzere Algı ve Gerçeklik galerisinde 69 düzenekten 39'unun, Dinamik Dünya galerisinde ise 73 düzenekten 32'sinin OFDÖP ile uyumlu olduğu gözükmektedir. Ortaya çıkan veriler üzerinden yüzde hesaplaması yapıldığında yaklaşık olarak Algı ve Gerçeklik galerisinin %56,5'i, Dinamik Dünya galerisinin ise % 43,8'i OFDÖP ile uyumlu çıkmaktadır. Toplamda her iki galerideki düzeneklerin %50 oranında program ile eşleştiği görülmektedir. Programla uyumlu olan düzenekler 9, 10, 11 ve 12. sınıf fizik dersi ünite/üniteleri ve üniteye bağlı konu/konuları işlemektedir. Sınıf düzeyinde işlenen ünite ve konuların ilgili düzenekler ile karşılaştırılması her iki galeri için Tablo 1 ve Tablo 2 olmak üzere ayrı ayrı eşleştirme yapılarak verilmiştir. Tablolardaki eşleştirme düzenek ismi, sınıf düzeyi, işlenen ünite ve konu sıralamasıyla listelenmiştir.

Tablo 1

Algı ve Gerçeklik Galerisi Düzenekleri OFDÖP Sınıf, Ünite ve Konu Eşleştirilme Tablosu

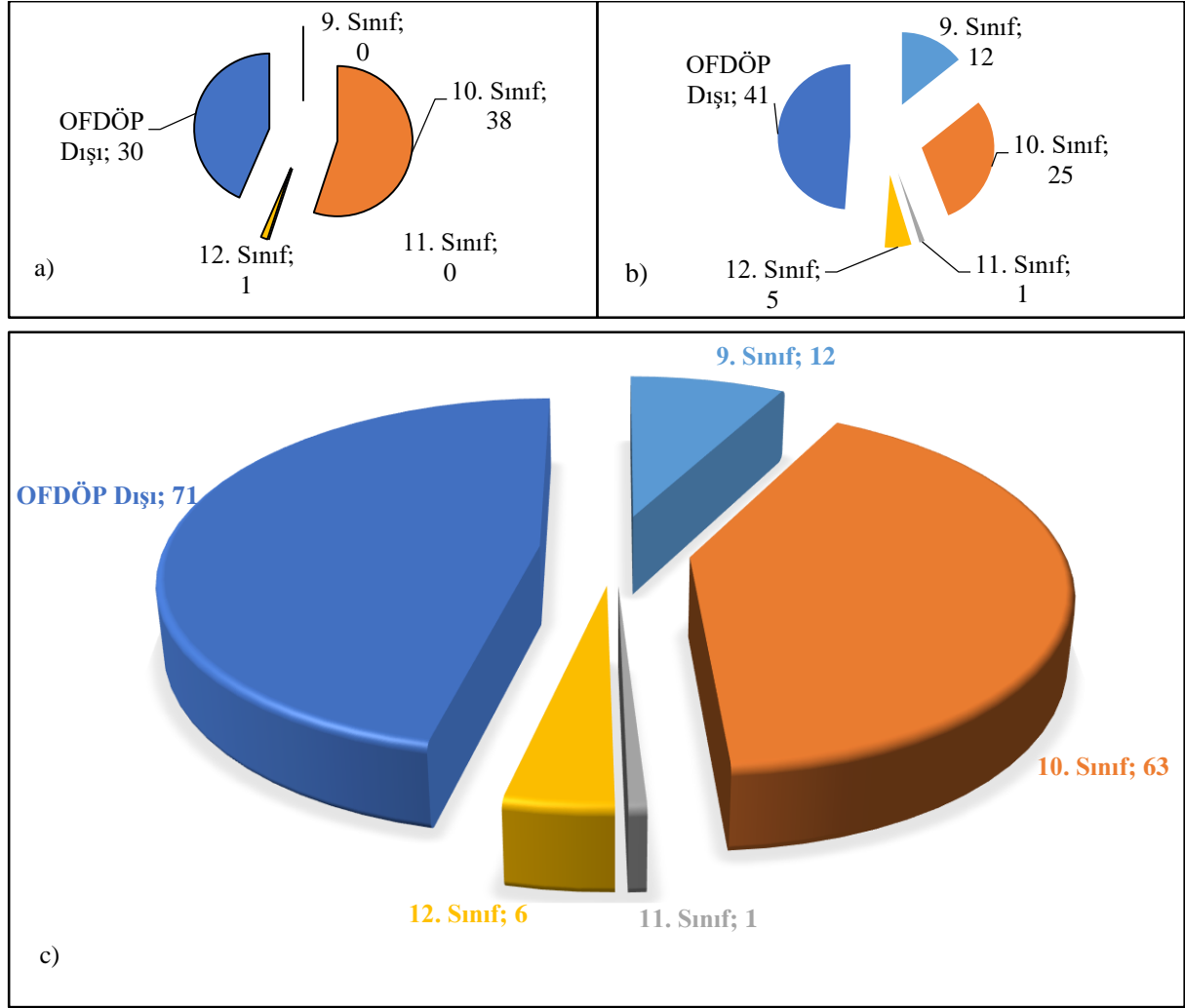
	<i>Düzenegin İsmi</i>	<i>Sınıf</i>	<i>Ünite</i>	<i>Konu</i>
1	Aksi Renk	10	10.4. Optik	10.4.9. Renk
2	Anaformik Ayna	10	10.4. Optik	10.4.5. Küresel Aynalar
3	Boşlukta Ses Olmaz	10	10.3. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
4	Dev Gitar Teli	10	10.3. Dalgalar	10.3.1. Dalgalar
5	Girişim Desenleri	12	12.3. Dalga Mekanığı	12.3.1. Dalgalarda Kırınım, Girişim ve Doppler Olayı
6	Gölge Odası	10	10.4. Optik	10.4.2. Gölge
7	Gözün Odaklanması	10	10.4. Optik	10.4.6. Kırılma-10.4.7. Mercekler
8	Gümüş Top Duvarı	10	10.4. Optik	10.4.3. Yansıma-10.4.5. Küresel Aynalar
9	Işık Adası	10	10.4. Optik	10.4.6. Kırılma-10.4.7. Mercekler
10	İşitme Aralığı	10	10.3. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
11	Karmaşık Gölgeler	10	10.4. Optik	10.4.1. Aydınlanma-10.4.2. Gölge
12	Kaval	10	10.3. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
13	Kayıbolan Cam Çubukları	10	10.4. Optik	10.4.6. Kırılma-10.4.7. Mercekler
14	Köşe Aynası	10	10.4. Optik	10.4.4. Düzlem Ayna
15	Mercek Masası	10	10.4. Optik	10.4.7. Mercekler
16	Nereden Geliyor Bu Ses	10	10.3. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
17	Osilograf	10	10.3. Dalgalar	10.3.1. Dalgalar-10.3.4. Ses Dalgaları
18	Polarize Işık Sütunu	10	10.4. Optik	10.4.3. Yansıma-10.4.6. Kırılma-10.4.9. Renk
19	Renk Çıkarmak	10	10.4. Optik	10.4.8. Prizmalar- 10.4.9. Renk
20	Renkler Nereden Geliyor	10	10.4. Optik	10.4.9 Renk
21	Renkli Gölgeler	10	10.4. Optik	10.4.2. Gölge-10.4.9. Renk
22	Sayırsız Renk	10	10.4. Optik	10.4.9. Renk
23	Sen Ve Ben	10	10.4. Optik	10.4.1. Aydınlanma-10.4.3. Yansıma
24	Ses Dalgalarını Yakala	10	10.3. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
25	Ses Hafızası	10	10.3. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
26	Ses Spektrogram	10	10.3. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
27	Ses Sürgüsü	10	10.3. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
28	Ses Yolları- Ayarlanabilir Ses Yolu	10	10.3. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
29	Sesleri Görmek	10	10.3. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
30	Sessizliğinizde Yarışın	10	10.3. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
31	Sihirli Değnek	10	10.4. Optik	10.4.3. Yansıma
32	Sonsuza Doğru Bakın	10	10.4. Optik	10.4.4. Düzlem Ayna
33	Stereo Ses	10	10.3. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
34	Su Damlası Fotoğrafçılığı	10	10.4. Optik	10.4.7. Mercekler
35	Su Topu Merceği	10	10.4. Optik	10.4.7. Mercekler
36	Tek Renkli Oda	10	10.4. Optik	10.4.9. Renk
37	Üç Boyutlu Gölgeler	10	10.4. Optik	10.4.2. Gölge-10.4.9. Renk
38	Yankı Tüpü	10	10.4. Dalgalar	10.3.4. Ses Dalgaları
39	Yaya Dokunun	10	10.4. Dalgalar	10.4.3. Yansıma-10.4.5. Küresel Aynalar

