

Kocaeli Üniversitesi

Eğitim Dergisi

E-ISSN: 2636-8846

2025 | Cilt 8 | Sayı 1

Sayfa: 329-361



**Kocaeli University
Journal of Education**

E-ISSN: 2636-8846

2025 | Volume 8 | Issue 1

Page: 329-361

6-8 yaş özel yetenekli öğrencilerde sorgulama temelli
bilim öğrenme yoluyla bilimsel süreç becerileri, soru
sorma ve bilimsel merak gelişiminin incelenmesi

Examining the development of scientific process
skills, questioning and scientific curiosity in 6-8 years
old gifted students through inquiry-based science
learning

Gizem ARIKAN GÜLLÜ,  <https://orcid.org/0009-0004-7893-3916>

Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, gizem.arikangullu@ogr.deu.edu.tr

Kemal YÜRÜMEZOĞLU,  <https://orcid.org/0000-0002-3288-9890>

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, kemal.yurumezoglu@deu.edu.tr

Bu çalışma, Prof. Dr. Kemal Yürümezoğlu danışmanlığında Gizem Arıkan Güllü (2022) tarafından hazırlanan '6-8 Yaş Üstün/Özel Yetenekli Çocuklara Yönelik Tasarlanmış Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi Programının Bilimsel Süreç ve Sorgulama Becerilerinin Gelişiminde Etkililiği' başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiş olup, 2. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu [UBEST]'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Gönderim Tarihi	Düzeltilme Tarihi	Kabul Tarihi
19 Aralık 2024	7 Mart 2025	7 Nisan 2025

Önerilen Atıf

Recommended Citation

Arıkan Güllü, G., & Yürümezoğlu, K. (2025). 6-8 yaş özel yetenekli öğrencilerde sorgulama temelli bilim öğrenme yoluyla bilimsel süreç becerileri, soru sorma ve bilimsel merak gelişiminin incelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 8(1), 329-361. <http://doi.org/10.33400/kuje.1604408>

ÖZ

Bu araştırmada, sorgulama temelli yenilikçi bilim etkinlikleriyle hazırlanmış 9 haftalık bir öğretimle, özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, soru sorma becerileri ve bilimsel merakın gelişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nicel ve nitel veri toplama yöntemlerinin birlikte olduğu karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında verilerin toplanma sürecinde tek gruplu yarı deneysel desen kullanılmış, ortaya çıkan veriler SPSS 16.0 paket veri programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın nitel kısmında veriler yarı yapılandırılmış görüşme, ses kaydı ve öğrenci soruları formu ile toplanmış, ortaya çıkan veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 öğretim yılında İzmir ilinde bulunan bir Bilim ve Sanat Merkezinde genel yetenek alanında eğitim almakta olan, 6-8 yaş aralığındaki gönüllü 10 kişilik öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, bilimsel sorgulama ve bilimsel meraklarındaki gelişimi saptamak amacıyla sorgulama temelli 9 adet etkinlik hazırlanmış ve bu etkinlikler özel yetenekli öğrencilere yönelik olarak içerik zenginleştirilerek uygulanmıştır. Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin değişimini ölçmek amacıyla 'Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği' kullanılmıştır. Araştırmanın nitel verileri kısmında ilk olarak, etkinlikler öncesinde ve sonunda hem bilimsel süreç becerilerindeki değişimi hem de soru sorma temelinde sorgulama becerilerinin gelişimini ölçmek amacıyla 'Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu'; ikinci olarak her etkinlik öncesi, sırası ve sonrasında sorulan sorular üzerinden sorgulama becerilerinin gelişimi ve bilimsel meraklarının izlenmesi amacıyla 'Öğrenci Soruları İzleme Formu' ve son olarak öğrencilerin etkinlik süresince sorularının değişimini izlemek amacıyla her etkinliğin uygulaması sırasında ses kayıtları alınmıştır. Araştırma sonunda elde edilen sonuçlarda, özel yetenekli öğrencilerle sorgulama yoluyla bilim öğrenmenin, bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde anlamlı derecede etkili olduğu, soru sorma becerilerinin gelişimini ve bilimsel merak gelişimini desteklediği ortaya koyulmuştur. Bu kapsamda özellikle 6-8 yaş gurubu özel yetenekli öğrencilerde zenginleştirilmiş içerikle sorgulama yoluyla bilim öğrenmeye fırsat verecek etkinliklerin yaygınlaştırılarak uygulanmasını öneriyoruz.

Anahtar Sözcükler: özel yetenekli öğrenci, bilimsel sorgulama, bilimsel süreç becerileri, sorgulama temelli bilim öğretimi, bilimsel merak

ABSTRACT

In this study, the development of scientific process skills, questioning skills, and scientific curiosity of gifted students were examined through a 9-week teaching program with inquiry-based innovative science activities. In the study, a mixed method was used in which quantitative and qualitative data collection methods were combined. In the quantitative part of the study, a one-group quasi-experimental design was used in the data collection process, and the resulting data were analyzed through SPSS 16.0 package data program. In the qualitative part of the study, data were collected through semi-structured interviews, audio recordings and student questionnaires, and the resulting data were analyzed by content analysis. The study group consisted of 10 voluntary students aged between 6-8 who were receiving education in the general talent area at a Science and Art Center in Izmir during the 2018-2019 academic year. Nine inquiry-based activities were prepared to determine the development of students' scientific process skills, scientific inquiry and curiosity, with enriched content for gifted students. The "Scientific Process Skills Scale" was used to measure changes in students' scientific process skills. The qualitative part of the research involved the "Semi-Structured Interview Form" before and after the activities to measure changes in scientific process skills and inquiry skills, the "Student Questions Monitoring Form" to monitor inquiry skills and scientific curiosity through questions asked before, during, and after each activity, and voice recordings to monitor changes in students' questions during activities. The results showed that learning science through inquiry was significantly effective in developing scientific process skills, supported questioning skills, and enhanced scientific curiosity in gifted students. We recommend the widespread implementation of such enriched content activities, especially for gifted students whose ages range between 6 and 8.

Keywords: gifted student, scientific inquiry, scientific process skills, inquiry-based science teaching, scientific curiosity

GİRİŞ

Çocuklar, doğum öncesinden başlayarak duyu organlarının gelişim aşamalarına göre çevreleriyle etkileşime girmektedirler. Önce yakın çevresi ile etkileşime giren çocuklar, doğdukları andan itibaren uzak çevreleri ile de etkileşime girerek doğayı anlamlandırmaya çalışırlar (Çetin & Özözen Danacı, 2016). Çocuklar çevreleriyle, olgularla ve nesnelerle ne kadar etkileşime girerlerse her etkileşimde yeni bilgiler edinmeye ve keşfetmeye açık hale gelirler. Clark (2015 s.74)'e göre ise üç yaşından itibaren planlı ve keşfetmeye yönelik etkinlikler yapan çocuklar serbest oyun gruplarından daha başarılı olmuşlardır. Çocukların duyularını aktive edecek, onları sorgulamaya ve keşfetmeye teşvik edecek, gözlem yapma, tahminde bulunma, sonuç çıkarma vb. bilimsel süreç becerilerini kullanabilecekleri ortamlar yaratmak çocukların gelişiminde önemli bir gerekliliktir (Ünal & Akman, 2006).

Bilim, doğayı anlamak, olay ve olgular arasındaki ilişkileri anlamlandırmak için kullandığımız en güvenilir yollardan biridir. Bilimsel yolun mantığı ancak erken yaşlarda küçük adımlarla bilim yapmakla olasıdır. Bunun da en sistemli yolu sorgulama yoluyla bilim eğitimidir. Bilim yaparak sorgulamayı desteklemek, düşünme sürecini tetiklemekte (Oğuz-Ünver, 2015), zihinsel ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmekte (Cuevas vd., 2005), ayrıca çocukları keşif sürecine yönlendirerek meraklarının devamlılığını sağlamaktadır (Kaya, 2016).

Merakın tetiklenmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için çocukları harekete geçirecek kadar zorlayıcılıkta ve insan merakının doğasına uyum sağlayacak etkinliklerin tasarlanması önem arz etmektedir (Subaşı, 2016; Kaya, 2016). Pollen ve Pri-Sci-Net Projeleri kapsamında ortaya konan önerilere göre, sorgulama temelli bilim öğretimi (STBÖ) bir merak tetikleyicisi olarak öğrencilerin bilimsel süreci kullanabilecekleri ortamlar hazırlamaktadır. Bu ortamlar otantik (gerçek) etkinlikler ile zenginleştirildiğinde öğrencileri bilimsel keşif alanlarına sürüklemekte, öğrencilerin bu alanda keşif yöntemleri ile bilgiye ulaşma sürecine rehberlik etmektedir. Öğrencilerin bilgiye ulaşmak için araştırma yapmalarına ve bilimsel süreç becerilerini de kullanacakları şekilde çaba göstermelerine olanak sağlamakta, yeni merak soruları ile döngüsel bir süreci başlatarak hem sorgulama hem de bilimsel süreçte elde edecekleri yetkinlikleri kazanmalarını sağlamaktadır (Pollen, 2011; Pri-Sci-Net, 2016).

Özel yetenekli çocukların diğer çocuklardan en görünür farklarından biri onların doğal sorgulama sürecini bilimsel sorgulama yönünde ve bilgiyi yapılandırma yönünde oluşturdıkları içsel motivasyondur. Öğrenmeyi ve sorgulamayı seven ve meraklarını sürekli aktif tutabilmeyi başarabilen çocuklar diğer akranlarından kolaylıkla ayırt edilebilmekte ve bu onların zihinsel ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimini de etkileyebilmektedir (Taber, 2017).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2013), National Core Curriculum for Basic Education (NCCBE, 2016) gibi fen öğretimi programlarına ve Next Generation Science Standarts (NGSS, 2013) gibi bilim öğretim ölçütlerine bakıldığında araştırma-keşfetme ve sorgulama temelli yöntemlerin önemle önerildiği görülmektedir. Özel yetenekli çocuklara yönelik tasarlanacak bilim programları ve etkinlikleri, çocukların sorma-bilme dürtüsünü destekleyecek ve gerçek yaşam deneyimleri yaşamalarına fırsat verecek şekilde yapılandırılmalıdır. Aynı zamanda bu programlar olabildiğince erken yaşlarda başlamalıdır. Pri-Sci-Net (2016) Projesi uygulamalarında üç yaşını dolduran bireylerin neden-sonuç ilişkisi kurabildiği ve bu gibi becerileri kazandıktan sonra bilim eğitimine başlanabileceği görülmektedir.

Özel yetenekli bireylerin eğitimde farklılaştırma, ihtiyaçlarına yönelik eğitim programlarının oluşturulması, uygulanan metotlar ve tekniklerdeki yapısal değişiklikler ile yapılmaktadır. Bu kapsamda özel yetenekli bireylerin formal eğitim programları bu bireylerin eğitim ihtiyaçlarına göre yeniden tasarlanmalıdır. Bu eğitim programı, özel yetenekleri bireylerin becerilerinin desteklendiği ve onları zihinsel olarak zorlayıcı etkinlikleri içerecek şekilde zenginleştirme, detaylandırma, hızlandırma ve esnetme stratejilerinden yararlanarak farklılaştırılmalıdır. Özel yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırma programında yeterince zihinsel zorluk içermeyen

içeriklerin hazırlanması öğrencilerin bilmeye yönelik ilgilerini kaybetmelerine neden olmaktadır (Türkman, 2017).

STBÖ etkinlikleri ile öğrencilerin programlarının farklılaştırılmasına yönelik zenginleştirme stratejisi temel alınmıştır. Zenginleştirme stratejisine göre öğrenciler örgün eğitim programına devam ederken motivasyon, yaratıcılık ve liderlik özelliklerini geliştirecek, eleştirel düşünme becerileri, yaratıcı problem çözme becerileri ve takım çalışması gibi işlevsel akıl yürütme becerilerini destekleyici ortamlarda bulunacaklardır (VanTassel-Baska & Brown, 2015).

Bu araştırmada kullanılan etkinliklerin de temelini oluşturan Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programında desteklenen Pri-Sci-Net projesi etkinlikleridir. Pri-Sci-Net (2016) projesi Avrupa çapında sorgulama temelli bilim öğretimi yaklaşımını destekleyen, 3-11 yaş aralığındaki çocukların sorgulama becerilerinin gelişmesini amaçlayan bir projedir. STBÖ okul öncesi ve ilköğretim düzeyinde çocuklara 'bilimi öğrenme', "bilim hakkında öğrenme", 'bilim yapmayı' öğrenme felsefesiyle otantik etkinlikler ile bilimsel süreç becerilerinin geliştirileceği ortamlar hazırlar (Gatt & Armeni, 2014; Gatt, Scheerso & Koursis, 2014). STBÖ süreci, gözlemlere dayalı bir dizi soru ile başlar ve kanıtlara dayalı tahminler ve uygulamalar ile sona erer (Cuevas vd., 2005).

Sorgulama temelli etkinliklerde sorgulama düzeyinden çok sorgulamanın niteliği önemlidir. Bu süreçte öğrenci;

- Öğretim sürecinde bilimsel temelli sorular ile ilgilenir,
- Sorularına cevap bulma sürecinde kanıtları kullanır,
- Açıklamalarını kanıta dayalı bir şekilde yapar,
- Açıklamalarını güncel bilimsel bilgi ile ilişkilendirir,
- Akranlarıyla iletişim kurar ve açıklamalarını kanıta dayalı bir şekilde savunur (National Research Council [NRC], 2000; Gatt & Armeni, 2014).

Sorgulama ve bilimsel süreç becerilerine odaklanılan ulusal araştırmalara (Alabay & Özdoğan, 2018; Alabay, Yıldırım Doğru & Akman, 2020) bakıldığında okul öncesinde sorgulama temelli bir yapı ile şekillendirilmiş uygulamaların gözlem, sınıflama, tahmin, ölçme, verileri kaydetme, sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerinde gelişme olduğunu göstermektedir. İlkokul düzeyinde yapılan araştırmalarda bazı becerilerde kontrol gruplarına göre anlamlı farklılıklar ortaya çıkmasa da genel bilimsel süreç becerilerinde anlamlı gelişmeler olduğunu göstermektedir (Yıldırım & Altan, 2017; Yalçın & Şişman, 2018; Can & Uluçınar Sağır, 2019). Ortaokul düzeyinde yapılan araştırmalara bakıldığında da benzer şekilde açık ve rehberli sorgulamaya dayalı etkinliklerin sistemli bir şekilde uygulanması sonucu öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde anlamlı bir etki oluşturduğu ortaya çıkmaktadır (Kaya & Yılmaz, 2016; Sağdıç, Bakırcı & Boynukara, 2019).

İlkokul düzeyinde sorgulama temelli bilim öğretimi ve bilimsel süreç becerileri entegrasyonunda çalışma yapan bir adet uluslararası araştırmaya rastlanmıştır. Bu araştırmada 23 ilkokul ikinci sınıf öğrencisi ile sorgulama temelli yaklaşımla tasarlanmış 5E modeli uygulamaları gerçekleştirilmiştir. On derste uygulanacak şekilde tasarlanan etkinliklerin uygulanması sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin anlamlı bir şekilde geliştiği saptanmıştır (Mulyeni, Jamaris ve Supriyati, 2019). Ortaokul düzeyinde benzer araştırmalara (Kang ve Noh, 2017; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2020; Skelton vd., 2018; Solé-Llussà, Aguilar & Ibáñez, 2022) bakıldığında yapılan sorgulama ve STEM temelli araştırma uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği vurgulanmıştır.

Özel yetenek, sorgulama becerileri ve bilimsel süreç becerileri odağında yapılmış araştırmalara bakıldığında ise genelde öğrencilerin sorgulamaya yönelik ve bilimsel düşünmeye yönelik tutumlarına odaklanılmış ya da sorgulama sürecinde öğrencilerin öğrenme akışları ile ilgili durumlar ortaya çıkarılmıştır. İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin merak düzeylerinin ve meraklarının sürdürülebilirliği ile ilişkili araştırmalara bakıldığında ise sorgulama sürecinin

merakı tetiklediği, merakın ve üstün zekanın ise bilgiyi öğrenmede olumlu etkisinin olduğu görülmektedir. Bilimsel merak, öğrencilerde bilim yapmaya yönelik ilgiyi arttırdığı ve bu ilginin bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında önemli yer tuttuğu öne çıkarılmıştır (Van Schijndel, Jansen & Rajmakers, 2018; Ting & Siew, 2014; Williams, Danovitch & Mills, 2021).

