

## FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE SORGULAYICI ARAŞTIRMA YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLER TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

*Ela Ayşe KÖKSAL*

*Niğde Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi  
Anabilim Dalı, Niğde.*

### Özet

4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde sorgulayıcı araştırma yönteminin ne oranda kullanıldığını belirlemeyi amaçlayan bu çalışma için Ankara'daki bir ilköğretim okulundaki 105 öğrenciye anket uygulanmıştır. Çalışmanın bulguları sorgulayıcı araştırma yönteminin uygulanma düzeyinde sınıflar arasında farklılıklar olduğunu göstermiştir. 5. sınıf düzeyinde grup çalışması, öğretmen merkezli etkinlikler ve sorgulayıcı araştırma becerileri 4. sınıfa oranla daha fazla vurgulanmaktadır. Aynı seviyedeki sınıflarda ise bireysel çalışma ile öğretmen merkezli etkinliklerinin uygulanma ve görsel araçların kullanıma düzeylerinde farklılıklar söz konusudur. 4. ve 5. sınıflar arasında görülen farklılığın programın sarmallık ilkesinden, 5. sınıfın farklı şubeleri arasında görülen farklılığın ise öğretmen faktöründen kaynaklandığı düşünülmektedir.

*Anahtar Kelimeler: Fen ve Teknoloji, Sorgulayıcı Araştırma, Fen Eğitimi*

## EVALUATION OF INQUIRY METHOD IN SCIENCE AND TECHNOLOGY COURSE BY STUDENTS

### Abstract

To determine the degree to which inquiry method was used in grades 4-5 science and technology course, a questionnaire was administered to 105 students in an elementary school in Ankara. It was found that there were differences between the classrooms with respect to the application level of inquiry method. Group study, teacher-centred activities and inquiry skills were emphasized more at the fifth grade. On the other hand, there were differences across 5th grade classrooms with respect to the level of individual study, teacher-centred activities, and visual materials. The difference between 4th and 5th grades is considered as a result of spiral curriculum. On the other hand, the difference across fifth grade classrooms is thought of teacher factor.

*Keywords: Science and Technology, Evolution of Inquiry, Science Education*

## 1. Giriş

Ülkemizde 2005-2006 eğitim ve öğretim yılından itibaren yürürlükte olan ilköğretim fen ve teknoloji programı sorgulayıcı araştırma yaklaşımını benimsemekte ve bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencileri fen ve teknoloji okur-yazarı yapmayı amaçlamaktadır (1).

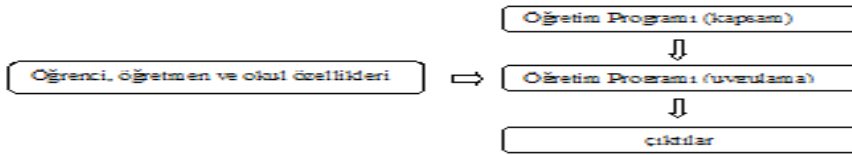
Öğrencilerin fenle ilgili bilgi ve becerilerini geliştiren bir yöntem olan Sorgulayıcı Araştırma, hem bilim insanlarının tabiatı inceleme ve bu çalışmalarından elde ettikleri kanıtlara dayanarak öne sürdükleri açıklama şekilleridir hem de öğrencilerin bilim insanlarının tabiatı nasıl araştırdıklarını anlamaları kadar bilimsel bilgileri de bilmelelerini ve anlamalarını sağlayan etkinliklerdir (2).

Fen ve teknoloji okur-yazarlığı ise öğrencilere bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmede, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede yardımcı eder (3). Fen okur-yazarlığı eğitimi öğrencilerin bilimsel becerilerini ve bilişsel yeteneklerini artırmaktadır (4).

Fen derslerinde öğrencileri sorgulayan araştıran ve fen okur yazarı bireyler olarak yetiştirmek Demirel'e göre programın etkin bir şekilde uygulanması, uygulamaların değerlendirilmesi, eksik ve aksayan yönlerin belirlenerek giderilmesi ve tekrar değerlendirme şeklinde bir döngü dahilinde program değerlendirme ve geliştirme çalışmalarını gerektirmektedir (5).

## 2. Kuramsal Çerçeve

Posner'e göre program değerlendirme genel olarak girdi, süreç ve çıktı bakımından nitelik konusuna yanıt vermeye çalışır (6). Şekil 1, bir fen programını değerlendirmede model teşkil etmektedir.



Şekil 1. Bir fen programını değerlendirme aşamaları (6, 7)

Şekil 1'de görüldüğü gibi fen programının değerlendirilmesinin öğretim programının hedef ve amaç bakımından kapsam olarak genel çerçevesinin değerlendirilmesi, uygulama sürecinin değerlendirilmesi ve programın çıktısının (öğrenci kazanımları) değerlendirilmesi olmak üzere üç basamağı vardır (6, 7).

### Kapsam Değerlendirmesi

Bu aşama temelde programın tanımı üzerinde odaklanır. Bir programın başarılı

olarak uygulanması iyi tanımlanmış bir amaca, öğretim hedeflerine ve planlanmış etkinliklere ihtiyaç gösterir. Marsh ve Willis'e göre programın planlanan yapısı ile uygulamada neyin tatbik edildiği arasında daima farklılıklar vardır (6). Bu yüzden uygulamayı ve çıktıları değerlendirmeden önce fen programının kapsamının değerlendirilmesi uygulama için bir dayanak teşkil eder (6).

Bir fen programının tanımlanmasında en az iki boyutun dikkate alınması gereklidir: Konu alanı ve bilişsel süreçler (6).