Tablo 2

Dinamik Dünya Galerisi Düzenekleri OFDÖP Sınıf, Ünite ve Konu Eşleştirilme Tablosu

<i>Düzenek İsmi</i>	<i>Sınıf</i>	<i>Ünite</i>	<i>Konu</i>
1 Akım Çizgileri	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
2 Akıntı Oluşumları	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
3 Bernoulli Levitatörü	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
4 Bulut Odası	12	12.4. Atom Fizikine Giriş Ve Radyoaktivite	12.4.2. Büyük Patlama ve Evrenin Oluşumu
5 Çay Yaprakları	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
6 Dalgalandıran İpek	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
7 Damlalar	12	10.3. Dalgalar	10.3.3. Su Dalgası
8 Düşen Tüy	11	12.3. Dalga Mekaniği	12.3.1. Dalgalarda Kırınım, Girişim Ve Doppler Olayı
9 Gayzerler	9	11.1. Kuvvet Ve Hareket	11.1.4. Bir Boyutta Sabit İvmeli Hareket
	10	9.5. Isı Ve Sıcaklık	9.5.1. Isı Ve Sıcaklık- 9.5.2. Hal Değişimi
	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
10 Gelgitler	9	9.3. Hareket Ve Kuvvet	9.3.2. Kuvvet
	12	12.1. Çembersel Hareket	12.1.4. Kütle Çekim Kuvveti
11 Gemi Batırıcı	9	9.2. Madde Ve Özellikleri	9.2.1. Madde Ve Özkütle
	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.2. Kaldırma Kuvveti
12 Girdap	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
13 Girdap Yapan	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
14 Hava Halkaları	9	9.2. Madde Ve Özellikleri	9.2.1. Madde Ve Özkütle
	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
15 Havada Duran Su	9	9.2. Madde Ve Özellikleri	9.2.3. Yapışma Birbirini Tutma
	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
16 Isı Pompası	9	9.5. Isı Ve Sıcaklık	9.5.1. Isı Ve Sıcaklık- 9.5.2. Hal Değişimi
	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
17 Önemli Depremler	10	10.3. Dalgalar	10.3.5. Deprem Dalgası
18 Sıvılaşma	10	10.3. Dalgalar	10.3.5. Deprem Dalgası
19 Sismograf	10	10.3. Dalgalar	10.3.5. Deprem Dalgası
20 Sismometre	10	10.3. Dalgalar	10.3.5. Deprem Dalgası
21 Su Dondurucu	9	9.5. Isı Ve Sıcaklık	9.5.2. Hal Değişimi
	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
22 Su Döndürücü	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
23 Suyun Donmasını İzleyin	9	9.5. Isı Ve Sıcaklık	9.5.1. Isı Ve Sıcaklık- 9.5.2. Hal Değişimi
	10	10.4. Optik	10.4.6. Kırılma-10.4.9. Renkler
24 Tayflar	12	12.3. Dalga Mekaniği	12.3.2. Elektromanyetik Dalgalar
25 Ters Kare Kanunu	10	10.4. Optik	10.4.1 Aydınlanma
26 Titreşim Masası	10	10.3. Dalgalar	10.3.5. Deprem Dalgası
27 Türbülanslı Küre	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
28 Uçan Cisimler	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
29 Üç Damla	9	9.2. Madde Ve Özellikleri	9.2.3. Yapışma Birbirini Tutma
30 Yavaş Baloncuklar	9	9.2. Madde Ve Özellikleri	9.2.1. Madde Ve Özkütle
	10	10.2. Basınç Ve Kaldırma Kuvveti	10.2.1. Basınç
	9	9.3. Hareket Ve Kuvvet	9.3.2. Kuvvet
31 Yer Çekimi Kuyusu	12	12.1. Çembersel Hareket	12.1.4. Kütle Çekim Kuvveti- 12.1.5. Kepler Kanunları
32 Yerleşim Sütunu	9	9.2. Madde Ve Özellikleri	9.2.1. Madde Ve Özkütle