Güncel araştırmalara bakıldığında, ilkökul düzeyinde özel yetenek ve sorgulama temelli bilim öğretimi ile ilgili araştırmalar çok sınırlı düzeydedir. Yapılan araştırmalar daha çok okulöncesi, ortaokul ve üzeri düzeydedir. Bunun nedeni, fen bilimleri dersi üçüncü sınıfta başlamasından dolayı, araştırma alanları ile ulusal programlar arasındaki ilişkilere bağlanabilir.

Özel yetenekli bireylerin programında oluşturulan farklılaştırma stratejilerinde sorgulama temelli bilim etkinliklerinden yararlanmak çocukların akranlarına ve gelecek programlara uyum sağlaması ve hazırlanması için önem teşkil etmektedir. Bu kapsamda bu araştırma, araştırma-sorgulama temelli etkinlikler yoluyla, özel yetenekli öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, soru sorma ve bilimsel meraklarının gelişimini incelemek amacıyla kurgulanmıştır.

Araştırmanın Problemi/Alt Problemleri

Problem

6-8 Yaş özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanmış sorgulama temelli bilim etkinlikleri, bilimsel süreç becerileri, soru sorma ve bilimsel merak gelişiminde etkili midir?

Alt problemler

1. 6-8 Yaş özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanmış sorgulama temelli bilim etkinlikleri, bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde ne düzeyde etkilidir?
2. 6-8 Yaş özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanmış sorgulama temelli bilim etkinlikleri, soru sorma (soru sayısı, soru çeşitleri, soru kaynakları, soru düzeyleri, soru içerikleri ve kanıt kullanma) becerilerinin gelişiminde ne düzeyde etkilidir?
3. 6-8 Yaş özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanmış sorgulama temelli bilim etkinlikleri, öğrencilerin bilimsel meraklarının gelişiminde ne düzeyde etkilidir?

YÖNTEM

Araştırmada kullanılan model ve desenler, araştırmanın evren/örneklemi, veri toplama süreci ve araçları, yapılan müdahalenin tasarım, geliştirme ve uygulama süreci ile verilerin analizi bu bölümde detaylı olarak açıklanmıştır.

Araştırma Modeli/Deseni

Araştırmada öğrencilerin soru sorma becerilerinin ve bilimsel meraklarının sorgulama süreciyle ilişkisini derinlemesine keşfetmek amacıyla nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma yöntem araştırması kullanılmıştır. Karma yöntem araştırmalarında araştırma sorusu ya da hipotezleri test etmede daha güvenilir ve doğru sonuçlar elde edebilmek amacıyla hem nicel hem de nitel araştırma yöntemleri bir arada kullanılmaktadır. Karma yöntem araştırmaları her iki türde veri toplama, verilerin analizi, iki veri türünün ve sonuçlarının bütünsel bir şekilde birleştirilmesi şeklinde yürütülmektedir (Creswell ve Plano Clark, 2018). Araştırmada örneklem büyüklüğü dikkate alındığında nicel verilerin geçerliliğini yükseltecek kadar büyük örneklem ile çalışmanın mümkün olmamasından dolayı nicel veriler nitel veriler ile desteklenecek, nicel araştırmanın sonuçlarının güvenilirliğini arttıracak şekilde tasarlanmıştır. Araştırmada nicel ve nitel veriler eş zamanlı bir şekilde toplandığından karma yöntem araştırma desenlerinden yakınsak/paralel desen kullanılmıştır. Bu desende veriler eş zamanlı ve birbirinden bağımsız şekilde toplanır. Nicel ve nitel veriler birbirinden bağımsız bir şekilde analiz edilir. Nicel ve nitel verilerden elde edilen sonuçlar birleştirilir. Nihayetinde ise

araştırmacı ortaya çıkan sonuçların ne derecede birleştiği hakkında yorumlamalarda bulunur (Tunalı, 2021).

Araştırmanın nicel kısmında nicel araştırma desenlerinden tek gruplu öntest-sontest yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen yeni bir öğretim yönteminin etkililiği araştırıldığında ya da bir müdahale ile uyandırılan ilgi ve tutum değişimini ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmaktadır (Cohen, Manion & Morrison, 2007 s.282-283). Araştırmanın nicel kısmında kullanılan tek gruplu yarı deneysel desen en zayıf desendir. Fakat eğitim ortamının yenilenebilir ve geliştirilebilir şartlarda olmamasından dolayı yapay bir deney ortamı oluşturulamamaktadır. Bu yüzden müdahale programının etkililiğini ölçmek için tek gruplu öntest-sontest yarı deneysel desen kullanılmıştır (Creswell ve Plano Clark, 2018; Ergut Kalkan ve Emir, 2021).

Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin nicel verilerin toplanması amacıyla 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' öntest-sontest olarak uygulanmış, toplanan nicel veriler SPSS 16.0 paket veri programı ile analiz edilmiştir.

Araştırmanın nitel kısmında ise tüm alt problemlerin çözülmesi amacıyla araştırmacı birincil veri toplama kaynağı olarak yer almaktadır. Süreç içerisinde aktif yer alan araştırmacı, etkinlikler içinde sorgulama süreçlerinin nasıl ilerlediğini gözlemlemektedir. Ayrıca hem tüm etkinliklerin başında ve sonunda yaptığı derinlemesine görüşmeler süresince hem de sorgulama temelli etkinlikler sırasında ses kaydı alarak öğrencilerin ve araştırmacının süreçte soru sorma, dinleme akışının kolaylaşmasını sağlamıştır (Yanar, 2021). Araştırmada görüşme türlerinden yarı yapılandırılmış görüşme türü seçilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde kontrolün kaybedilmesi, önemsiz konularda fazla zaman harcanması gibi dezavantajların yanı sıra analizlerin kolaylığı, görüşülenin ifade çeşitliliğini sağlaması, görüşülenden derinlemesine bilgi sağlamayı kolaylaştırması ve esnek yapısı gibi avantajlı yönleri de vardır. Araştırmanın örneklemini oluşturan yaş grubu küçük olduğundan öğrencilerin yazılı ifadede aktaramadıkları bilgi ve becerileri sözlü ifadede daha rahat ve detaylı aktarabilecekleri sebebiyle yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır (Yanar, 2021). Buradan yola çıkarak görüşme sürecini yönlendirmesi amacıyla araştırmacılar tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular görüşme formu hazırlanmasında dikkat edilen ilkeler göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Birincil soruların yanı sıra öğrencilerin daha derin ve detaylı bilgiler verebileceği açık uçlu devam soruları ile desteklenmiştir. Form son aşamada uzman görüşü alınarak düzenlenmiştir.

Araştırmanın ikinci ve üçüncü alt problemlerini çözümlemek üzere etkinliklerin uygulanması sırasında ses kaydı alınmıştır. Ses kayıtları araştırmacılar tarafından deşifre edilmiştir. Deşifre sonucunda ortaya çıkan öğrenci ve öğretmen konuşmalarının bilimsel soru sayısı, bilimsel soru içeriği, cevapların kanıtla konuşma içerme durumu (Tablo 1), cevapların ve soruların merak belirtici içerme durumu açılarından değerlendirilmiştir. Bu problemlere yönelik ayrıca her etkinlik öncesinde ve sonrasında araştırmacılar tarafından hazırlanmış 'Öğrenci Soruları İzleme Formu' aracılığıyla öğrencilerden en merak ettikleri sorular toplanmıştır. Öğrencilerin sorduğu sorular araştırmacılar tarafından alan yazını temelli geliştirilmiş bir uzman araştırmacı görüşüyle düzenlenmiş 'Öğrenci Soruları Değerlendirme Formu'nda yer alan kategorilere göre analiz edilmiştir (Şekil 4). Nitel verilerin geçerliliğini ve güvenilirliğini arttırmak amacıyla verilerin bir kısmı uzman bir fen bilimleri öğretmeni tarafından analiz edilmiştir. Analiz edilen sonuçların uyumluluğu %81 bulunmuştur.

Süreç boyunca toplanan nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, İzmir ilinde bulunan bir Bilim ve Sanat Merkezinde 2019-2020 eğitim-öğretim yılında uyum programında genel yetenek alanında eğitim almakta olan, amaçlı örneklem seçimi yöntemiyle belirlenmiş altı-sekiz yaş aralığındaki 10 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Sorgulama sürecinin akranları ile iletişim kurma ve işbirlikli çalışma

becerilerini de içermesi nedeniyle, öğrencileri süreçte aktif tutacak, uygulayıcı tarafından her bir öğrencinin detaylı izlenmesi ve dinlenmesi, gerektiğinde grup çalışmalarına olanak tanıyabilmesi için öğrenci sayısı 10 kişi ile sınırlandırılmıştır. Etkinlik süreci öncesinde öğrencilerin velileri ile görüşme yapılmış, süreç detaylı açıklanmış ve etkinliklerin bir tanesi de velilere uygulanmıştır. Bu şekilde etkinlik süreçleri boyunca velilerin desteği alınarak öğrencilerin derse devam ve motivasyonları güçlendirilmiştir.

Veri Toplama Süreci ve Araçları

Araştırmanın nicel kısmına yönelik veri toplamak amacıyla, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin değişimini belirlemek için 'Bilimsel Süreç Becerileri Testi' kullanılmıştır. Bu test Enger & Yager (1998) tarafından geliştirilmiş, Koray vd. (2007) tarafından Türkçeye uyarlanmış ve Şimşek & Kabapınar (2010) tarafından ilkökul 5. sınıf öğrencilerine yönelik olarak revize edilmiştir. Testin Kuder-Richardson-21 güvenirlik katsayısı 0.81'dir. Testin iç tutarlılık katsayısı Cronbach alfa değeri 0.77 olarak saptanmıştır. Geçerliliği ve güvenirliği test edilerek iç tutarlılık kat sayısı Cronbach alfa değeri 0.77 olarak tespit edilmiştir.

Araştırmanın nitel kısmına yönelik veri toplamak amacıyla, araştırmacılar tarafından alan yazını temelli 'Öğrenci Sorularını Değerlendirme Formu' geliştirilmiştir. Bu form öğrencilerin soru sorma becerilerinin gelişimini saptamak amacıyla kullanılmıştır. Bu kapsamda öğrenci sorularını toplamak amacıyla öğrencilere her etkinlik öncesinde ve sonrasında "Öğrenci Soruları İzleme Formu" verilmiş ve onlardan etkinlik öncesinde ve sonrasında formda yer alan uygun alanlara en az bir soru yazmaları istenmiştir. Etkinlik sırasında sorulan öğretmen ve öğrenci soruları ve öğrencilerin etkinliklerdeki nedensel açıklamaları ses kaydı alınarak, merak belirtici içerip içermemesine göre analiz edilmiştir.

Araştırmanın tüm alt problemlerini desteklemeye yönelik veri toplamak amacıyla, öğrencilerle süreç öncesinde ve süreç sonrasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sırasında öğrencilere bilimsel süreç becerileri, sorgulama/soru sorma becerileri ve merak sürdürülebilirliğinin ölçülmesi için sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin her iki görüşmede de verdiği cevapların ses kaydı alınarak deşifre edilmiş, sonrasında kategorilere ayrılarak analiz edilmiştir. Ders dışı performanslarını değerlendirmek amacıyla öğrencilere haftalık görevler verilmiş ve evde yapılan bilimsel etkinlikler ile ilgili geri bildirimde bulunmaları istenmiştir (resim, video vb.). Öğrencilerden gelen bu geri bildirimler ile, öğrencilerin eğitim ortamı dışında bilimsel süreç becerilerini nasıl kullandıkları hakkında ve ilgi duydukları bilimsel konular hakkında bireye yönelik ve detaylı bilgiler elde edilmiştir. Toplanan bu bilgiler ışığında araştırma kapsamında uygulanan etkinlikler öğrencilerin ilgi ve becerilerine göre revize edilmiş ve etkinlikler daha ilgi çekici hale getirilmiştir. Etkinliklerin uygulanma ve geliştirme sürecinde ilk hafta öğrenci ilgilerinin önemsendiğini gösteren bir tanışma toplantısı yapılmıştır. Bu tanışma toplantısında öğrencilerle sürecin nasıl ilerleyeceği konusunda bilgi verilmiş ve bir sohbet ortamı oluşturularak öğrencilerin bilimde ilgilerini çeken konular ve merak ettikleri sorular tespit edilmiştir. Ayrıca etkinliklerin süreç içerisinde öğrencilerin ilgilerine yönelik yenilenmesine yönelik öğrencilerle tanışma toplantısı planlanmış, bu tanışma toplantısında öğrencilere süreç hakkında bilgi vermenin yanı sıra bir sohbet ortamı yaratılarak onların bilimde ilgilerini çeken konuların neler olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada kanıtlarla konuşma becerilerinin gelişimine yönelik veri toplamak amacıyla, ders sırasında öğrenciler tarafından verilen cevaplara odaklanılmıştır. Öğretmenin etkinlikler sırasında sorduğu sorulara ve öğrencilerin birbirlerine sordukları bilimsel sorulara öğrenciler tarafından yapılan nedensel açıklamalar, öğrencilerin cevaplarını gerekçelendirmek üzere kanıt bulunup bulunmamasına göre puanlanarak analiz edilmiştir. Aşağıdaki tabloda (Tablo 1) verilen puanlar ve bu puanların anlamları verilmiştir.

Tablo 1**Kanıtla Konuşma Rubriği**

Kanıt Düzeyi	Puan	Kanıtla Konuşma Düzeyi Ölçütü
Kanıt Yok-Düzey 1	1	Nedensel açıklamada cevabını gerekçelendirmek için kanıt yoktur. Ö3 Etkinlik 6: “Ben Ali*’ye katılıyorum çünkü kürkü giydirince eriyebilir.” (Düzey 1)
Kısmen Kanıt Var- Düzey 2	2	Nedensel açıklamada cevabını gerekçelendirmek için yetersiz bir kanıt vardır. Ö2 Etkinlik 2: “Sarı da olabilir. Sarı güneşten geliyor. Sarı güneş rengi de olabilir.**” (Düzey 2)
Kanıt Var- Düzey 3	3	Nedensel açıklamada cevabını gerekçelendirmek için etkinlik süresince gözlemlenen olgulara dair kanıtlar içermektedir. Ö1 Etkinlik 5: “Hayır iki şeyim var. Bir düşer çünkü diğer hava şimdi orada sadece küçük bir kavanoz dolusu yer çekimsiz hava var ama dünyada çokook fazla yer çekimli hava var. Yani düşer ve ikincisi de şu eğer salarsan o havayı tekrar düşer. Çünkü şöyle bir şey olabilir. Hava yayılır. Ama ya yer çekimli hava da yayılırsa? Ya yer çekimli hava da daha büyük olduğu için dünyanın havası bir şey fark etmez.” (Düzey 3)

*Ali, etkinlikte kullanılan hikayedeki karakterlerden biridir.

**Öğrenci ışık ana renklerinin ne olabileceğine dair tahmin yapmaktadır.

Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci

Bu araştırmada özel yetenekli öğrencilerin soru sorma ve merakları arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanmış sorgulama temelli zenginleştirilmiş etkinlikler tasarlanmıştır. Etkinlikler ön-test ve son-testler dahil toplam 11 haftalık süreçte uygulanmıştır. Etkinlikler Bilim ve Sanat Merkezinde 3. Sınıf destek eğitimi alan 10 kişilik gönüllü bir grupta gerçekleştirilmiştir.

Araştırma etkinlikleri, Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programı tarafından desteklenen uluslararası bir proje olan Pri-Sci-Net projesi etkinlikleri temel alınarak 3. Düzey (rehberli sorgulama) sorgulama seviyesinde kurgulanmıştır. Etkinlikler 6-8 yaş özel yetenekli bilgi düzeyleri ve bilişsel seviyesi gözetilerek zenginleştirilmiştir. Etkinlikler zenginleştirilirken yatay zenginleştirme kapsamında ‘Sorgulama Temelli Bilim Eğitimi’ dersleri öğrencilerin halihazırdaki programlarına ek ders olarak eklenerek planlanmıştır. Dikey zenginleştirme uygulamaları kapsamında ise süreç öğrencilerin eleştirel düşünme, bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerini de kullanabilecekleri zorlayıcı ve detaylı çalışmaları kapsayacak şekilde düzenlenmiştir. Etkinlik sürecinde sorgulanacak olgu, olay ve kavramlar öğrencilerin derinlemesine çalışmalarını destekleyecek nitelikte seçilmiştir (Ersoy & Avcı 2001).

Sorgulama süreçleri sekiz bileşene ayrılmıştır ve bu sekiz bileşenin bir arada kullanılması ile etkinlikler tasarlanmaktadır. Bu bileşenlerden birincisi bilimsel araştırmaların hepsinin bir soru ile başlaması gerektiğidir. İkinci bileşen araştırmalarda izlenen tek bir bilimsel yöntemin olmayışdır. Bir soruyu araştırmak için birden fazla yol/yöntem vardır. Üçüncü bileşen sorulan sorunun bilimsel sorgulamaya rehberlik etmesi yönündedir. Araştırma sorusu öğrencileri bilimsel sorgulama sürecine sürüklemeli, dahil etmeli ve bilimsel meraklarını tetiklemelidir. Dördüncü bileşen aynı prosedürü uygulayan bilim insanlarının aynı sonuca ulaşamayabileceği durumu gösterir. Beşinci bileşen sorgulama işleminin sonuçları etkilediğidir. Altıncı bileşen araştırma sonuçlarının toplanan verilerle tutarlı olmak zorunda olmasıdır. Yedinci bileşen bilimsel veri ile bilimsel kanıtın farklı şeyler olduğudur. Sekizinci bileşen ise çıkarımların ön bilgilere ve toplanan verilere göre yapıldığıdır. Süreç boyunca kullanılacak etkinliklerin neler

olacağına ve nasıl uygulanacağına bu sekiz bileşen dikkate alınarak karar verilmiştir (Lederman vd. 2014).

Buradan hareketle her etkinlikte kullanılacak rehberli sorgulama aşamaları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 2

*Rehberli Sorgulama Süreci Genel İçerik Yönetimi Tablosu**

Etkinlik Süresince Sorgulama Aşamaları	Sorgulama Süreci Genel İçeriği
Tanımlayalım	Öğretmen derse konu ile ilgili ilgi çekici bir fenomenin kavramsal sorgulaması ile başlar. Öğrencilerin verdiği yanıtlar süreç içerisinde kullanılmak üzere varsa sınıf tahtasına kaydedilir. Bu bölümde öğretmen öğrencilerin yanıtlarının doğruluğu ile ilgili bir geri bildirimde bulunmaz.
Tahmin Edelim	Etkinlik içerisinde ilgilenecek kavram, olgu ya da olay hakkında öğretmen öğrencilerin tahminde bulunmasını ister. Her öğrencinin bu aşamaya aktif katılması önemlidir. Bu aşamaya alınan öğrencilerin bir sonraki etkinliklerde diğer öğrencilerin tahminlerini takip edip, yeni üst düzey sorgulama/tahmin yapabilmesi beklenir. Öğretmen bu süreçte öğrencilerin tahminlerini derler. Tahminlerin doğruluğu hakkında öğrencilere geri bildirim vermez.
Model Oluşturalım	Etkinlik süresince konuşulan kavramlar ve olgular birbiri ile ilişkili ise öğretmen öğrencilerden bu ilişkiyi keşfetmelerini ister. Etkinliğin ilk aşamalarında model sadece tahmin edilir. Etkinliğin son aşamalarında öğretmen, öğrenciler ile bulunan ilişkileri bir model üzerinde özetler.
Strateji Geliştirelim	Etkinlik ekip çalışmasına uygunsa, öğretmen öğrencilerden bir ekip oluşturmasını ister. Etkinlik süresince yapılacak işlemler (gözlem, deney, ölçme, bir materyal hazırlama vb.) için öğrencilerin bir strateji belirlemesi istenir. Bu stratejiler ekibin ortak kararı ile olmalıdır. Öğretmen bu aşamada ekiplere fikir geliştirmeleri ve birbiri ile sorgulayıp, paylaşımları için onlara yeterli zamanı verir.
Ölçelim	Etkinlik süreçlerinde ölçme ön planda tutulmuştur. Etkinlikler süresince yapılacak kontrollü deneylerde öğrencilerin ölçme araçlarını tanıması ve kullanması önemlidir. Öğretmen bu aşamada etkinlikte yer alan olguların nasıl ve ne şekilde ölçümleneceğini öğrencilere açıklar ve her birinin ölçmeyi deneyimlemesini sağlar. Ölçümler alındıktan sonra öğrenciler ölçümlemlerini kaydederler.
Deneyelim	Etkinlikler kontrollü deneyler ve sistematik gözlemler içermelidir. Bu nedenle yapılacak her müdahalenin öğrencilerin aktif katılımı ile gerçekleşmesi için deney malzemeleri kişi sayısına göre hazırlanmakta, her öğrencinin deneme/deney aşamasında deneyim kazanması sağlanmaktadır.
Gözlemleyelim	Etkinlikler sistematik gözlemler içermektedir. Gözlem yapılacak olgu veya olayın ne olduğuna göre öğrenciler gözlem yapacakları araçları (çıplak gözle veya büyüteç gibi bir araçla olabilir) belirlerler. Bu araçlar ile gözlemlerini gerçekleştirirler. Bu aşamada fark edilen detayların kayıt altına alınması önemlidir. Öğretmen etkinlikte bu aşama aktif kullanılacaksa hedef gözlem çerçevesine göre bir gözlem formu hazırlayabilir.
Sonuçlarımızı Değerlendirelim	Öğretmen öğrencilerden süreç boyunca toplanan verileri birbiri ile ilişkilendirerek bir sonuç çıkarmasını bekler. Ortaya çıkan yeni bilgi öğrenciler ile değerlendirilir. Bu aşamada öğrencilerin sorgulama ortamı sonucunda yeni sorular oluşturabilmesi beklenir. Öğretmen etkinlik sonucunda ortaya çıkan ve öğrencilerin değerlendirdiği bilgileri ortak bir paydada sentezler. Bu aşamada öğretmen, öğrenciler tarafından yeni sorular ortaya atılmadıysa kendisi öğrencileri meraklandıracak üst düzey sorular sorabilir veya gerçek yaşam bağlantıları kurabilir.

*Pri-Sci-Net (2016) ve Pollen (2011) proje çıktılarına göre düzenlenmiştir.

Gizem ARIKAN GÜLLÜ, Kemal YÜRÜMEZOĞLU

6-8 yaş özel yetenekli öğrencilerde sorgulama temelli bilim öğrenme yoluyla bilimsel süreç becerileri, soru sorma ve bilimsel merak gelişiminin incelenmesi

Verilerin Analizi

Araştırmada veri toplama aracı olarak nicel ve nitel veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır. Araştırmada birinci alt probleme yönelik toplanan nicel veriler SPSS 16.0 paket veri programı ile analiz edilmiştir. Araştırmada örneklemin yeterli miktarda olmamasından dolayı verilerin normal dağılıma uygunluğu söz konusu değildir. Bu nedenle verilerin analizinde parametrik olmayan testlerden Wilcoxon Signed Rank Test kullanılmıştır. Bu test tek bir gruptan alınan iki ölçüm arasında anlamlı farklılığı test etmek için t-testi kullanabilecek örneklem grubu olmadığında doğru sonuçlar elde etmek için kullanılır.

Araştırmada hem tüm alt problemlere yönelik toplanan verilerin analizine kanıt oluşturma amacıyla hem de diğer alt problemlere yönelik toplanan nitel veriler içerik analizi ile üç aşamada analiz edilmiştir.

Birinci aşamada; soru sorma becerilerinin gelişimine dair veri toplamak amacıyla etkinlikler sırasında alınan ses kayıtlarının dökümü yapılmış, ses kayıtlarında öğrencilerin soruları ve öğretmenin sorularına verdikleri cevaplar içerik analizi ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin sordukları sorularda merak belirteci içerip içermeme durumu, öğretmen sorularına verdikleri cevaplarda da cevapların ne düzeyde kanıtla konuşma içerdiği dikkate alınmıştır. Elde edilen verilerin bir kısmı uzman bir fen bilimleri öğretmeni tarafından da analiz edilmiştir. Analiz edilen sonuçların uyumluluğu %81 bulunmuştur.

İkinci aşamada; öğrencilerin merak sorularının niteliğini ve yönelimini belirlemek amacıyla araştırmada elde edilen nitel verilerin analizinde öğrencilerden her etkinlik başında ve sonunda 'Öğrenci Soruları İzleme Formu' doldurmaları istenmiştir. Bilimsel sorgulama sürecinde soru sormanın temel bir unsur (Chin & Osborne, 2008) olmasının yanı sıra sorulan soruların niteliğinin belirlenmesi de önem arz etmektedir. Alan yazınında yer alan pek çok araştırmada öğrencilerin yaş ilerledikçe bilimsel merak temelli sorularının azaldığını göstermiştir (Good vd. 1987, s.186, Canbay, 2024). Araştırma kapsamında elde edilen veriler, soruların sorgulama temelli bilim öğretimi sürecindeki niteliklerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan 'Öğrenci Soruları Değerlendirme Formu' ile analiz edilmiş ve öğrencilerin soruları öncelikle 'Soruların Bilimselliği'ne göre bilimsel olan sorular ve bilimsel olmayan sorular olarak ikiye ayrılmıştır. Bir bilimsel kavram, olgu ile ilgili veya bilimsel bir alana yönelik ilgi soruları ya da bilgiye ulaşma yolunda merak belirteci içeren sorular bilimsel sorular olarak ayırt edilmiştir. Süreç içerisinde öğrencilerin kendi özel ihtiyaçlarını ve meraklarını içeren bilimsel içerikte olmayan sorular bilimsel olmayan sorular olarak ayırt edilmiştir. Bilimsel sorular; Çözüm Sürecinin Bireye Bağlılığı, Soruların Zaman Kipi, soruların Bireye, Canlılığa, Bağlılığa, Süreç Boyunca Bağlılığa, Fizik Disiplinine ve Sorgulama Sorularına Bağlılıklarına göre kategorilere ayrılmıştır (Chin & Chia, 2004; Chin & Osborne, 2008). Bilimsel olmayan sorular değerlendirilmemiştir.

Üçüncü aşamada ise; bilimsel süreç becerilerinin ve sorgulama becerilerinin kazandırıldığına, merakın sürdürülebilirliğinin sağlandığına yönelik kanıt oluşturmak amacıyla öğrencilerle yapılan ön-görüşme ve son görüşme esnasında sorulan sorulara verilen yanıtlar en az üç farklı kategoriye ayrılmıştır.

1. Yanıtın tam ve doğru olarak ifade edilmesi
2. Yanıtın kısmen doğru olarak ifade edilmesi
3. Yanıtın yanlış ifade edilmesi

Beceriye yönelik yanıtların doğruluğu, bu becerilerin alan yazını destekli tanımları dikkate alınarak yapılmıştır. Aşağıda her becerinin tanımlı doğru ifadesi yer almaktadır. Ayrıca her beceriye yönelik görüşme sorularında yer alan sorulara verilen yanıtlardan örnekler aşağıda verilmiştir:

Gözlem yapma

Gözlem, bir ya da daha fazla duyu organı kullanılarak nesne ya da olgudan bilgi toplama olayıdır. Bilimsel gözlem ise duyuları aktif bir şekilde kullanmayı, bir nesnenin, olgunun ya da olayın benzerlikleri ve farklılıklarını belirleyebilmeyi, nesnelere ve olgulara ilişkin özellikleri detaylıca incelemeyi, olgularda gözlenen olayları tanımlamayı ve gözlemlerin yorumlanmasını içermektedir (Aslan, Ertaş Kılıç ve Kılıç, 2016).

Ö9 Ön görüşme yanıtı: “Dikkatli bir şekilde izlemektir.” (Kısmen doğru ifade edilmiştir)

Ö9 Son görüşme yanıtı: “Gözlem, bizim gözlerimiz yani bizim duyularımızla hissettiğimiz, gördüğümüz yani duyularımızla oluşturduğumuz tahminler. Tam olarak emin de olabiliriz bazı şeylerden ama hiçbir şey görüldüğü gibi değildir.” (Tam ve doğru ifade edilmiştir) / “Çünkü merak ederiz.” / “En detaylı gözlemmm, şimdi öğretmenim bir dakika, perşembe günü meteoroloji konusunda en büyük gözlemim bulutlardı. Bulutların gözlemini yaptık. Oydu.” / “Gözlem sırasında çok fazla yeni bulut öğrendim. Çeşitlerini ezberledim isimlerini. Buydu.”

Ö7 Ön görüşme yanıtı: “Bir hedefi belirleyip onu takip edip bakmaktır.” (Kısmen doğru ifade edilmiştir)

Ö10 Son görüşme yanıtı: “Bazı merak ettiğimiz şeylerin sonucuna ulaşmak için onu eğer görebiliyorsak bunu düzenli aralıklarla ya da bunu, hep başında bekleyerek değişimini gözlemlemeye denir. Sanırım mmmm ben bir keresinde böyle birkaç kere bir bitki büyütmek istemiştim. Bir kere yapabilmişim onu öncelikle çekirdekten onu ektim. Sonra böyle küçük bir bitki oldu sonra onu toprağa diktim. Kocaman bir şey oldu ve bitki vermeye başladı. Onu gözlemlemiştim. Her gün aynı saatte bakıyordum.” (Tam ve doğru ifade edilmiştir) / “Öğretmenim yani sadece bir çekirdekten bile zamanla sabırla bekleyerek büyük bir bitki elde edebileceğimizi gözlemlemiştim.”

Deney yapma

Deney yapmak, bir hipotezi test etmek için tasarlanan kontrollü bir aktivitedir. Bir diğer anlamıyla, bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişkendeki gelişmeleri ölçme aracılığıyla belirlemedir. Bir deney gözlemleri içerir fakat gözlemden daha fazlasıdır. Gözlemci doğal akışta bir müdahalede bulunmazken deneyde gözlemcinin bilinçli müdahalesinden bahsedilir. Deney yapma süreci soru sorma ve bu sorunun çözümü için belirlenen aşamaları içerir. Bir şeye deney denilebilmesi için mutlaka hipotez(ler), bağımsız değişken(ler), bağımlı değişken(ler) içermesi gerekmektedir (Aslan, Ertaş Kılıç ve Kılıç, 2016).

Ö2 Ön görüşme yanıtı: “Formülleri karıştırmadır.” (Deney çerçevesi dışında ifade etmiştir)

Ö1 Ön görüşme yanıtı: “Bir şeyi eğlenceli gözlemlemektir.” (Kısmen doğru ifade edilmiştir)

Ö7 Ön görüşme yanıtı: “Belirlediğimiz hedefi gözlemledikten sonra test etmek.” (Tam ve doğru ifade edilmiştir)

Ö8 Son görüşme yanıtı: “Deney, insanların bir şeyi kanıtlamak için yaptığı eğlence için ay eğlence diyorum. Bir şeyi kanıtlamak için yaptığı şeydir ama şey şimdi çok doğru bir tabir olmadığı için mmmm nedir? Deney, insanların bir şeyi kanıtlamak için yaptığı gözlem gibi şeyler.” (Tam ve doğru ifade edilmiştir) / “Deney yaparız çünkü bazen bir şeyi kanıtlamak isteriz bazen bir şeylerii merak ederiz. Mesela ben bunla bunu karıştırırsam patlama mı sonucu elde ederim yoksa bir şey olmaz mı? Köpürme mi elde ederim?” / “En son yaptığım deney bu deney burada yaptığımız deney.” / “Çünkü merak ettik.” / “Deney sonucunda fark ettim ki ayna aynaya bakarsa sonsuzluk yaratabiliriz bence, yani o kadar büyük bir yer oluşturabiliriz.”

Ölçüm yapma

Ölçme yapmak, bir niteliğin gözlemlenmesi sonucunda sayı veya sembol ile ifade edilmesi olarak tanımlanır. Ölçme kıyaslama ve saymayı içerir. Bir nesnenin, olgunun veya olayın herhangi bir

özelliğini belirtmek için yapılır. Ölçme standart veya standart olmayan araçlarla yapılabilir (Aslan, Ertaş Kılıç ve Kılıç, 2016).

Ö1 Ön görüşme yanıtı: “Bir şeyin boyuna, kilosuna vb. bakmak demektir.” (Kısmen doğru ifade edilmiştir)

Ö5 Son görüşme yanıtı: “Diyelim bir şeyin boyunu merak ettiniz. Bir alet kullanarak ya da parmağınızı ya da elinizi kullanarak o şeyin ne kadar uzunlukta olduğunu sayılarla ifade etmek.” (Tam ve doğru ifade edilmiştir) / “Şeye biraz benziyor yine icatlara.” / “Diyelim bir şeyin boyunu merak ettim ve onun boyunu bulmadan duramıyorsun. Google’den aratmak yerine elinle kolunla kulaçla veya parmakla onun boyunu ölçüyorsun ve onu bir kâğıda ya da başka bir şeye yazıyorsun sayı yardımıyla.” / “Boyum.” / “Merak ettim.”