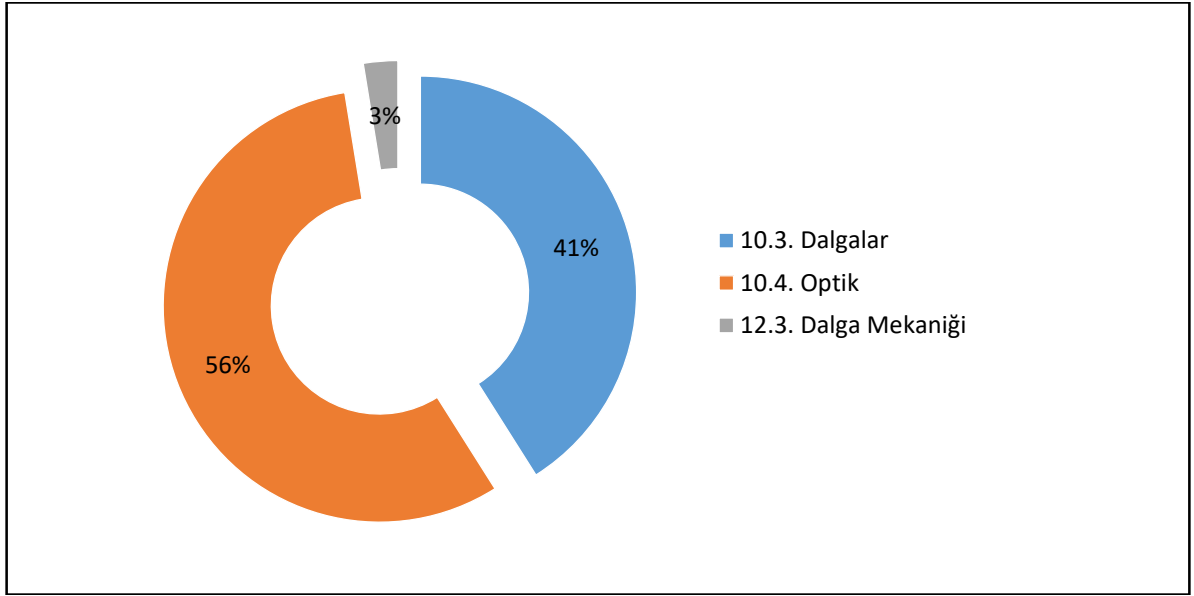
Tablolarda görüleceği üzere yalnızca programla uyumlu düzenekler dikkate alınmıştır. Fizik dışındaki konuları işleyen ya da fizikle bağlantılı olsalar bile OFDÖP ile uyumu tespit edilememiş düzenekler dahil edilmemiştir. Bu çalışma Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü uygulanarak da desteklenmiştir (Güvenirlik=Görüş Birliği/Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı). Her iki galeri alanındaki tüm düzeneklerin OFDÖP ile uyumu ve uyumlu olanların ünite ve konu eşleşme analizi ayrıca alanında tecrübeli fizik lisans mezunu bir bilim merkezi eğitmeni tarafından da yapılmıştır. Yapılan çalışmayla görüş birliği ve görüş ayrılıkları tespit edilmiştir. Hesaplama her iki galeri alanı için ayrı ayrı uygulanmıştır. Algı ve Gerçeklik galerisi için güvenilirlik %95,6; Dinamik Dünya galerisi için güvenilirlik %95,7 olarak hesaplanmıştır. Her iki galerinin toplam güvenilirlik oranı %95,8'dir. Güvenirliğin %70 değerinin üzerinde çıkması araştırmanın güvenilir olarak kabul edilmesini destekler niteliktedir (Miles ve Huberman, 1994). Bu çalışmada elde edilen sonuç, yapılan analiz için güvenilir kabul edilmiştir. Çalışma dışında kalan düzenekler ise genel itibarıyla; biyoloji, astronomi, yer bilimleri ve coğrafya gibi konuları işlemektedir. Tablo 1 ve Tablo 2'ye bakıldığında 10. sınıf ünite ve alt konularının yüksek çoğunlukta yer aldığı görülmektedir. Toplama bakıldığında 9. sınıftan 12. sınıfa kadar tüm sınıf kademelerinde farklı ünite ve konu içeriklerine rastlanmaktadır. Fakat galeri alanlarının tüm OFDÖP kapsayıcılığı bulunmamaktadır. Bir düzeneğin bir üniteden iki konuyu da içerebildiği gözükmemektedir. Örneğin; Tablo 1'deki 43 numaralı "Yaya Dokunun" düzeneğinde; 10. sınıfın 10.4. Dalgalar ünitesinden, 10.4.3. Yansıma ve 10.4.5. Küresel Aynalar olmak üzere iki konuyu içerdiği görülmektedir. Tablo 2'ye baktığımızda ise 23 numaralı "Suyun Donmasını İzleyin" düzeneğini örnek olarak verebiliriz. Bu düzenek, 9. Sınıfın 9.5. Isı ve Sıcaklık ünitesinin, 9.5.1. Isı ve Sıcaklık ve 9.5.2. Hal Değişimi konularını içermektedir. Ayrıca analiz sonucunda bir düzeneğin farklı iki sınıftan farklı ünitelerle eşleştiği de tespit edilmiştir. Sadece dinamik dünya galerisinde tespit edilen bu durum 11 farklı düzenekte karşımıza çıkmaktadır. Bu düzenekler sırasıyla; 7, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 21, 23, 30 ve 31 numaralı düzeneklerdir. İçlerinden örnek verilecek olursa; 11 numaralı "Gemi Batırıcı" düzeneği, hem 9. sınıfın 9.2. Madde ve Özellikleri ünitesini hem de 10. sınıfın 10.2. Basınç ve Kaldırma Kuvveti ünitelerini birlikte işlemektedir. Her iki alanda sınıfların temsil ediliş dağılımı Şekil 2'de grafikler halinde verilmiştir.