Bilim yapma

Bilim, gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yoluyla bilgiye ulaşma ve elde edilen bilgileri ilişkilendirme çabasıdır. Bilim yapmak bir soru ile ya da bir merak dürtüsü ile başlar. Devamında ortaya atılan soruyu çözme yöntemleri bilimsel yöntemleri oluşturur. Bilim yapmak bilimsel süreç becerilerini sistematik bir şekilde kullanmayı gerektirir. Gözlem yapma, veri toplama, verileri ilişkilendirme, kontrollü deneyler yapma gibi yeni bilgiyi var etmek için yapılan tüm sistematik beceriler hem ayrı ayrı hem de bütünleşik bir şekilde bilim yapma becerilerini tamamlar (Yürümezoğlu, 2008; Rosenberg, 2015).

Ö4 Ön görüşme yanıtı: “Deney yapmak.” (Kısmen doğru ifade edilmiştir)

Ö9 Ön görüşme yanıtı: “Bilim, doğada, hayatta, her zaman kullandığımız bizim yaptığımız bir şeydir.” (Kısmen doğru ifade edilmiştir)

Ö5 Son görüşme yanıtı: “Bunların nerdeyse hatta hepsini barındıran bilim dalıdır. Zaten adı bilim.” / “Bilim yapmak acemi türünden bir bilim insanı türüne kadar ilerleyen bir bilim dalıdır. Bilim içinde deneyler yaparsın bir şey gözlemlersin bir şey araştırırsın ya da bir şeyi denersin. Bilim ve deney yapman için cesaretli olman gerekir çünkü bazen bu gibi şeyler hayatını tehlikeye bile atabilir. Örneğin; laboratuvarında bir patlama olur. Nükleer bir patlama oldu hayatını kaybettin. İstersen kaç istersen yap. Dünyada yeni bir buluş yapmak için kendi canını feda eden bir insan olursun.” (Tam ve doğru ifade edilmiştir) / “Yaptım. Beş altı yaşlarımda kek yaptığımda limon ve benzeri şeyleri karıştırarak ve bir şişeye koyarak yeni bir madde oluşturuyordum. Sonra babam bana oklu deneyi gösterdi. Sonra da solucan deneyi deneyini denedik ama başarısız oldu. Daha kaygan bir yer gerekiyordu. Denemiş olmamız bile önemli. Hiç yoktan iyidir.”

Bir diğer taraftan öğrencinin beceriyi edindiğini gösteren kanıtları toplamak amacıyla son görüşme sorularına, ön görüşme sorularına ek olarak öğrencilerin beceriyi uygulama sürecini ifade edebileceği alt sorular yöneltilmiştir. Bu sorulara verilen yanıtlar aşağıdaki kategorilere göre ayırt edilmiştir.

1. Becerinin gerekçesini tam bir şekilde ifade edebilme
2. Beceriyi uygulama ile ilgili deneyimini sunma
3. Beceriyi uygulama ile ilgili eyleme geçme durumu

Araştırma Etiği

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirisi gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Uygulama okulu ve araştırmanın örneklemi oluşturan öğrencilerin velileriyle etik kurul onayı paylaşılmıştır. Ayrıca velilerden uygulama sürecinde toplanacak verilerin araştırma kapsamında kullanılmasına ve paylaşılmasına izin verdiklerine yönelik bir veli izin/onam formu imzalatılmıştır. Ayrıca araştırmada kullanılan ölçeğin sahibinden kullanım izni alınmıştır.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Etik değerlendirme kararının tarihi: 17/06/2019

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 06

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın problemlerine yönelik elde edilen bulgular paylaşılmıştır.

Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırma alt problemlerinden birincisine dair öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı farklılık bulunup bulunmadığını test etmek için veriler Wilcoxon Signed Rank Test ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Wilcoxon Signed Rank Testi Sonuçları

Puan	Sıralar	N	S.O	S.T	z	P
BSB	Negatif Sıralar	1	3,50	3,50	-2,257	,024*
Ön Test- Son Test	Pozitif Sıralar	8	5,19	41,50		
	Eşit	1				
	Toplam	10				

*p<.05, çift yönlü

Tablo 3'te görüldüğü üzere öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ön-test son-test puanları arasında son-test lehine anlamlı bir farklılık vardır ($z=2.257$, $p<.05$). Bu sonuç öğrencilerin tüm bilimsel süreç becerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme sağladığını göstermektedir.

Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Nitel Veriler

Araştırmada bilimsel süreç becerilerinden gözlem yapma, deney yapma, ölçüm yapma, bilim yapma becerilerine yönelik detaylı bilgi almak amacıyla nitel veriler toplanmıştır. Öğrencilerle süreç öncesi ve süreç sonrasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve bu becerilere yönelik kavramsal sorular sorulmuştur. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevapların analizi Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Beceri Tanımlarına Yönelik Sorular İçin Beceri Çerçevesine Yönelik Öğrencilerin Verdikleri Cevapların Kategorileri

Cevap Kategorileri	BSB							
	Gözlem Yapma		Deney Yapma		Ölçüm Yapma		Bilim Yapma	
	ÖG* (%)	SG* (%)	ÖG (%)	SG (%)	ÖG (%)	SG (%)	ÖG (%)	SG (%)
Becerinin tanımını ve becerinin bilimsel çerçevesini tam ve doğru bir şekilde ifade edebilmiştir.	10	80	20	80	0	80	10	90
Becerinin tanımını ve becerinin bilimsel çerçevesini kısmen doğru bir şekilde ifade edebilmiştir.	60	20	50	10	40	20	70	0
Becerinin tanımı ve becerinin bilimsel çerçevesinin dışında ifadelerde bulunmuştur.	10	0	10	10	0	0	10	10
Yanıt vermeyenler	20	0	20	0	60	0	10	0

*ÖG: Ön Görüşme, SG: Son Görüşme

Tablo 4'te görüldüğü üzere öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinden gözlem yapma becerisi (%10'dan %80'e), deney yapma becerisi (%20'den %80'e), ölçüm yapma becerisi (%0'dan %80'e), bilim yapma becerisi (%10'dan %90'a) iyi düzeyde gelişim göstermiştir.

Öğrencilerden bu becerileri kazandıklarını anlamak için kanıt temelli cevaplar istenmiştir. Aşağıda bu becerileri kullandıklarını gösteren kanıt kategorileri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5

Beceri Tanımına Yönelik Sorular için Becerilerin Kazanılmasına Yönelik Öğrencilerin Cevaplarının Kategorileri

Cevap Kategorileri (%)	Gözlem Yapma			Deney Yapma			Ölçüm Yapma			Bilim Yapma		
	E*	H	K	E	H	K	E	H	K	E	H	K
Beceriye gerçekleştirmenin gerekçesini tam bir şekilde ifade edebilme	40	0	60	60	10	30	50	0	50	80	10	10
Becerin gerçekleştirilmesiyle ilgili bir deneyimini sunma	80	20	0	20	10	70	90	10	0	80	20	-
Beceriye gerçekleştirme deneyimi ile ilgili keşiflerini ifade etme	70	30	0	90	10	0	40	20	40	-	-	-

*E: Evet, H: Hayır, K: Kısmen

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazandıklarına dair kanıt temelli cevaplara bakıldığında (Tablo-5), öğrencilerin %40'ının gözlem becerisini gerçekleştirmek için kullandıkları gerekçeyi tam bir şekilde ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin gözlem becerisini gerçekleştirebilme durumlarına bakıldığında %80'inin gözlem becerisini gerçekleştirmek için bir deneyim sundukları ve %70'inin gözlem çerçevesinde bir keşif yaptıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin gözlem becerisi bağlamında neden gözlem yaptıklarını tam olarak açıklayamamaları da gözlem becerisini edindikleri sonucuna ulaşmaktadır.

Öğrencilerin deney yapma becerilerine bakıldığında %60'ının neden deney yapma ihtiyacı duyduklarını tam olarak açıklayabildiği görülmektedir. Bir diğer yandan öğrencilerin sadece %20'si deney yapma becerisine dair tam bir deneyim sunmaktadır. Öğrencilerin %90'ının deney yapma becerisi ile ilgili keşiflerini ifade etmiş olmaları, deney yapma becerisini gerekçeleri ile anladıklarını fakat deney yapma becerisini tam olarak edinemedikleri

Gizem ARIKAN GÜLLÜ, Kemal YÜRÜMEZOĞLU

Examining the development of scientific process skills, questioning and scientific curiosity in 6-8 year old gifted students through inquiry-based science learning

gözlemlenmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin cevaplarına bakıldığında, öğrencilerin deney yapma becerisi olarak daha çok deneme yapma becerisine dair ifadeler yer verdikleri, kontrollü deney yapma becerisinde yeterince gelişim göstermedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin ölçüm yapma becerilerine bakıldığında, öğrencilerin %50'sinin ölçüm yapma becerilerinin gerekçesini tam bir şekilde açıklayabildiği, %50'sinin ise kısmen açıklayabildiği görülmektedir. Öğrencilerin %90'ı ölçüm yapma becerisi ile ilgili deneyimlerini sunabilmişlerdir. Bir diğer yandan öğrencilerin sadece %40'ı beceriyi gerçekleştirmekle ilgili bir keşfi ifade etmişlerdir. Bu bulgular öğrencilerin ölçüm yapmanın gerekçelerini tam olarak ifade edemeseler de ölçüm yapma becerisinde iyi düzeyde geliştiklerini göstermektedir.

Öğrencilerin bilim yapma becerilerine bakıldığında, öğrencilerin %80'inin hem bilim yapma becerisinin gerekçelerini tam bir şekilde ifade ettikleri hem de beceriyi gerçekleştirmek için bir deneyim sundukları görülmektedir.

Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde sorgulama temelli öğretim yoluyla yapılan etkinlikler ile özel yetenekli öğrenciler, tüm bilimsel süreç becerilerinde iyi düzeyde gelişim sağlarken deney yapma, ölçüm yapma gibi bütünsel becerilerde becerinin kavramsal yapısını anlamlandırmada güçlük çekmektedirler.

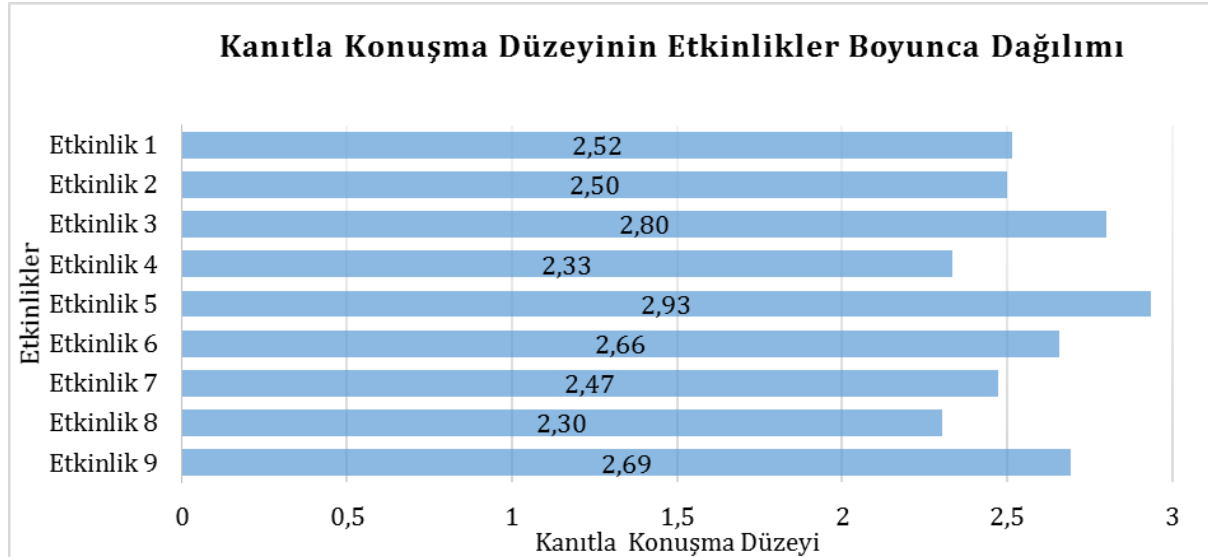
Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Kanıtla Konuşma

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin kanıtla konuşma becerilerine bakıldığında, öğrencilerin etkinlikler sırasında sorulan sorulara verdikleri yanıtların sayısı ve bu yanıtların ne düzeyde kanıtla konuşma içerdiği analiz edilmiştir. Öğrencilerin kanıtla konuşma düzeyleri 1-3 arasında düzey puanları ile derecelendirilmiştir. Öğrencilerin kanıtla konuşma düzeylerinin etkinlikler boyunca nasıl değiştiği aşağıdaki grafikte (Şekil 1) verilmiştir.

Şekil 1

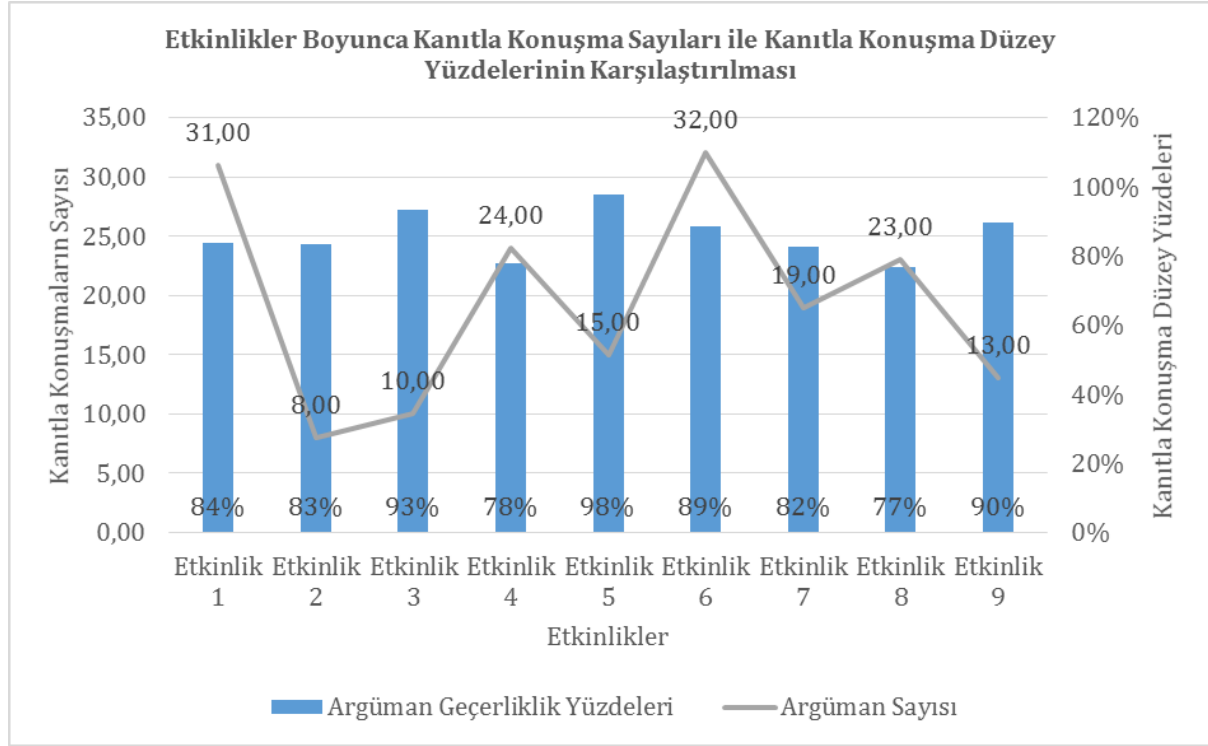
Kanıtla Konuşma Düzeyinin Etkinlikler Boyunca Dağılımı Grafiği (Düzey 1-3)



Şekil 1'e göre, öğrencilerin nedensel açıklamalarının kanıt içerme düzeyi ortalaması 2,57'dir. Öğrencilerin kanıtla konuşma düzeylerinin her etkinlik sürecinde yüksek olması ve tüm süreç boyunca ortalamalarının 3'e yakın olması öğrencilerin ürettikleri nedensel açıklamaların kanıtlar içerdiği ve bu kanıtların etkinlik içeriği ile bağlantılı kanıtlar olduğunu göstermektedir.