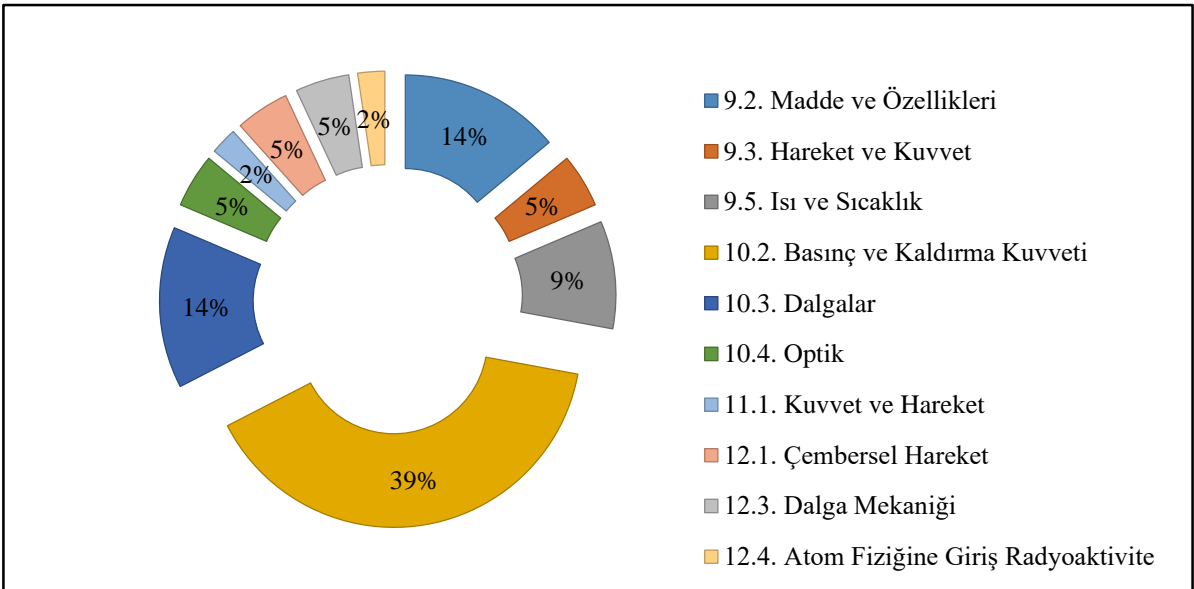
Şekil 2. Düzeneklerin sınıf düzeyinde OFDÖP ile uyum grafiği. (a) Algı ve Gerçeklik galerisi, (b) Dinamik Dünya galerisi, (c) Algı ve Gerçeklik, Dinamik Dünya galerileri toplam

Grafikte Şekil 2 (c)'ye bakıldığında zaman OFDÖP ile uyumlu düzeneklerin 63 tanesinin 10. sınıfı, 12 tanesinin 9. sınıfı, 6 tanesinin 12. sınıfı ve yalnızca 1 tanesinin ise 11. sınıfı temsil ettiği görülmektedir. Her iki alanda toplam 71 tane düzenek ise OFDÖP dışında kalmaktadır. Daha önce Tablo 2'de gördüğümüz üzere bir düzenek iki farklı sınıfın ünitelerini de içerebilmektedir. Grafik hazırlanırken de bu durum göz önünde bulundurulmuştur. Düzenekler temsil ettiği her sınıf düzeyi için de ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Örneğin bir düzenek hem 9. sınıf hem de 10. sınıf ünitelerini birlikte içeriyorsa her iki sınıf düzeyinin de sayısına veri olarak eklenmiştir. Şekil 2 (a)'ya bakıldığında ise galeri bazında 10. sınıfın en çok temsil edildiği alan Algı ve Gerçeklik galerisidir. Galerideki yalnızca "Girişim Desenleri" düzeneği 12. sınıfı temsil etmekte, alandaki 38 düzenek de 10. sınıf ünite ve konularını işlemektedir. Toplamda 69 düzeneğin bulunduğu Algı ve Gerçeklik galerisinde program ile uyumlu olan 10. sınıf ünite ve konuları, alanı %55 gibi bir oranla temsil etmektedir. Yine Şekil 2 (a)'da Algı ve Gerçeklik

galerisine bakıldığında 9. ve 11. sınıftan hiçbir düzeneğin OFDÖP ile uyumunun olmadığı gözükmektedir. Şekil 2 (b)'de verilen Dinamik Dünya galerisindeki dağılıma bakıldığında ise 9. sınıfı temsilen 12, 10. sınıfı temsilen 25, 11. sınıfı temsilen 1 ve 12. sınıfı temsilen ise 5 düzenek bulunmaktadır. OFDÖP ile uyumluluk tespiti yapılan bu düzenekler, Dinamik Dünya galerisinde sırasıyla; %16,4, %34,2, %1,3 ve %6,8 temsil oranlarına sahiptir. 10. sınıf her iki galeri için de en büyük paya sahip sınıf olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca bu çalışmada galeriler bazında program ile ünite ve konu dağılımı da incelenmiştir. Her iki galerideki düzeneklerin ünite bazındaki dağılımı Şekil 3 ve Şekil 4'te ayrı ayrı verilmiştir.