Şekil 2

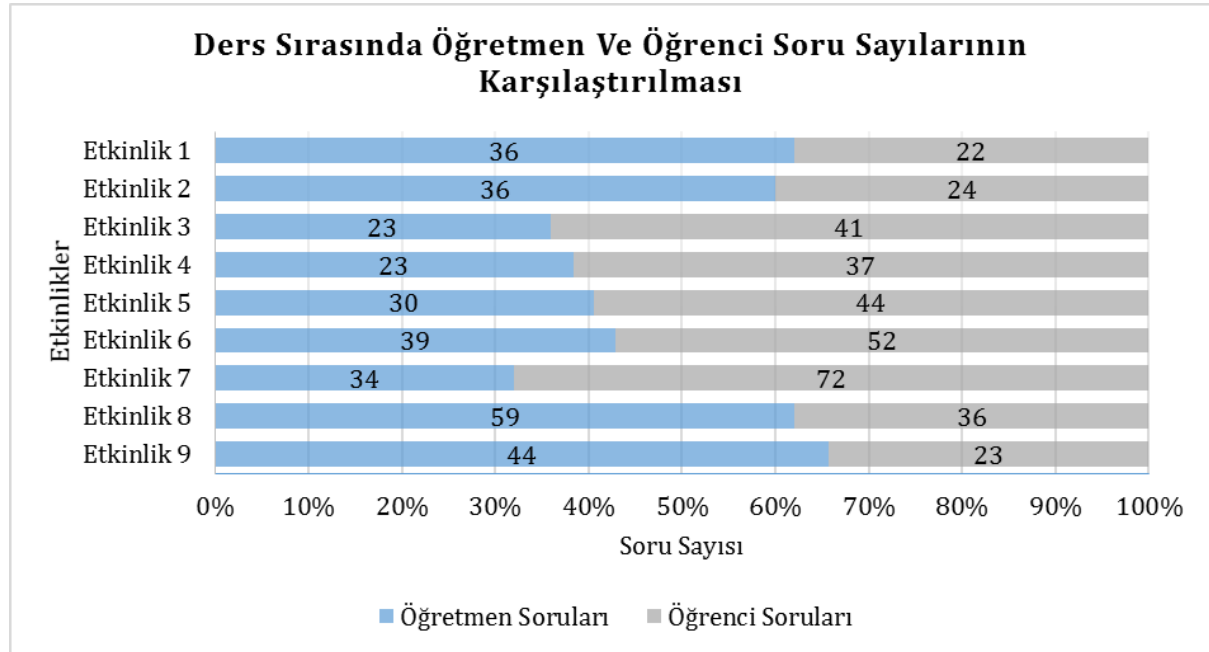
Kanıtla Konuşma Düzeylerinin Geçerlilik Yüzdeleri ve Kanıtla Konuşma Sayısının Etkinlikler Boyunca Dağılım Grafiği



Şekil 2'ye bakıldığında öğrenciler süreç boyunca 175 nedensel açıklama yapmışlardır. Grafiğe bakıldığında öğrencilerin eğilimlerinin olguların nedensel süreçlerini kanıtla açıklamaya yönelik olduğu ve süreç boyunca bu eğilimlerin değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Altıncı (32 kanıtla konuşma) ve birinci etkinlik (31 kanıtla konuşma) kanıtla konuşma sayısının en yüksek olduğu etkinliklerdir. Kanıtla konuşma düzey yüzdelere bakıldığında süreç boyunca ortalama %86'dır. Bu bağlamda özel yetenekli öğrencilerin sorgulama temelinde yapılan etkinliklerde iyi düzeyde kanıtla konuştukları söylenebilir.

Soru Sorma

Bu kısımda süreç boyunca öğretmen ve öğrenci soru sayılarının dağılımı, soruların kategorilere göre nasıl ayrıldığı, öğrencilerin soru sorma becerilerini kazandıklarına yönelik nitel veriler incelenecektir. Süreç boyunca öğretmen ve öğrenci sorularının dağılımına dair grafik Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3*Öğretmen ve Öğrenci Soru Sayılarının Dağılımının Grafiği*

Etkinlikler sırasında toplam sorulan soru sayısı 675'tir. Soru sayısı ortalaması 75 sorudur. Sürecin tamamına bakıldığında soruların %48'ini öğretmen, %52'sini öğrenci soruları oluşturmaktadır. Öğretmen ve öğrenci sorularının oranlarının bu kadar dengede olması hem süreçte öğrencilerin aktif rol aldığını hem de öğretmen tarafından bir sorgulama ortamı yaratıldığını göstermektedir. Öğrenci sorularının fazla olduğu etkinliklere bakıldığında öğrencilerin ön deneyimlerinin olabileceği olgular ve aşına olabilecekleri kavramlara yönelik etkinlikler olması onların sürece daha fazla katılım sağlamalarını teşvik etmiş olabilir.

Süreç boyunca ders dışında her hafta etkinlik öncesi ve etkinlik sonrasında öğrenciler tarafından sorulan sorular öğrenciler tarafından doldurulan soru formundan elde edilmiştir. Sorulan sorular aşağıdaki soru kategorileri ile analiz edilmiştir.

Bilimsellik kategorisinde sorular ilk aşama olarak bilimsel geçerliliği olan sorular ve bilimsel geçerliliği olmayan sorular olarak ikiye ayrılmıştır. Bilimsellik kategorisine yönelik öğrenci 7'nin "İçi dolu şişe acaba yüzer mi batır mı?", öğrenci 4'ün ise "Neden balonlar uçmuyor?" sorusu bilimsel geçerli sorulara örnektir. Öğrenci 6'nın "Acaba ne yapacağız? Garip mi? Eğlenceli mi? Sevecek miyim?" sorusu ile Öğrenci 10'un "Dördüncü etkinlikte ne yapacağımız?" sorusu bilimsel geçerli olmayan sorulara örnek olarak verilebilir.

Çözüm sürecinin bireye bağlılığı kategorisinde sorular bireysel çözülebilir, akran veya öğretmeni ile çözülebilir ve uzman ile çözülebilir sorular olarak üç kategoriye ayrılmıştır. Bireysel çözülebilir sorulara öğrenci 7'nin "Bütün renklerin karışımının gölgesi nedir?" ve öğrenci 2'nin "Etkinlik sorusunda kardan adama kürk giydirince erir mi?" sorusu örnektir. Akran veya öğretmeni ile çözülebilir sorulara öğrenci 3'ün "Nasıl mknatis meyveleri itiyor?" ve öğrenci 7'nin "Başka tür ayna var mı? Kaç tür ayna var?" sorusu örnek olarak verilebilir. Son olarak uzman ile çözülebilir sorulara örnek olarak öğrenci 9'un "Karadeliğin içinde ne var? Tüm bilim insanları yaşasaydı ne olurdu? Solucan deliğinin içinde ne var? Nötronların içinde ne var?" sorusu ile öğrenci 10'un "Niye renk (ışığı kastediyor) ana ve ara renkleri boya ana ve ara renklerinden farklı?" sorusu verilebilir.

Geniş zaman kategorisinde soruların soru kiplerinin hangi zamana ait olduğunu saptamak amacıyla uzak geçmiş, yakın geçmiş, bugün, yakın gelecek, uzak gelecek ve geniş zaman olmak üzere 6 kategoriye ayrılmıştır. Uzak geçmiş sorularına öğrenci 10'un "Nasıl Dünya'ya geldik?"

Gizem ARIKAN GÜLLÜ, Kemal YÜRÜMEZOĞLU

6-8 yaş özel yetenekli öğrencilerde sorgulama temelli bilim öğrenme yoluyla bilimsel süreç becerileri, soru sorma ve bilimsel merak gelişiminin incelenmesi

sorusu, yakın geçmiş sorularına öğrenci 1'in "Kardan adam yapsaydım öğlen saatlerinde erir miydi?", bugün sorularına öğrenci 10'un "Niye 3 metreyi geçemedik? (Etkinlik gününde yapılan ölçme sonrasında etkinliğe dair sorulan soru)" sorusu, geniş zaman sorularına ise öğrenci 2'nin "Depremlerin kaynağı ne?" sorusu örnek olarak verilebilir. Yakın ve uzak gelecek sorularında hiç soru sorulmamıştır.

Bireye bağlılık kategorisinde sorular, bireye bağlı sorular ve bireye bağlı olmayan sorular olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır. Bireye bağlı sorulara öğrenci 10'un "Karadelik bizi içine mi çeker?" sorusu bireye bağlı olmayan sorulara ise öğrenci 1'in "Atomun içinde proton varmış proton nedir?" sorusu örnek olarak verilebilir.

Canlılığa bağlılık kategorisinde sorular canlılığa yönelik olan ve canlılığa yönelik olmayan sorular olarak ikiye ayrılmıştır. Canlılığa yönelik olan sorulara öğrenci 2'nin "Korona virüsü ölümcül mü?" ve "Aynaların içinde insanlar ve varlıklar yaşar mı?" soruları, canlılığa yönelik olmayan sorulara ise öğrenci 7'nin "Dünyada kaç adet renk vardır? sorusu örnek olarak verilebilir.

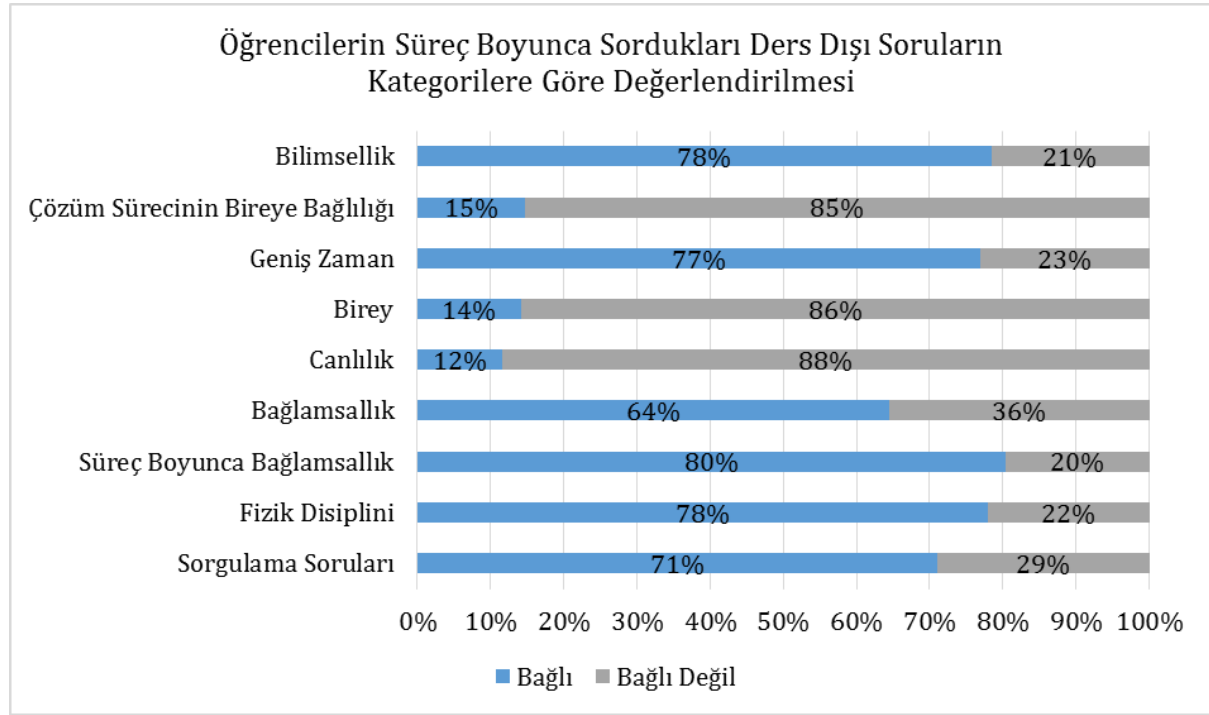
Bağlamsallık kategorisinde sorular bir önceki etkinlik ve o günün etkinliğinde yer alan bağlamlara yakın sorular ve bu bağlamdan uzak sorular olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoride sorular ile etkinlikler arasında birden fazla etkinlik var ise bağlama yakın olarak soru olarak kabul edilmemiştir. Bağlama yakın sorulara örnek olarak öğrenci 2'nin "İki lambanın neden yanmadığı (elektrik ile ilgili yapılan etkinlikten sonra sorulan soru)" sorusu, bağlamdan uzak sorulara örnek olarak ise aynı öğrencinin "Neden biz (insan) oluştuk, nasıl oluştu sorusunu merak ettim." sorusu verilebilir.

Süreç boyunca bağlamsallık kategorisinde ise soru ile yapılan etkinliğin arasında geçen zamana bakılmaksızın süreç boyunca yapılan etkinlik bağlamlarına ilişkin sorulan her soru bağlama yakın soru olarak kabul edilmiştir.

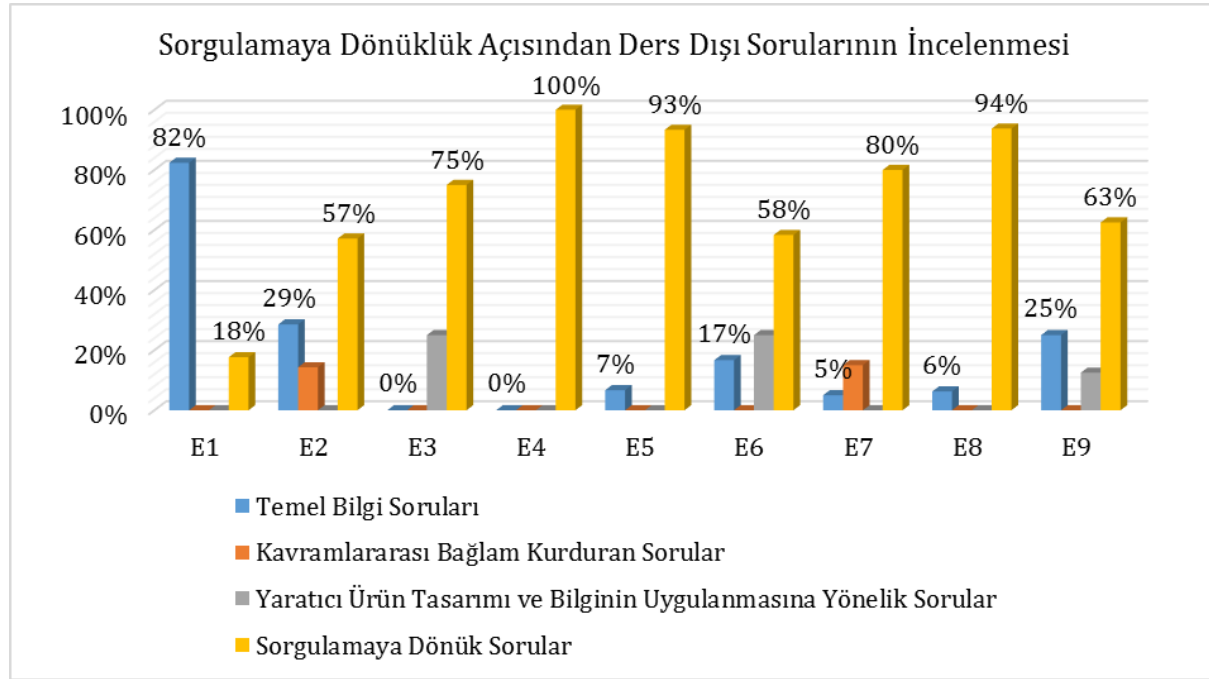
Disipline bağlılık kategorisinde sorular Fizik, Kimya, Biyoloji, Doğa ve Çevre, Uzay ve Evren alanlarına yönelik ve bu alanların dışındaki bir alana yönelik olmak üzere altı ana kategoriye ayrılmıştır. Fizik alanına yönelik sorulan sorulara öğrenci 5'in "Alüminyum folyo nasıl hem batıyor hem yüzüyor?" sorusu, biyoloji alanına yönelik sorulan sorulara öğrenci 10'un "Nasıl Dünyaya geldik?" sorusu, Uzay ve Evren alanına yönelik sorulan sorulara öğrenci 10'un "Karadelik ne kadar büyüktür?" sorusu örnek olarak verilebilir. Kimya alanına ve Doğa ve Çevre alanına yönelik hiç soru sorulmamıştır. Alan dışı sorulara örnek olarak ise öğrenci 9'un "-ler, -lar eki gelince o kelime Türkçe olur mu?" sorusu verilebilir.

Sorgulama sorularına yönelik sorulan sorular ise temel bilgi soruları, kavramlar arası bağlam kurduran sorular, yaratıcı ürün tasarımı ve bilginin uygulanmasına yönelik sorular, değerlendirici ve eleştirel olan yansıtıcı sorular (sorgulama soruları) olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Temel bilgi sorularına öğrenci 7'nin sorduğu "İçi dolu şişe acaba yüzer mi batar mı?" sorusu, kavramlar arası bağlam kurduran sorulara öğrenci 2'nin "Hastanenin bilim dalları olmasaydı ne olurdu?", yaratıcı ürün tasarımı ve bilginin uygulanmasına yönelik sorulara öğrenci 2'nin "Etkinlik sorusunda kardan adama kürk giydirince erir mi?" sorusu, değerlendirici ve eleştirel olan yansıtıcı sorulara ise öğrenci 4'ün "Neden balonlar uçmuyor?" sorusu örnek olarak verilebilir.

Tüm kategorilerde soruların analizi aşağıdaki Şekil 4'te kısaca verilmiştir.

Şekil 4**Öğrencilerin Süreç Boyunca Sordukları Ders Dışı Soruların Kategoriler Temelinde Analizi**

Şekil 4'e bakıldığında öğrencilerin ders dışı sorularının %78'inin bilimsel geçerli olduğu görülmektedir. Soruların %49'u akran veya öğretmeni ile çözülebilir sorulardır. Bu da süreç boyunca öğrencilerin etkinlik temelli sorular sorduğunu, öğretmeni ile öğretim ortamında çözülebilecek sorular sorduğunu göstermektedir. Öğrencilerin sorularının %77'sinin geniş zamanda sorulduğu, %14'ünün bireye bağlı sorular, %12'sinin canlılığa bağlı sorular ve %78'inin fizik bilimine yönelik sorular olduğu görülmektedir. Soruların fizik bilimine bağlı olması etkinliklerin ağırlıklı olarak fizik bilimine yönelik etkinlikler olduğunu ve öğrencilerin uyarıcı etkinliklere göre sorular ürettiğini göstermektedir. Öğrenci sorularının %64'ü bir önceki etkinliğe ve günün etkinliğine bağlı sorulardır. Soruların %80'i ise süreç boyunca yapılan etkinliklere bağlıdır. Bu da öğrencilerin yaptıkları etkinliklere göre sorularının şekillendiğini göstermektedir. Öğrencilerin Süreç boyunca sordukları ders dışı soruların %71'i sorgulamaya dönük sorulardır. Öğrencilerin sorgulama temelli öğretim kurgusu ile süreç boyunca yoğunluklu olarak sorgulamaya dönük sorular sorduğu görülmektedir. Soruların süreç boyunca nasıl değiştiği Şekil 5'te verilmiştir.

Şekil 5*Ders Dışı Soruların Sorgulamaya Dönüklük Açısından Dağılımının Grafiği*

Elde edilen sonuçlara bakıldığında birinci etkinlikte %82 oranında temel bilgi soruları sorulmuşken, %18 oranında sorgulamaya dönük soru sorulması, özel yetenekli 6-8 yaş öğrencilerin herhangi bir sorgulama temelli müdahale olmadığında yüksek oranda temel bilgi soruları sormaya eğilimli olduklarını göstermektedir. Süreç boyunca temel bilgi sorularının sorulma oranının düştüğü görülmektedir. Süreç dışında sorulan soruların da %71'inin sorgulamaya dönük sorulardan oluşması öğrencilerin süreç de sorgulama becerilerinin gelişiminin desteklendiğini göstermektedir.

Sorgulama Becerilerine Yönelik Nitel Veriler

Sorgulama becerisinin tanımlanmasına ve beceri göstergelerine göre öğrenci cevaplarının kategorileri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6*Sorgulamak Nedir? Sorusu için Sorgulama Becerisinin Tanımlanmasına Yönelik Cevap Kategorileri*

Sorgulama Becerilerinin Tanımlanması için Cevap Kategorileri	Ön Görüşme (%)	Son Görüşme (%)
Sorgulamanın tanımını ve sorgulamanın/soru sormanın bilimsel çerçevesini doğru bir şekilde ifade edebilmiştir.	0	70
Sorgulamanın tanımını ve sorgulamanın/soru sormanın bilimsel çerçevesini doğru bir şekilde kısmen ifade edebilmiştir.	40	30
Sorgulamanın tanımını ve sorgulamanın/soru sormanın bilimsel çerçevesinin dışında ifadelerde bulunmuştur.	20	0
Yanıt vermeyenler	40	0

Tablo 6'ya bakıldığında öğrenciler görüşme öncesinde sorgulamanın tanımını ve sorgulamanın çerçevesini doğru bir şekilde ifade etseler de tam bir şekilde ifade edememişlerdir. Öğrencilerin %40'ı ise yanıt vermemişlerdir. Süreç sonunda ise öğrencilerin %70'inin sorgulamanın tanımını ve bilimsel çerçevesini tam ve doğru bir şekilde ifade edebilmişlerdir. Etkinliklerin sorgulama

çerçevesinde yapılması ve her hafta sistematik şekilde uygulanması öğrencilerin sorgulama becerinde ve sorgulama becerileri farkındalığında geliştiğini göstermektedir.

Öğrencilerden sorgulama becerilerini kazandıklarını anlamak için son görüşme soru setinde kanıt temelli cevaplar istenmiştir. Aşağıda bu becerileri kullandıklarını gösteren kategoriler Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7

Sorgulamak Nedir? Sorusu için Sorgulama Yapma Becerisinin Kazanılmasına Yönelik Cevap Kategorileri

Sorgulama Yapma Becerilerinin Kazanılması için Cevap Kategorileri	Evet %	Hayır %	Kısmen %
Soru sormanın gerekçesini tam bir şekilde ifade edebilme	90	0	10
Soruna çözüm üretmenin gerekçesini tam bir şekilde ifade edebilme	100	0	0
Bilimsel soru sorma deneyimini sunma	70	20	10
Sorusu ile ilgili eyleme geçme	80	10	10

Tablo 7’deki son görüşme sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin %70’inin sorgulama ve soru sorma çerçevesini doğru bir şekilde ifade ettikleri görülmektedir. Sorgulama yapma becerisine yönelik öğrencilerin sundukları kanıtlara bakıldığında öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%70) bilimsel çerçevede (epistemik) sorular sorma deneyimi sundukları görülmüştür. Öğrencilerin sorgulama becerilerine yönelik ön görüşme ve son görüşme sırasındaki yanıtlarından bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Ö4 Ön görüşme yanıtı: Boş bırakmıştır.

Ö4 Son görüşme yanıtı: “Meraklarımızı şey yapmak için. Mesela ben her gün 1 soru sorarım herkese.”/ “Merakımızı gidermek için. Hep zaten bunun üzerine gidiyor.” (Kısmen doğru ifade edilmiştir) / “Öğretmenim biz zaten, ha dur bu dersin kaç kişilik olacağını sordum. Ben yine galiba sizinle ders yaparken sormuşumdur bilimsel bir soru, ama ne sorduğumu hatırlamıyorum. (Öğretmen: “Bu kendi kendine sorduğun sorular da olabilir.” diyerek açıklama yapar.) Öğretmenim muhtemelen kesin vardır ama ben hatırlamıyorum.” / “Araştırmam, deneyler yaparım, birine sorarım. Öyle şeyler yaparım. Denerim, bulurum, araştırırım, gözlemlerim.”

Sorgulama becerilerine yönelik tüm sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin sorgulama ve soru sormanın kavramsal çerçevesini anladıklarını ve sorgulama becerilerini çoğunlukla edindikleri görülmektedir. Sorgulama yapma becerisine yönelik ise öğrencilerin soruları ile ilgili eyleme geçebildikleri görülmektedir. Görüşme sorularına verilen yanıtlara bakıldığında öğrencilerin yanıtlarında sıklıkla merak etmek ile ilgili unsurlar bulunmaktadır. Burada soru sormanın tetikleyicisinin merak olduğunu, sorgulama sürecinin başlaması ve devam etmesi için de merakın ne kadar kritik önemde olduğu ortaya çıkmaktadır.

Ö10 Ön görüşme yanıtı: “Bir şeyi bilmiyorsak onun ne olabileceğini düşünmektir.” (Kısmen doğru ifade edilmiştir)

Ö10 Son görüşme yanıtı: “Bu da merakla ilgili bir şey. Bir şeyi merak ettiğimiz zaman bunun cevabını öğrenmek için ya sorarız ya da araştırmalar yaparız.” (Tam ve doğru ifade edilmiştir) / “Çünkü merak ettiğimiz şeyin sonucunu bulmak bizi mutlu eder ve bununla birlikte bazı şeyler yapabiliriz. Eğer mesela bir bilim insanı ya da bilim adamıysak bir şeyin yanıtını bulur ve bununla ilgili bu yanıtımızı başka bir deneyimizde kolayca kullanabiliriz.” / “Bilimsel olarak en son sorduğum soru sanırım bunu kendi kendime sordum ama o bitkinin neden bu kadar kısa zamanda uzamasıydı. / “Deney yapılabilir araştırılabilir ya da daha bilgili biriyle konuşulabilir.”

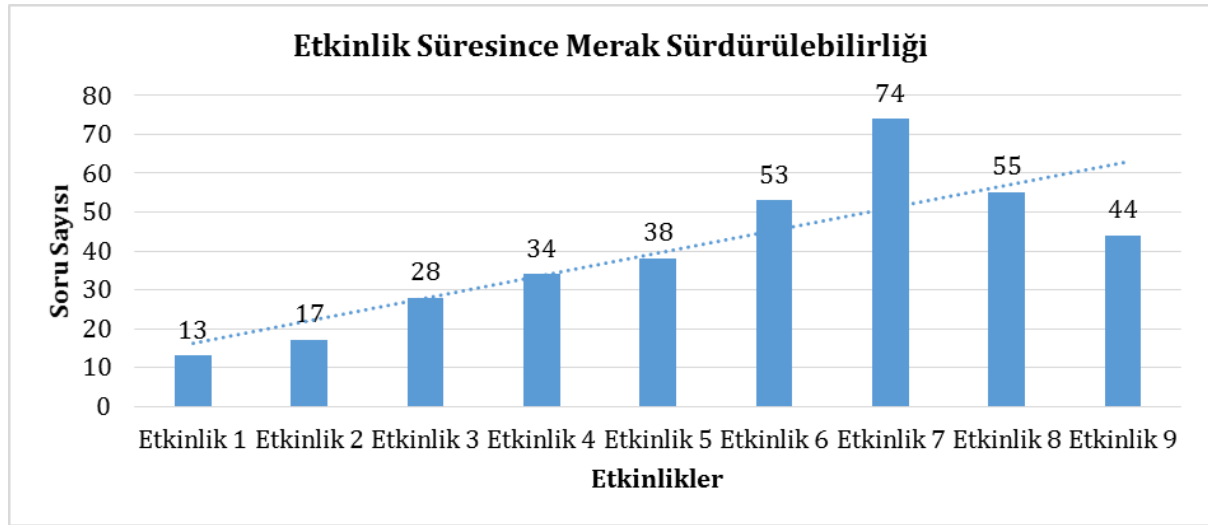
Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Merak

Araştırmanın alt probleminden üçüncüsünü incelemek üzere öğrenciler süreç boyunca izlenmiş, ders içi konuşmaları ve ders dışı sordukları sorular incelenmiştir. Öğrencilerin etkinlikler sırasında sordukları soruların ve konuşmalarının merak belirteci içerme durumu analiz edilmiştir. Ek olarak son görüşme sorularına öğrencilerin meraklarına ve meraklarının sürdürülebilir olduğuna yönelik kanıt oluşturacak sorular eklenmiş öğrencilerin cevapları nitel olarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin etkinlikler süresince soru sayısı dağılımı Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6

Etkinlikler Süresince Soru Sayısı Dağılım Grafiği



Öğrenciler süreç boyunca ortalama 39 soru sormuştur. Öğrencilerin sorularının bilimsel merak ve merak belirteci içerme durumu incelendiğinde öğrencilerin etkinlik başına ortalama 40 merak belirteci kullandıkları saptanmıştır. Öğrencilerin süreç ilerlerken soru sayılarında artış yönünde bir eğilim olması özel yetenekli bireylerin sorgulama süreci içerisinde meraklarının arttığını ve bu merakın bilimsel merak yönünde olduğu sonucu çıkarılabilir. Öğrencilerin etkinlikler süresince kullandıkları merak belirteçlerine örnekler aşağıda verilmiştir:

Ö9: "Ben deneyeceğim öğretmenim gerçekten denemek istiyorum. O kadar merak ediyorum ki."

Ö8: "Öğretmenim bazı ışıklar var mesela AVM'nin tuvalet ışıkları gibi. Giriyorsunuz o kendisi açılıyor. Çıkınca kapanıyor. Peki onlar bunlardan daha hızlı açılıp kapanıyor. O nasıl oluyor?"

Ö10: "Öğretmenim siz ana renkleri söyleyin biz ara renkleri tahmin edelim."

Merakın sürdürülebilirliğine yönelik nitel veriler

Merakın sürdürülebilirliğinin göstergelerine göre öğrencilerin son görüşme sorularına verdikleri cevapların kategorileri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8*Merak Nedir? Sorusu için Merak Eğilimine Yönelik Cevap Kategorileri*

Merak Etme Eğilimi için Cevap Kategorileri	Evet		Hayır		Kısmen	
	N	%	N	%	N	%
Merak etmenin gerekçesini tam bir şekilde ifade edebilme	10	100	0	0	0	0
En son, en çok merak ettiği şeyi sunabilme	9	90	0	0	1	10

Öğrenciler ile yapılan son görüşme verilerine göre öğrencilerin %90'ı süreç sonunda merak ettikleri şeyi sunabilmişlerdir. Öğrencilerin sundukları merak soruları, bilimsel bir olguyu içermesinin yanı sıra bir bilimsel olgunun araştırılmasına yönelik sorular olmuştur. Öğrencilerin son görüşme yanıtlarından örnekler aşağıda verilmiştir.

Ö5 görüşme yanıtı: “Düşünüyorum. Öğretmenim mesela ben bunu neden konuştuğumuzu merak ediyorum. İnsanlar neden merak eder. Çünkü bazen bir şeyin onların bilmediği bir şey gibi olabilir. Onların nasıl bir şey olduğunu merak ederler.” / “Bitkilerin sadece bir iki gün sulamayınca neden soldukları... Bir kere bir iki gün bir tanıdığımıza gitmiştik ama geri geldiğinde solmuştu. Bir tek ortada iki tane yaprak kaldı.”

Ö1 görüşme yanıtı: “Çünkü insanın doğasında var. İnsanlık olduğundan beri insanoğlu hep bir şeyleri keşfetmek ister. Yenilerden sıkılmıştır ki ondan yola çıkarak başka şeyleri de merak edersin. Yani bu yüzden her insanda merak duygusu vardır. Bu yüzden merak etmek isteriz.” / “Bu kursta mı? En çok merak ettiğim şey tabii ki de benim en çok merak ettiğim şey şimdi aklıma gelecek. Uzun. Evet uzun.”

Araştırma problemine yönelik elde edilen bulgular ile özel yetenekli öğrencilerin sorgulama temelli zenginleştirilen bilim öğretimi etkinlikleri ile meraklarının sürdürülebilirliği incelendiğinde, başlangıç etkinliğinde öğrencilerin temel bilgi sorularına eğilimli olması (%82) ve süreç boyunca bu eğilimin sorgulamaya dönük soruları sormaya doğru gelişmesi (Ortalama %71), öğrencilerin başlangıçta var olan doğal meraklarının süreç boyunca bilimsel meraka dönüştüğünün göstergesi olarak ele alınabileceğini düşünüyoruz.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmanın birinci alt problemine yönelik bulgularına bakıldığında sorgulama temelli öğretim ile desteklenmiş etkinlikler sonunda özel yetenekli 6-8 yaş çocukların bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir gelişme görülmüştür ($z=2,257$ $p<0,05$).