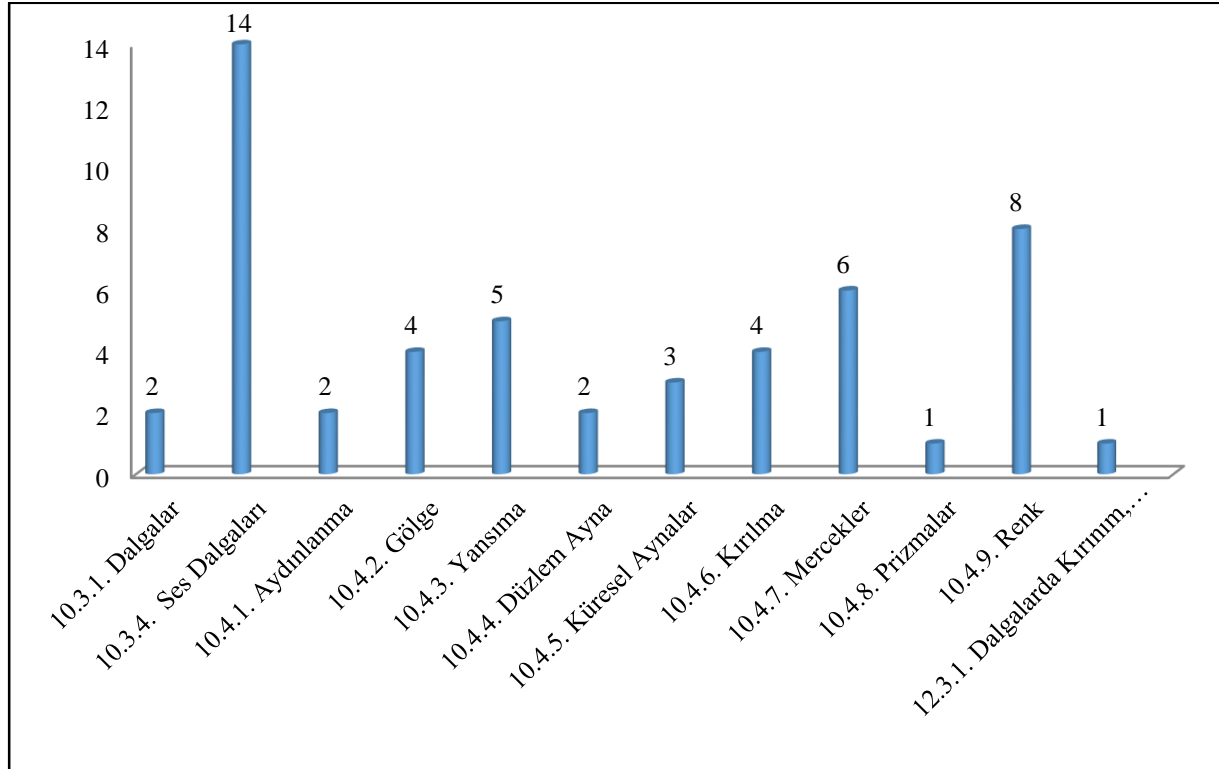


Şekil 3. Algi ve Gerçeklik galerisi düzeneklerinin OFDÖP ile uyumlu ünite yüzde dağılım grafiği



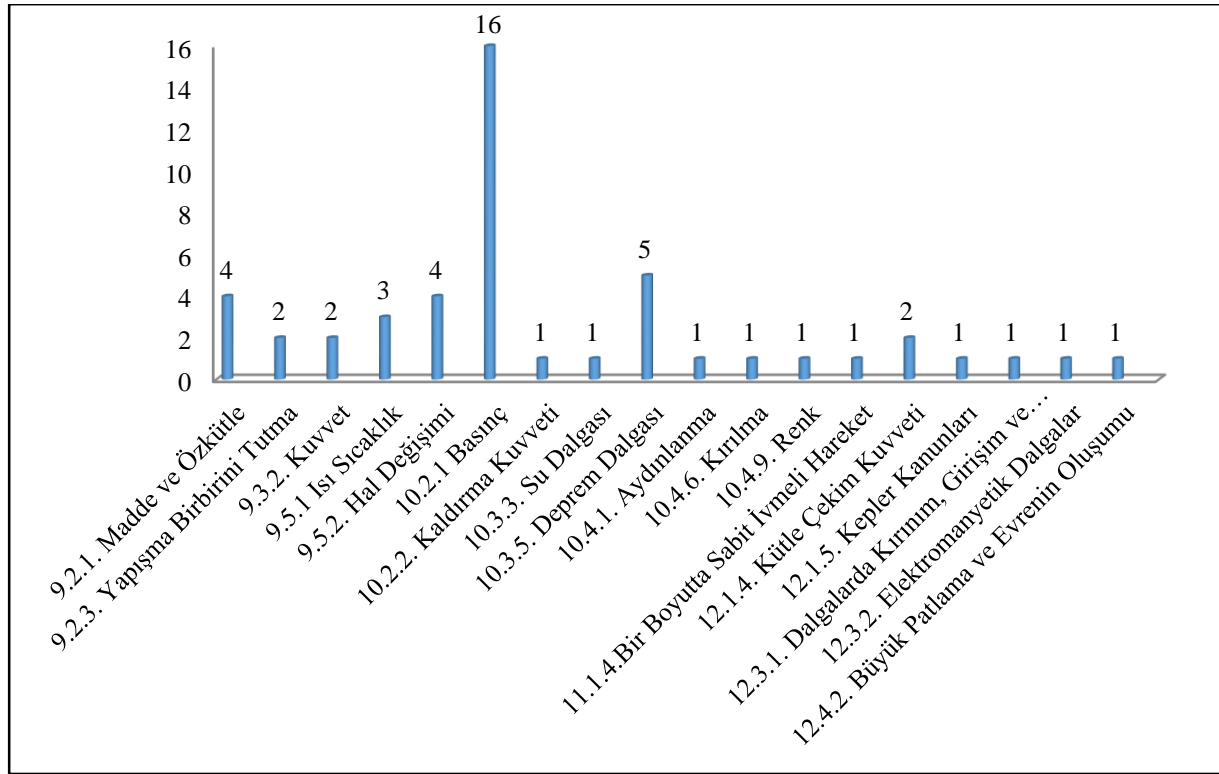
Şekil 4. Dinamik Dünya galerisi düzeneklerinin OFDÖP ile uyumlu ünite yüzde dağılım grafiği