Bilimsel süreç becerilerinin gelişimine odaklanan alan yazını araştırmalarında, ilkökul düzeyinde normal gelişim gösteren bireylerin temel bilimsel süreç becerilerinde belirgin bir şekilde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Yıldırım & Altan, 2017; Can & Uluçınar Sağır, 2019; Mulyeni vd., 2019). Bunun yanında, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine detaylı bakıldığında hem normal gelişim gösteren öğrencilerde hem de özel yetenekli öğrencilerde sorgulama temelli bilim eğitiminin gözlem yapma, sınıflama, tahmin yapma gibi temel bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini, fakat ölçme yapma, deney yapma, hipotez kurma gibi bütünsel bilimsel süreç becerilerinde zorlandıkları gözlemlenmiştir (Çalikoğlu, 2014; Özdemir, 2017; Ülger, 2019). Alan yazınındaki bu sonuçlar araştırma kapsamında elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Bir diğer yandan Yalçın ve Şişman (2018)'in yaptığı araştırmanın sonuçlarına bakıldığında gözlem becerisindeki gelişim paralellik gösterirken, ölçüm yapma becerisinde paralellik göstermemektedir. Etkinlik süreçlerinde ölçüm yapma becerisinin tüm etkinliklerde ön planda tutulması, ölçme ve veri toplama becerilerinin bütünlüğüne dikkat edilmesi, öğrencilerin süreç içerisinde ölçme becerilerini aktif kullanarak deneyimlerinin olması sağlanması onların ölçme becerilerinde iyi derecede gelişim göstermesini sağlayabilmiştir. Öğrencilerin sorgulama temelli yürütülen süreçlerde bilimsel süreç becerilerinin yanı sıra matematiksel düşünme ve matematik yapma becerilerinde gelişim göstereceği görüşü ile de uyusmaktadır (Harlen, 2013). Ayrıca

Gizem ARIKAN GÜLLÜ, Kemal YÜRÜMEZOĞLU

6-8 yaş özel yetenekli öğrencilerde sorgulama temelli bilim öğrenme yoluyla bilimsel süreç becerileri, soru sorma ve bilimsel merak gelişiminin incelenmesi

deney yapma becerisine bakıldığında araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin deney yapma becerileri ile ilgili deneyimlerinin sorulduğu sorulara deneme yapma becerisine yönelik yanıtlar verdikleri görülmüştür. Karampelas (2016) yaptığı uzun erimli araştırmada 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin deney yapma becerisinde de olumlu gelişim gösterdiği ortaya çıkarılmıştır. Bu kapsamda araştırmada deney yapma becerisinin ileri düzey gelişimi için dokuz haftalık uygulama sürecinin yeterli olmadığı, bu gibi bütünlük becerilerin iyi düzeyde gelişimini sağlayabilmek için uzun erimli uygulamalara gerek olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Araştırmanın ikinci alt problemine yönelik bulgulara göre özel yetenekli öğrencilerin sorgulama temelli uyarılara soru sorma eğilimi yönünde tepki verdikleri aynı zamanda sordukları bu soruların hipotez test imkânı veren bilimsel sorular olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Şekil 4). Öğrencilerin ders dışı sorularının süreç içerisindeki değişimine bakıldığında (Şekil 5) ise öğrencilerin başlangıç etkinliğinde %82 oranında temel bilgi soruları sordukları görülmektedir. Alan yazınında yapılan betimsel araştırmalara bakıldığında normal gelişim gösteren ortaokul düzeyindeki öğrencilerin bilimsel sorgulama düzeylerinin yetersiz olduğu, öğrencilerin sordukları soruların çoğunlukla bilgi ve kavrama düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Doğan vd., 2020; Çakıcı vd., 2012). Bu sonuçlar bu araştırmada kullanılan başlangıç etkinliği sonuçlarıyla paraleldir. Öğrencilerin başlangıç etkinliklerinde yoğun olarak temel bilgi soruları sormaları ve süreç içerisinde sorgulama temelli sorularda artış görülmesi sorgulama temelli bilim öğretiminin soru sorma becerilerinde olumlu gelişim sağladığının göstergeleri olduğunu söyleyebiliriz.

Araştırma sürecinde özel yetenekli 6-8 yaş öğrencilerin sürecin başlangıcında ağırlıklı olarak temel bilgi sorularını sormaları (%82), sorgulamaya dönük soruları ise az sormaları (%18) sorgulama düzeylerinin başlangıç düzeyinde olduğunu göstermektedir. Sorgulama temelli öğretim sürecinde öğrencilerin sorgulamaya dönük sorularında artış (Ortalama %71), buna karşın temel bilgi sorularında ise azalma gözlemlenmesi, özel yetenekli öğrencilerde sorgulama temelli öğretimin soru sorma becerilerine katkı sağladığını kanıtlar niteliktedir. Bu sonuçlar özel yetenekli öğrencilerin soru sorma becerilerinde normal gelişim gösteren öğrencilerden farklılaştığını göstermektedir. Dördüncü ve beşinci sınıf ders kitapları da incelendiğinde, kitapların içinde bulunan deneylerin sorgulama becerilerinin gelişmesini desteklemekte yetersiz olması (Akben, 2015) öğrencilerin bu becerileri geliştirmek için farklılaştırılmış programlara ihtiyaçlarının olduğunu göstergesidir. Chin ve Osborne (2008) yaptıkları derleme çalışmasında pek çok araştırmanın öğrencilerin sorularının kendiliğinden ortaya çıkmadığı yönündedir. Bunun yerine öğrencilerin sorularını teşvik etmek için öğretmenlerin bu yapıyı destekleyici stratejiler kullanmaları gerekliliği vurgulanmıştır. Sorgulama temelli öğretimlerin bütününe bakıldığında öğrencileri soru sormak için uyarıcı öğrenme ortamları hazırlamak ve öğrencileri soru sormaya yönlerecek hedefli etkinlikler uygulamanın öğrencilerin sorularının sayısını arttırmakla kalmayıp soru kalitelerini de yükselmesini desteklemektedir.

Kangh ve Noh (2017)'un araştırmasında da 6. Sınıf normal gelişim gösteren öğrencilerin sorgulama temelli etkinlik sürecinde sorularının yapılan etkinliğe göre şekillendiği ve etkinliklerin öğrenciyi sürecin içerisine çektiği ortaya konulmuştur.

Bu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında ise soruların bağlama bağlı soru sorma düzeylerinin iyi düzeyde (ortalama %80) olması, öğrencilerin sordukları soruların yüksek oranda (ortalama %78) Fizik bilimine yönelik olması ilgili disiplin alanının sorgulama sürecinin sorulan soruları ve öğrencilerin meraklarını şekillendirdiğini göstermektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik bulgulara göre ise öğrencilerin başlangıç etkinliğinde temel bilgi sorusu sormaya eğilimli olması (%82) süreç içerisinde ise ağırlıklı olarak sorgulamaya dönük soruların sorulmuş olması (ortalama %71) öğrencilerin başlangıçta var olan merak düzeylerinin, sorgulama temelli bilim etkinlikleri sürecinde bilimsel meraka dönüştüğü sonucunu çıkartabiliriz. Kılıç (2023) bilim yapmanın cevapları bulmaktan çok, yeni sorular sorarak, merakı anlamaya dönüştürmek olduğunu belirtmiştir. Bachelard (1938, 2013)' da

bilimsel merak ve doğal merak arasındaki keskin ayrımın, bilmek ve anlamak arasındaki ayrım olduğunu söylemiştir. Özel yetenekli özellikle fen bilimlerinde özel yeteneklilerin ayırt edilmesinde de bu ayrım göze çarpmaktadır. Fen Bilimlerinde özel yetenekli bireyleri ayırt eden en temel özelliklerden biri sorgulama sürecinin anlamlı ve sürdürülebilir bir bilimsel meraka dönüştürme potansiyelini içermesidir (Taber, 2017). Bu kapsamda araştırma kapsamında elde edilen bulgular öğrencilerin süreç içerisinde bilimsel olguları anlamaya yönelik sorularının artması ve sorgulama becerilerinin aşama aşama gelişmesi bilimsel meraklılıklarının geliştiğinin göstergesi olarak yorumlanabilir. Öğrenciler ile yapılan son görüşme bulgularına bakıldığında öğrencilerin 9/10'u süreç sonunda merak ettikleri şeyi sunabilmişlerdir. Merak ettikleri sorular ve konuların bilimsel bir olguyu işaret etmesinin yanı sıra, sordukları sorular bir bilimsel olgunun araştırılmasına yönelik sorular olmuştur.

Araştırmanın üçüncü alt problemi kapsamında ayrıca öğrencilerin etkinlikler sırasında sordukları sorular sayılmış ve bu soruların bilimsel merak unsuru veya bilimsel meraklarını gösterecek bir belirteç içerip içermediği incelenmiştir. Öğrencilerin süreç boyunca sorduğu soru sayısı etkinlik başına 39 sorudur. Öğrenciler ortalama olarak etkinlik başına 40 bilimsel merak sorusu ve merak belirteci kullanmışlardır. Bu dağılıma bakıldığında öğrencilerin sorgulama temelli öğretim boyunca soru sayılarında belirgin bir artış olduğu (ilk etkinlikte 13 soru) görülmektedir. Sorgulama temelli etkinliklerin yapısı itibarıyla da öğrencilerin soru sormasına fırsat yarattığı görülmektedir. Öğrencilerin bir etkinlikte en çok sorduğu soru sayısı 74 sorudur (Şekil 6). Bu da öğrencilere fırsat verildiğinde aynı süredeki ders yapılandırılmalarında daha etkin olarak sürece katılabileceklerini göstermektedir. Tüm sonuçlar göz önüne alındığında özel yetenekli öğrencilerin sorgulama süreci ile merak düzeylerinin arttığı ve merak ettiği şeylerin içeriklerinin daha çok epistemik meraka dönüştüğü söylenebilir. Van Schijndel vd. (2018) ile Williams vd. (2021)'nin yaptığı araştırmanın bu araştırma ile ortak sonuçlarına bakıldığında sorgulama temelli öğretim uygulamaları öğrencilerin meraklarını tetiklemenin yanı sıra onların diğer bireylerden ayırt edilmesini de sağlayan bir unsur olmaktadır. Bir başka ifade ile sorgulama süreci özel yetenekli öğrencilerin var olan merak potansiyellerini görünür hale getirmekte ve gelişmesini desteklemektedir diyebiliriz.

Araştırmanın tüm değişkenleri göz önüne alındığında, bilimsel merakın sorgulama sürecini tetiklediği ve desteklediği, diğer yandan sorgulama sürecinden de doğrudan etkilendiği görülmektedir. Sorgulama süreci öğrenciyi bilimsel süreç becerilerini kullanmaya teşvik eder. Sonuç olarak, bilimsel süreç becerilerinin kullanılması ve gelişmesi için sorgulama temelli öğretim yapmak, özel yetenekli bireylerin genelde anlamda zihinsel becerilerinin özel de ise fen alan becerilerinin gelişimi için uygun ortamlar sağlar (Yürümezoğlu & Karabey, 2020).

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar üzerinden; özel yetenekli bireylerin ayırt edilmesini kolaylaştıran ve yetenek gelişimini destekleyen meraklılık eğilimi ve bilimsel soru sorma eğilimleri, farklı yaş gruplarında ve farklı etkinliklerle araştırılması önem arz etmektedir. Paralelinde sorgulama sürecini yürüten öğretmenin de hem yenilikçi alan bilgisi hem de sorgulama ile ilgili öğretim deneyimlerini geliştirmesi beklenmektedir. Soru sorma ve merak ile becerilerin gelişmesi için ayrıca velileri de sürece destek vermesi önemlidir. Bu okuldan bağımsız ya da okuldaki öğrenmenin devamı bağlamında farklı şekillerde yapılabilir. Kritik nokta öğrencinin sorularının hem okulda hem okul dışında desteklenmesidir. Merakın ve devamında soruların sürdürülebilirliğinin verimliliği, bireye bağlı olduğu kadar öğrenme ekosisteminde aldığı desteğe, eğitimin çeşitliliğine, sürecin sistemli ve uzun erimli olmasına bağlı olacaktır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında İzmir ilinde bir Bilim Sanat Merkezinde eğitim gören 6-8 yaş aralığındaki özel yetenekli olarak tanılanmış 10 öğrenci ile sınırlandırılmıştır. Örneklem büyüklüğü nicel veri analizlerini zorlaştırmaktadır. Araştırmacının süreç içerisinde hem uygulayıcı hem gözlemci olması süreç içerisinde bazı verilerin kaybolmasına neden olabilir.

Bu sınırlılığı ortadan kaldırmak için uygulama süreci ses kaydı alınmıştır fakat sorgulama süreci ders dışında verilen teneffüs aralarında da devam ettiği için bu süreçlerde ses kaydı yapılmadığından, öğrencilerin bu süreçte sordukları sorular değerlendirilememiştir.

Araştırma tek gruplu bir çalışma olduğundan elde edilen verilerin geçerliliği sınırlıdır.

Örneklem yaş büyüklüğü kendini iyi derecede yazılı ve sözlü ifade etme konusunda sınırlılık yaratmaktadır. Bu sınırlılığı aşmak için öğrenciler tüm süreç boyunca detaylı bir şekilde takip edilmiştir.

Araştırmada kullanılan etkinliklerin sorgulama temelli etkinlik olması ve bu etkinliklerin rehberli sorgulama şeklinde uygulanması nedeniyle etkinlik içerikleri her ne kadar yapılandırılrsa da öğrencilerin ilgi, merak ve soruları ile süreç ve içerikler farklılaşabilmektedir. Bu nedenle araştırma kapsamında uygulanan etkinlikler, sorulan sorular ve cevaplar, etkinlik süreçlerine, örneklem grubunun özelliklerine, uygulayıcı araştırmacının sorgulama sürecine dair yetkinliğine ve öğretmenlik becerilerine özgü ve biriciktir.

Destek ve Teşekkür

Araştırma sürecinde Bilim ve Sanat Merkezi öğrenci, öğretmen ve yöneticilerine ve ayrıca tez süresince destekleri için Burcu Meral Tezeren'e içtenlikle teşekkür ederiz.

Finansal Destek

Yazarlar olarak, araştırmanın gerçekleştirilmesi sürecine yönelik herhangi bir finansal destek beyanımız bulunmamaktadır.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Araştırmanın yazarları araştırmanın tüm süreçlerine eşit derecede katkı sağlamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar/çatışma beyanımız olmadığını ifade ederiz.

Yayın Etiği Beyanı

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirisi gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Bu araştırma 8 yaş öğrencilerle (18 yaş altı) yapıldığı için tüm araştırma sürecinin nasıl uygulanacağı ve verilerin nasıl toplanacağı hakkında süreç öncesinde Velilere sözlü bilgilendirme yapılmıştır. Veliler ayrıca ‘Veli İzin Formu’ doldurarak çocuklarının araştırmaya gönüllü olarak katıldıklarını beyan etmişlerdir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Etik değerlendirme kararının tarihi: 17/06/2019

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 06

KAYNAKÇA

Gizem ARIKAN GÜLLÜ, Kemal YÜRÜMEZOĞLU

Examining the development of scientific process skills, questioning and scientific curiosity in 6-8 year old gifted students through inquiry-based science learning

- Akben, N. (2015). Fen ve teknoloji ders etkinliklerindeki bilimsel süreç becerilerinin bilimsel sorgulama yöntemiyle geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(179). <http://doi.org/10.15390/EB.2015.4266>
- Alabay, E. & Özdoğan, İ. M. (2018). Okulöncesi çocuklara dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 481-496. <https://dergipark.org.tr/en/pub/trkefd/issue/37181/312655>
- Alabay, E., Yildirim Dogru, S. S. & Akman, B. (2020). The effect of Sciencestart!(TM) assisted science education program on 60-72 months old childrens' scientific process skills and scientific belief and tendency. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi-Hacettepe University Journal of Education*, 35(1), 20-39. <http://doi.org/10.16986/huje.2018037123>
- Aslan, H., Ertas Kılıç, H. ve Kılıç, D. (2016). *Bilimsel süreç becerileri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bachelard, G. (2013). *Bilimsel Zihnin Oluşumu (A. Tümertekin, Çev.)*. İthaki Yayınları.
- Can, K. & Uluçınar Sağır, Ş. (2019). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(71), 1450-1466. <http://doi.org/10.17755/esosder.531670>
- Canbay, E. (2024). 9-11 yaş üstün/özel yetenekli bilim ve sanat merkezi öğrencilerinin merak düzeylerinin belirlenmesi (Yayın No. 907974) [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Chin, C., & Chia, L.G. (2004). Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education*, 88, 707-727. <https://doi.org/10.1002/sce.10144>
- Chin, C. & Osborne, J. (2008). Students' questions: A potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39. <http://doi.org/10.1080/03057260701828101>
- Clark, B. (2015). Üstün zekanın gelişimi. (S. Talas, Çev.). *Üstün zekalı olarak büyümek: Evde ve okulda çocukların potansiyelleri geliştirmek* (s. 35-91, 8. Baskı) Nobel Akademi.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203029053>
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research*. (3rd ed.) Sage
- Cuevas, P., Lee, O., Hart, J., & Deaktor, R. (2005). Improving science inquiry with elementary students of diverse backgrounds. *Journal of Research in Science Teaching: the Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 42(3), 337-357. <https://doi.org/10.1002/tea.20053>
- Çakıcı, Y., Ürek, H. & Dinçer, E. (2012). İlköğretim öğrencilerinin soru oluşturma becerilerinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 43-68. <https://dergipark.org.tr/en/pub/mersinefd/issue/17379/181469>
- Çalıkoğlu, B. S. (2014). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde derinlik ve karmaşıklığa göre farklılaştırılmış fen öğretiminin başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutuma etkisi* (Yayın No. 356628) [Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Doğan, N., Han Tosunoğlu, Ç., Özer, E. & Akkan, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama görüşleri: Cinsiyet, sınıf düzeyi ve okul türü değişkenlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 162-189. <http://doi.org/10.9779/pauefd.515080>
- Enger, S. K. & Yager, R. E. [Eds.] (1998). *The Iowa Assessment Handbook*. Science Education Center
- Ergut Kalkan, G. ve Emir, S. (2021). Deneysel araştırmalar. S. Emir (Ed.). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (s. 201-230). Vize Akademik.
- Gatt, S. & Armeni, L. (2014). Pri-Sci-Net- a project promoting inquiry-based learning in primary science: experiences of young children inquiring. *Literacy Information and Computer Education Journal (LICEJ)*, 5(2), 1582-1587. <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/18758>
- Gatt, S., Scheersoi, A. & Koursis, D. (2014). Pri-Sci-Net - an FP7 EU funded project promoting inquiry-based learning in science at primary level of education. C. Bolte, ve F. Rauch (Ed.). *Enhancing Inquiry-based science education and teachers' continuous professional development in Europe: Insights and reflections on the PROFILES project and other projects funded by the European Commission* (s. 294-302) Freie Universität Berlin. <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/20831>
- Good, T. L., Slavings, R. L., Harel, K. H., & Emerson, H. (1987). Student passivity: A study of question asking in K-12 classrooms. *Sociology of Education*, 181-199. <https://doi.org/10.2307/2112275>
- Harlen, W. (2013). Inquiry-based learning in science and mathematics. *Review of science, mathematics and ICT education*, 7(2), 9-33. doi: <https://doi.org/10.26220/rev.2042>