Şekil 3 ve Şekil 4 grafiklerindeki yüzde dağılımı OFDÖP ile uyumluluğu tespit edilen Algı ve Gerçeklik galerisindeki 39, Dinamik Dünya galerisindeki 32 düzenek üzerinden yapılmıştır. Bu analiz yapılırken de bir düzenek kapsadığı her ünite için ayrı ayrı değerlendirmeye alınmıştır. Algı ve Gerçeklik galerisi grafiğine bakıldığında 10.4. Optik ünitesi %56 oran (22 düzenek) ile en büyük dilimi oluşturmaktadır. %41 (16 düzenek) ile 10.3. Dalgalar ünitesi ikinci sırada ve %3 (1 düzenek) oran ile 12.3. Dalga mekaniği ünitesi üçüncü sırada yer almaktadır. Dinamik Dünya galerisi için de Şekil 4'teki grafik incelendiğinde pastadaki en büyük parçayı %39 (17 düzenek) ile 10.2. Basınç ve kaldırma kuvveti ünitesi oluşturmaktadır. Galerideki en düşük payı ise %2 (1 düzenek) ile iki ünite paylaşmakta. Bu üniteler ise 11.1. Kuvvet ve Hareket ile 12.4. Atom Fiziğine Giriş Radyoaktivite'dir. Yine %14 (6 düzenek) oranla ikinci sırayı da 9.2. Madde ve özellikleri üniteleriyle, 10.3. Dalgalar üniteleri paylaşmaktadır. Diğer ünitelerin oranı ise %5 (2 düzenek) ve %9 (4 düzenek) oranlarıyla karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın içeriğinde daha önce bahsedildiği ve Tablo 1,2'de de verildiği üzere, ünitelerin devamında son olarak program kapsamındaki konu başlıkları da düzenekler ile ilişkilendirilmiştir. Bu konu başlıklarının sayısal oranları ise her iki galeri için ayrı ayrı Şekil 5 ve Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 5. OFDÖP ile uyumlu Algı ve Gerçeklik galerisi düzeneklerinin konu bazında sayısal miktarları





Şekil 6. OFDÖP ile uyumlu Dinamik Dünya galerisi düzeneklerinin konu bazında sayısal miktarları

Şekil 5'e baktığımız zaman Algı ve Gerçeklik galerisinde 10.3.4. Ses Dalgaları konusunun en fazla sayıyla 14 farklı düzenekte işlendiği görülmektedir. 10.4.9 Renk konusu 8, 10.4.7. Mercekler konusu ise 6 düzenek sayısıyla ikinci ve üçüncü sıradaki yerini almaktadır. Galeri kapsamında düzenek bazında en az işlenen konu başlıkları ise 1 düzenek sayılarıyla; 10.4.8. Prizmalar ve 12.3.1. Dalgalarda Kırınım, Girişim Ve Doppler Olayı olarak karşımıza çıkmaktadır. Şekil 6'da Dinamik Dünya galerisini konu bazında incelediğimizde, 10.2.1 Basınç konusunun 16 farklı düzenekte işlendiği görülmektedir. Bu da basınç konusunu galeri bazında diğer konuların önüne çıkarmaktadır. Basınç konusundan sonra ona en yakın ve ikinci sırada olan konu ise 5 düzenek ile 10.3.5 Deprem Dalgasıdır. Algı ve Gerçeklik galerisini konu bazında en az temsil eden iki düzenek bulunurken, Dinamik Dünya galerisinde düzenek bazında en az işlenen konular birer düzenek sayılarıyla 10 farklı konu başlığında görülmektedir. Bu konular; 10.2.2. Kaldırma Kuvveti, 10.3.3. Su Dalgası, 10.4.1. Aydınlanma, 10.4.6. Kırılma, 10.4.9. Renk, 12.1.4 Kütle Çekim Kuvveti, 12.1.5. Kepler Kanunları, 12.3.1. Dalgalarda Kırınım Girişim ve Doppler Olayı, 12.3.2. Elektromanyetik Dalgalar, 12.4.2. Büyük Patlama ve Evrenin Oluşumu olarak sıralanmaktadır. Şekil 5 ve Şekil 6'ya bakıldığında her iki galeri için de ortak işlenen dört konu başlığı görülebilmektedir. Bu konu başlıkları sırasıyla; 10.4.1. Aydınlanma, 10.4.6. Kırılma, 10.4.9. Renk ve 12.3.1. Dalgalarda Kırınım, Girişim Ve Doppler Olayı olarak belirlenmiştir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

2015 yılında faaliyete geçen ve çeşitli atölye çalışmaları, grup gezileri, bilimsel temalı etkinlikler başta olmak üzere farklı ve etkili çalışmalar yapan Kocaeli Bilim Merkezi şehrin en büyük ve kapsamlı okul dışı öğrenme ortamı olarak karşımıza çıkmaktadır. Okul öğretmenleri tarafından yeteri kadar kullanılmasını sağlamak, Kocaeli şehrinde okul dışı ortamla ilgili lise düzeyinde fizik çalışmalarının yapılmasını ve bu konuda farkındalık oluşturmak çalışmanın başlıca amaçlarından biridir. Ortaöğretim fizik dersi öğretim programının dokümansal kaynak olarak, KBM galerilerinin de mekan olarak çalışıldığı bu araştırma konusunun daha önce okul dışı ortamlar özelinde çalışılmamış olması araştırmayı daha anlamlı kılmaktadır. Çalışma sonucunda anlamlı verilere ulaşılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, araştırma içeriğini oluşturan lise fizik programı kapsamında KBM'nin bir okul dışı öğrenme ortamı olarak kullanılabileceğini görülmektedir. Özellikle belli sınıf, ünite ve konu düzeyinde yeterli düzeyde bilimsel düzeyin bilim merkezi içerisinde olduğu görülmektedir. Genele bakıldığında 10. sınıf öğrencileri için Algı ve Gerçeklik galerisiyle, Dinamik Dünya galerisinin yeterli sayıda düzeneğe sahip olduğu görülmüştür. Ünite özelinde 10. sınıf Algı ve Gerçeklik galerisi için; 22 düzenekle 10.4. Optik konusu, 16 düzenekle 10.3 Dalgalar üniteleri ön plana çıkmaktadır. Dinamik Dünya galerisi için de 17 düzenek ile 10.2. Basınç ve kaldırma kuvveti ilk sırada yer almakta ve büyük çoğunluğu oluşturmaktadır. Toplamda ise her iki alan dahilinde programın bire bir kapsayıcılığı bulunmamaktadır. Fakat her sınıf düzeyinden ünite ve konu başlıklarına rastlanmaktadır. KBM'deki bu alanların aktif ve verimli olarak kullanılması başlıca okul dışı geziyi planlayan öğretmenin sorumluluğundadır. Gezi öncesinde öğretim programı analizi iyi yapılmış ve öğretmen tarafından çeşitli aktivitelerle desteklenmiş bir gezi, öğrencilerin ilgili konuları kavramalarına yardımcı olacaktır. Verimli bir öğrenme için öğretim programlarıyla paralel ilerleyen bir program ve bu program çerçevesinde planlanmış bir geziye ihtiyaç vardır. Özellikle programı gezi öncesinde incelemiş ve konuya vakıf olan öğretmenlerin sorumluluğu daha fazladır (Çıgırık, 2016). Öğretmenlerin, okul dışı ortamı özelinde eğitim-öğretim faaliyetlerindeki rolü önemlidir. Etkili bir gezinin olabilmesi için okul programlarıyla okul dışı alanların verimli kullanılması, öğretmenlerin aktif sorumluluk almalarıyla mümkün olabilmektedir (Faria ve Chagas, 2013). KBM içerisinde analizi yapılan galerilerin geniş ve ferah bir ortama sahip olması çok sayıda düzeneğin bulunması alanda planlı bir çalışma yapacak olan gruplar için büyük avantajdır. Bu sebeple KBM içerisinde bir sınıfta bulunan tüm öğrencilerin birlikte faaliyet gerçekleştirilmesi mümkün olabilmektedir. Bunun için öğretmenin daha önce bilim merkezine gelerek alanı keşfetmesi, ünite düzenek bazında inceleme yapması, gezi verimliliği açısından önemlidir. Açar ve Bozdoğan (2017) Konya Bilim Merkezindeki

sergiler üzerine yaptıkları çalışmalarında, düzeneklerin Fen Bilimleri dersi ortaokul öğretim programındaki kazanımlarla karşılaştırmasını yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda sergilerin Fen Bilimleri dersindeki kazanımların yaklaşık olarak %50'sini kapsadığı saptanmıştır. Şentuna (2019) Kocaeli Bilim Merkezi Dinamik Dünya Galerisi özelinde yapmış olduğu çalışma sonunda bilim merkezlerinde yer alan düzeneklerin ve içeriklerinin fen öğretimindeki kazanımları öğrencilere kazandırma konusunda yeterli olduğu tespit edilmiştir. Yine Azkeskin ve Yavuz Topaloğlu (2021) yapmış oldukları çalışmada, Kocaeli Bilim Merkezi Algı Gerçeklik ve Dinamik Dünya Galerilerini Fen Bilimleri Dersi ortaokul öğretim programı kapsamında incelemişlerdir. Sonuç olarak galerilerdeki düzeneklerin büyük çoğunluğunun öğretim programı ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Bilim merkezlerine yapılan programsız gezilerin bilimsel konulara yönelik ilgiyi arttırdığı gözlenirse de öğrenme açısından öğrenciler üzerinde çok fark yaratmadığı Rennie ve arkadaşları (2010) tarafından belirtilmiştir. Bu sebeple programlı ve planlanmış bir gezinin öğrenciye her açıdan pozitif katkı sağlaması beklenir. Bilim merkezlerinde daha çok uygulama ve deneme temelli bir öğrenmenin olması, fizik biliminin anlaşılmasını ve kavranmasını destekler niteliktedir. Cameron tarafından (2012) yapılan çalışmada, farklı yaş grubundaki kişilerin fen bilimleri konusunda öğrenilmesi zor ve soyut kavramları bilim merkezi sayesinde etkili bir şekilde öğrendikleri gözlemlenmiştir. Bu bakımdan KBM'nin soyut kavramlardan somuta geçişin yapılabileceği önemli bir okul dışı öğrenme mekanı olarak aktif bir şekilde kullanılması gerekmektedir.