- Kang, H. T. & Noh, S. G. (2017). The effect on elementary science education based on student's pre-inquiry. *Universal Journal of Educational Research*, 5(9), 1510-1518. <http://doi.org/10.13189/ujer.2017.050908>
- Karampelas, K. (2016). Teaching experimental design to elementary school pupils in Greece. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(4), 460-468. Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1118152>
- Kaya, G. I. (2016). Eğitimde merak ve ilgi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 103. [EĞİTİMDE MERAK VE İLGİ \(hayefjournal.org\)](http://ejournal.org)
- Kaya, G. & Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318. <http://doi.org/10.16986/HUJE.2016016811>
- Kılıç, T. (2023). Sosyal Medya Paylaşımından alınmıştır. Erişim adresi: Türker Kılıç X hesabı
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M. & Presley, A. İ. (2007). The effect of creative and critical thinking based laboratory applications on academic achievement and science process skills. *Elementary Education Online*, 6(3), 377-389. [Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme Temelli Fen Laboratuari Uygulamalarının akademik Başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi-libre.pdf \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](http://www.yaratici.com.tr/yaratici-ve-elestirel-dusunme-temelli-fen-laboratuari-uygulamalarinin-akademik-basari-ve-bilimsel-surec-becerileri-uzerine-etkisi-libre.pdf)
- Koyunlu-Ünlü, Z. & Dökme, İ. (2020). The effect of technology-supported inquiry-based learning in science education: Action Research. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 6(2), 120-133. <https://doi.org/10.21891/jeseh.632375>
- Lederman, J.S., Lederman, N.G., Bartos, S.A., Bartels, S.L., Meyer, A.A., & Schwartz R.S. (2014). Meaningful assessment of learners' understandings about scientific inquiry- the views about scientific inquiry (VASI) questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 65-8. <https://doi.org/10.1002/tea.21125>
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Özel Yetenekli Bireyler Strateji ve Uygulama Planı 2013-2017*. http://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_10/25043741_zelyeteneklibireylerstratejiveuygulamaplan20132017.pdf
- Mulyeni, T., Jamaris, M. & Supriyati, Y. (2019). Improving basic science process skills through inquiry-based approach in learning science for early elementary students. *Journal of Turkish Science Education*, 16(2), 187-201. <http://doi.org/10.12973/tused.10274a>
- National Research Council [NRC]. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9596>
- Next Generation Science Standards [NGSS]. (2013, Kasım). *The next generation science standards*. The National Academy of Sciences. <http://www.nextgenscience.org/sites/default/files/NGSS%20DCI%20Combined%2011.6.13.pdf>
- New National Core Curriculum for Basic Education [NCCBE]. (2016). *New national core curriculum for basic education: Focus on school culture and integrative approach*. <https://www.oph.fi/en/statistics-and-publications/publications/new-national-core-curriculum-basic-education-focus-school>
- Oğuz-Ünver, A. (2015). Bilimin doğası ve bilimsel sorgulama ilişkisi. N. Yenice (Ed.). *Bilimin doğasının gelişimi ve öğretimi* (s. 217-256). Anı Yayıncılık.
- Oruç, Ş., & Çağır, S. (2020). Üstün Yetenekli Çocukların Eğitimsel Beklentileri. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 5(2), 302-319. [Türkiye Eğitim Dergisi » Submission » Üstün Yetenekli Çocukların Eğitimsel Beklentileri \(dergipark.org.tr\)](http://dergipark.org.tr)
- Özdemir, G. (2017). *Üstün Yetenekli Öğrencilere Yönelik Zenginleştirilmiş Öğretim Programının Bilimsel Süreç Becerilerine ve Başarıya Katkısına İlişkin Eylem Araştırması* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Pollen (2011). *Seed cities for science, a community approach for a sustainable growth of science education in Europe project final report*. <https://cordis.europa.eu/project/id/518399/reporting>
- Pri-Sci-Net (2014). *Pri-Sci-Net Projesi Etkinlikleri Kitabı*. <http://mubem.mu.edu.tr/tr/duyuru/merkezimizinyayinlari-priscinet-kitabi--38868>
- Pri-Sci-Net (2016). *Networking Primary Science Educators as a means to provide training and professional development in Inquiry Based Teaching project final report*. <https://cordis.europa.eu/project/id/266647/reporting>

- Rosenberg, A. (2015). *Bilim Felsefesi Çağdaş Bir Giriş* (İ. Yıldız, Çev.). (2. Baskı). Dipnot Yayınları.
- Sağdıç, M., Bakırcı, H. & Boynukara, Z. (2019). Rehberli sorgulama öğretim modeline dayalı fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi: Kuvvet ve enerji ünitesi örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 943-959. <https://dergipark.org.tr/en/pub/yyuefd/issue/50700/660104>
- Skelton, P., Blackburn, J. J., Stair, K. S., Levy, N. & Dormody, T. J. (2018). Agriscience education through inquiry-based learning: Investigating factors that influence the science competence of middle school students. *Journal of Agricultural Education*, 59(1), 223-237. <https://doi.org/10.5032/jae.2018.01223>
- Solé-Llussà, A., Aguilar, D. & Ibáñez, M. (2022). Video-worked examples to support the development of elementary students' science process skills: a case study in an inquiry activity on electrical circuits, *Research in Science & Technological Education*, 40(2), 251-271. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1786361>
- Subaşı, A. (2016). *An Ambient semantic intelligence model for scientific research* (Yayın No. 425893). [Doktora Tezi, ODTÜ-METU]. ODTÜ-METU Veri Tabanı. <https://open.metu.edu.tr/handle/11511/25447>
- Şimşek, P. & Kabapınar, F. (2010). The effects of inquiry-based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1190-1194. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.170>
- Taber, K. S. (2017). Neden üstün yetenekliler için fen eğitimi? K. S. Taber (Ed.). *Üstün Yetenekliler İçin Fen Eğitimi* (s. 3-19). Pegem Akademi.
- Ting, K. L. & Siew, N. M. (2014). Effects of Outdoor School Ground Lessons on Students' Science Process Skills and Scientific Curiosity. *Journal of Education and Learning*, 3(4), 96-107. <http://doi.org/10.5539/jel.v3n4p96>
- Tunalı, C. (2021). Karma yöntem araştırmaları. S. Emir (Ed.). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (s. 399-421). Vize Akademik.
- Türkman, B. (2017). Genel eğitim programını özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarına göre farklılaştırma stratejileri? S. Emir (Ed.). *Özel yeteneklilerin eğitiminde program tasarımı* (s. 23-44). Pegem Atıf İndeksi.
- Ülger, B. B. (2019). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış sorgulama temelli fen bilgisi ders modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi* (Yayın No. 616505) [Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ünal, M. & Akman, B. (2006). Okulöncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdikleri tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 251-257. [87679 \(dergipark.org.tr\)](https://dergipark.org.tr/87679)
- Van Schijndel, T. J., Jansen, B. R. & Raijmakers, M. E. (2018). Do individual differences in children's curiosity relate to their inquiry-based learning?. *International Journal of Science Education*, 40(9), 996-1015. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1460772>
- Williams, A. J., Danovitch, J. H. & Mills, C. M. (2021). Exploring sources of individual differences in children's interest in science. *mind, brain, and education*, 15(1), 67-76. <https://doi.org/10.1111/mbe.12263>
- Yalçın, H. & Şişman, Z. B. (2018). Keşif ve sorgulama temelli bilim öğretimi programının 10-12 yaş çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(2), 83-96. <https://dergipark.org.tr/en/pub/uebt/issue/39057/435822>
- Yanar, S. (2021). Nitel araştırmada veri analizi ve yorumlama. S. Emir (Ed.). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (s. 371-396). Vize Akademik.
- Yıldırım, M. & Altan, S. T. (2017). Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ilkökul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(38), 71-89. <https://dergipark.org.tr/en/pub/mkusbed/issue/30676/272974>
- Yürümezoğlu, K. (2008). Fen Öğretiminde Sorunsalın Önemi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (2008-2), 15-24. <https://arastirmax.com/tr/system/files/dergiler/5675/makaleler/5/2/arastirmax-fen-ogretiminde-sorunsalin-onemi.pdf>
- Yürümezoğlu, K. & Karabey, B. (2020). Çocuklarda Bilim Yoluyla Zeka ve Yetenek Gelişimini Desteklemek. *Yeni Türkiye Dergisi*, 116, 257-265.

<https://www.researchgate.net/publication/346629366> Cocuklarda Bilim Yoluyla Zeka ve Yetenek
Gelisimini Desteklemek

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Conducting science is the most reliable method we use to understand and explain nature and its contents, in which we ourselves exist. Creating environments that activate children's senses, encourage them to inquire and explore, and develop their scientific process skills is essential for children to better understand nature (Ünal & Akman, 2006; Oğuz-Ünver, 2015). Using the inquiry-based approach in science education not only enhances children's mental, cognitive, and scientific skills but also ensures the continuity of their curiosity (Cuevas, Lee, Hart & Deaktor, 2005; Kaya, 2016). According to the recommendations put forth within the scope of European projects prepared on the importance of the inquiry-based approach in science education, inquiry-based science education (IBSE) creates environments that foster students' competence in inquiry and scientific process skills as curiosity triggers (Pollen, 2011; Pri-Sci-Net, 2016).

Contemporary science education programs suggest including programs that will direct gifted students to explore, answer their diverse questions, sustain their curiosity, and support the development of their inquiry and scientific process skills, as well as allow them to experience real-life experiences (MEB, 2013; NCCBE, 2016; NGSS, 2013). Differentiating the education program for gifted individuals in this context is crucial to preparing mentally challenging environments that broadly enhance their skills.

In this research, the enrichment strategy aimed at differentiating the programs for gifted students through IBSE activities has been adopted. The selection of inquiry-based science activities is based on the activities of the Pri-Sci-Net project, supported by the European Union's 7th Framework Programme (Pri-Sci-Net, 2016). The Pri-Sci-Net project supports the inquiry-based science teaching approach and prepares environments to enhance the development of inquiry and scientific process skills through authentic activities for children aged 3-11, with the philosophy of 'learning science,' 'learning about science,' and 'learning to do science' (Pri-Sci-Net, 2014).

When examining recent studies related to the research, studies on gifted individuals and inquiry-based science education at the primary school level are limited. Regarding the adaptation programs for gifted individuals, it is important to have science activities that consist of inquiry-based science activities and create mentally challenging and intriguing environments. In this context, this research aims to investigate the development of scientific process skills, questioning, and scientific curiosity in gifted students through inquiry-based activities.

Method

In the study, a mixed method was used in which quantitative and qualitative data collection methods were combined. In the quantitative part of the study, a one-group quasi-experimental design was used in the data collection process, and the resulting data were analyzed through SPSS 16.0 package data program. In the qualitative part of the study, data were collected through semi-structured interviews, audio recordings and student questionnaires, and the resulting data were analyzed by content analysis (Cohen, Manion, & Morrison, 2007, pp. 282-283; Cresswell & Plano Clark, 2018). The study was conducted during the 2019-2020 academic year with 10 gifted students aged six to eight years, who were receiving education in the general talent field at a Science and Art Centre in İzmir. The students were selected using a purposeful sampling method.

In the study, the 'Scientific Process Skills Test' (Şimşek & Kabapınar, 2010) was used to collect quantitative data. For the qualitative part of the study, the data collection tools included the 'Student Questions Evaluation Form,' 'Student Questions Monitoring Form,' and 'Semi-Structured Interview Form.' Additionally, audio recordings were made during the teaching process to capture both student and teacher questions.

Results

According to the first sub-problem of the study, it was concluded that there is a significant difference in favour of the post-test scores between the pretest and post-test scores measuring the scientific process skills of gifted children aged 6-8 at the end of the inquiry-based science education activities ($z=2.257, p<0.05$).

According to the second sub-problem of the study, gifted students tended to ask scientific questions in response to stimuli within the inquiry framework (average 78%). When examining the students' questions outside of the lessons, it was observed that 82% of the questions during the initial activity were basic knowledge questions, while there was an increase in inquiry-oriented questions during the process (average 71%). When looking at the quality of the students' questions, it was found that the questions were highly related to the context of the activities (average 80%), and a high proportion of the questions were directed towards Physics (average 78%). This indicates that the activities directed the students' questioning skills and shaped their curiosity.

According to the third sub-problem of the study, the transformation of students' out-of-class questions from basic knowledge questions (Initial; 82%) to inquiry-oriented questions (Average; 71%) during the process indicates that their initial natural curiosity has evolved into scientific curiosity. When examining the questions asked by students during the activities, it was observed that while the number of questions asked during the initial activity was 13, the number of questions asked in a single activity during the process reached up to 74. Furthermore, when considering whether these questions contained indicators of curiosity, the average number of questions per activity was 39, while the number of scientific questions containing curiosity indicators was 40 per activity. Based on these results, it can be said that students were less curious at the beginning of the activities, but their curiosity increased throughout the activities, and this curiosity was directed towards scientific inquiry.

Discussion and Conclusion

Differentiation/enrichment practices in the science education of gifted individuals enhance their scientific process skills (Çalikoğlu, 2014; Özdemir, 2017). Inquiry-based science education also contributes to the development of the scientific process skills of gifted individuals (Ülger, 2019). In this context, the significant development of scientific process skills through inquiry-based learning among six to eight-year-old gifted students, as revealed by the first sub-problem of the study, aligns with the findings in the literature.

When examining the results related to the second sub-problem of the study, the tendency of students to ask basic knowledge questions during the initial activity is consistent with the literature (Doğan et al., 2020; Çakıcı et al., 2012). In the study by Chin and Osborne (2008), it was emphasized that students' questions do not arise spontaneously, and that teachers need to use strategies that support this structure to encourage students' questions. The results of the study indicate that the increase in students' questions and their tendency to be inquiry-oriented suggest that inquiry-based learning creates environments that encourage and develop students' questioning skills.

When examining the results related to the third sub-problem of the study, the transformation of students' questions from basic knowledge questions to inquiry-oriented questions indicates that their existing natural curiosity has evolved into scientific (epistemic) curiosity (Bachelard, 2013). Taber (2017) supports our finding by stating that one of the most distinguishing features of gifted individuals in science is their potential for sustainable scientific curiosity. Within the scope of the research, the increase in the number of questions posed by gifted individuals during the process, the high rate of curiosity indicators in the questions and answers during the activities, and their ability to present what they are curious about in the final interview questions indicate that their scientific curiosity has developed and is sustainable. Yürümezoğlu

and Karabey (2020) also noted in their study that scientific curiosity supports inquiry processes and is simultaneously nurtured by the inquiry process. In conclusion, using the inquiry-based approach in teaching not only develops the scientific process skills of gifted individuals but also enhances their questioning and inquiry skills while supporting sustainable curiosity.