## **ÖNERİLER**

Yapılmış olan bu çalışma referans alınarak KBM özelinde ya da farklı okul dışı öğrenme ortamları kapsamında çeşitli nitel ve nicel çalışmalar yapılabilir. Çalışmayla ilişkilendirilmesi ve literatüre yeni katkılar sağlaması amacıyla, lise fizik öğrencilerinden seçilen belli grupların KBM'deki öğrenme aktiviteleri incelenebilir. Ayrıca öncelikli olarak beklenen, Kocaeli şehrindeki lise öğretmenlerinin derslerindeki belli konuları işlerken KBM'yi aktif olarak kullanabilmeleridir. Mevcut öğretim programları okul dışı öğrenme ortamlarını desteklemekte yetersiz kalabilmektedir. Gelenekselci yöntemlerle eğitim ve öğretim faaliyetleri, okul dışı alanlarla okul programının ilişkilendirilmesinde tam anlamıyla verimli olamamaktadır (Morag ve Tal, 2012). Öğretim programı tasarlایıcıları, eğitim konusunda uzmanlar ve okul dışı öğrenim konusunda çalışma yapan araştırmacıların okul içi ve okul dışı alanların birbirlerini destekleyici nitelikte olan yeni programlar çıkarması gerekmektedir. Okulda belli bir ders saatinde işlenen ünite veya konunun bir okul dışı öğrenme ortamında kaç saatte işlenebileceği

yapılacak çalışmalar sonucunda ortaya çıkabilecek verilerden sadece biridir. Bu çalışmanın devamında farklı sınıf, ders ve program içeriklerinin KBM kapsamında çalışılması, kitap ve bilim merkezi uyumu incelemeleri de yapılabilecek çalışmalardan bazıları olarak düşünülebilir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hayata geçmesinde desteklerini esirgemeyen Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Müzeler Şube Müdürü Dr. Kemal Taha HÜLAGÜ'ye teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca makale yazım sürecinde vermiş oldukları destekler için Kocaeli Bilim Merkezi yönetimine teşekkür ederim.

## 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.
- Anderson, D., Piscitelli, B., Weier, K., Everett, M., & Tayler, C. (2002). Children's museum experiences: Identifying powerful mediators of learning. *Curator: The Museum Journal*, 45(3), 213-231.
- Azkeskin, C , Yavuz Topaloğlu, M . (2021). Kocaeli Bilim Merkezi Galerilerindeki Düzeneklerin Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımları Çerçevesinde İncelenmesi . *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi* , 6 (1) , 220-245 .
- Azkeskin, C., & Avcı, S. (2020). Covid-19 küresel salgını sürecinde bilim merkezlerinin sosyal medya etkinliklerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Erken görünüm. [http://efdergi.hacettepe.edu.tr/onl\\_frst.html](http://efdergi.hacettepe.edu.tr/onl_frst.html) erişim 22.03.2021
- Boisvert, D. L., & Slez, B. J. (1994). The relationship between visitor characteristics and learning associated behaviors in a science museum discovery space. *Science Education*, 78(2), 137-148.
- Botelho, A. & Morais A. M. (2006). Student-Exhibits Interaction at a science center. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(10), 987-1018.
- Cameron, F. R. (2012). Climate Change, Agencies and the Museum and Science Centre Sector, *Museum Management and Curatorship*, 27(4), 317-339.
- 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.
- Çolakoğlu, M. H. (2017). Okul ve Bilim Merkezi Eğitimde İşbirliği. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 1-24.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (1997). School field trips: Assessing their long term impact. *Curator: The Museum Journal*, 40(3), 211-218. Morag, O. & Tal, T. (2012). Assessing Learning in the Outdoors with the Field Trip in Natural Environments (FiNE) Framework. *International Journal of Science Education*, 34(5), 745-777.
- Faria C. & Chagas I. (2013). Investigating School Guided Visits to an Aquarium: What Roles for Science Teachers?, *International Journal of Science Education*, 3(2), 159-174.
- 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 için çok ölçütlü bir model önerisi* (Doktora tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli).
- Kocaeli Bilim Merkezi, <http://www.kocaelibilimmerkezi.com/> erişim 08.03.2020
- Luehmann A. (2009). Students' Perspectives of a Science Enrichment Programme: Out of school inquiry as access, *International Journal of Science Education*, 31(13), 1831-1855.

- Miles, M. B. & Huberman, M. A. (1994). *An Expanded Sourcebook Qualitative Data Analysis*. London: Sage Publication
- Morag, O., & Tal, T. (2012). Assessing learning in the outdoors with the field trip in natural environments (FiNE) framework. *International Journal of Science Education*, 34(5), 745-777.
- Okul Dışı Öğrenme Ortamları Klavuzu. (2019), [http://kocaeli.meb.gov.tr/dokuman/Okulumuz\\_kocaeli\\_lise.pdf](http://kocaeli.meb.gov.tr/dokuman/Okulumuz_kocaeli_lise.pdf)
- Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı. (2018), [http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812103112910-orta%C3%B6%C4%9Fretim\\_fizik\\_son.pdf](http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812103112910-orta%C3%B6%C4%9Fretim_fizik_son.pdf)
- Phillips M., Finkelstein D. & Frerichs S., W. (2007). School Site to Museum Floor: How Informal Science Institutions Work With Schools, *International Journal of Science Education*, 29(12), 1489-1507.
- Rennie, L., J., Evans, R., S., Mayne, F., E. & Rennie S., J. (2010). Factors affecting the use and outcomes of interactive science exhibits in community settings. *VisitorStudies*, 13(2), 222-237.
- Şentuna, B. Y. (2019). *Bilim merkezlerinin yaşam boyu öğrenme becerilerine katkısının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Taş, A. M. (2005). Öğretmen eğitiminde aktif öğrenme. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 177-184.
- Tunçelli, O., Muşkara, U., & Hülügü, K. T. (2020). Kocaeli Bölgesi Kültürel ve Endüstriyel Mirası Geliştirme Proje Önerileri. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, (26), 697-717.
- TÜBİTAK, <https://bilim merkezleri.tubitak.gov.tr/> erişim 08.03.2020
- Weitze, M. D. (2003). Science Centers: examples from the US and from Germany. *From the itinerant lecturers of the 18th century to popularizing physics in the 21st century—exploring the relationship between learning and entertainment*, 58-66.