Uygun konu alanının seçimi ile konuların sırası ve düzeni bu ilk aşamada düşünülecek işlerdir. Konu alanının seçimi yaş ve sınıf düzeyinin bir işlevi olmakla birlikte bilimsel süreçlere de bağlıdır. Genel olarak fende konu alanı olgu, kavram ve ilkelerden oluşmaktadır. Anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için konu alanı öğrencilerin gelişimsel düzeylerine uygun olmalıdır. Öğrenciler için çok soyut olan bir kavram anlamlı öğrenmeyi zorlaştırmaktadır (6). Oliva'ya göre bu konu daha ziyade konu alanının geçerliğidir ve öğrencilerin ve toplumun ihtiyaçlarını karşılamadaki önemidir (6).

Bilişsel süreçler ise fende tüm yaş ve sınıf düzeylerinde gereken sorgulayıcı araştırma becerileri olan üst düzey düşünme süreçleridir. Bir fen programının amacını belirleyen bir program değerlendirmecisinin ana endişesi programın hedefleri vasıtasıyla bilişsel süreçleri konu alanıyla öğrenme çıktıları olarak ilişkilendirmektir.

Bir değerlendirmeci için bu aşamada sorulacak temel sorular şunlardır: Program konu alanı ve bilişsel sürece uygun olarak ne kadar iyi hazırlandı ve tasarlandı? Hedefler doğru olarak seçildi ve tanımlandı mı? (6)

Henson'a göre yapılandırmacılığın program geliştirme çabalarında artan etkisiyle fen programları aynı bilişsel becerilerin öğrencilere tekrar tekrar verilebildiği sarmal program şeklinde tasarlanabilmektedir (6). Bu boyutun değerlendirilmesi programın bütün yapısının uygunluğunu oluşturduğundan hangi yaklaşım kullanılırsa kullanılsın temel endişe programın kapsadığı bilişsel süreçlerin içeriğidir. Hangi program geliştirme yaklaşımının benimsendiğinden ziyade temel kavramsal anlamının yanında fen programı hedeflerini açıklarken sorgulayıcı araştırma becerilerine değinmelidir (6). Tablo 1 üst düzey ve sorgulayıcı araştırma becerilerini ve tanımlarını göstermektedir (6, 7).

**Tablo1. Bilimsel süreç becerilerine örnekler**

Süreç becerileri	Tanımı
Dönüştürme	Bilgiyi bir şekilden diğerine çevirme
Tahmin etme	Bir ölçüte dayanarak gelecekteki bir duruma yönelik çıkarımda bulunma
İlişki kurma	En azından iki bilgi kaynağını birbiriyle bağdaştırma
Örnek verme	Verilen bir durumla ilgili olarak yeni bir örnek sunma
Sınıflandırma	Verilen bir durumu en az iki bilgi grubuna yerleştirme veya atama
Hipotez kurma	Bir gözlem sonucuna dayanarak test edilebilir bir ifade önerme
Gözlem yapma	Beş bilinen duyuya dayanarak verilen bir olayın veya nesnenin nitelik ve özelliklerini ifade etme
Deney tasarlama	Bir hipoteze dayanarak deneysel bir düzenek kurma
Veri toplama	Verilen bir hipotezle ilgili olarak verileri toplama veya veri işleme
Yorumlama	Bir deneysel hipotezi ya da gözlemleri destekleyebilen bir ifade sunma

Bu aşamada program içeriğinin niteliğine karar vermede iki ölçüt vardır (6):

Birinci ölçüt dışsaldır yani diğer geleneksel ya da onun yerini alan program ya da program izlencesi temel kaynağı oluşturmaktadır. Benzer şekilde ulusal düzeyde açıklanan ve fen programının çıktılarıyla ilgili toplumsal ihtiyaçları yansıtan ve uluslar arası kabul gören ölçütlere uygun ölçüt bulunabilir. Ulusal Fen Programı Standartları bu tür durum tespiti için iyi bir örnek ve kaynak olabilir. Bu görevde program değerlendirmecisi fen programının kapsamının dünyaca benimsenen standartlara uygunluğunu mazur gösterecek konu temelli bir karşılaştırma yapmak durumundadır (6).

İkinci ölçüt içseldir yani programın farklı bileşenleri arasındaki uygunluğu tespit edilmektedir (6). Bu aşamada belirlenecek görevler şunlardır (6):

1. Program ana hedefinde sorgulayıcı araştırma temelli düşünme becerilerinin gelişimini vurguluyor mu?
2. Program bu becerilerle ilgili olarak iyi zamanlanmış kazanımlar sağlıyor mu?
3. Bütün çerçeve ile kazanımlar arasında bir uygunluk var mı?
4. Kazanımlarla seçilen konu alanı arasında bir uygunluk var mı?
5. Kazanımlarla bu kazanımları gerçekleştirmek için planlanmış etkinlikler arasında uygunluk var mı?

Henson'a göre iyi belirlenmiş fen kazanımları belirtilen yaş düzeyinde kazanılabilen kazanımlardır ve edinilmesi öğrencilerin en az kabul edilebilir düzeyde başarı göstermesine yardım eden üst düzey bilişsel ve sorgulayıcı araştırma becerilerini yansıtacak şekilde belirtilmelidir (6).

### **Programın Uygulanmasının Değerlendirilmesi**

Uygulama temel olarak gerçek ortamlarda süreç üzerinde yoğunlaşır (6). Rossi ve Freeman'a göre bu bakımdan değerlendirici, program hedeflerine ulaşılmasını engel-

leyen engel ve sınırlılıklar ile ilgilenmelidir (6). Programın uygulanması temelde değerlendiricinin “Program ne denli iyi uygulanıyor?” sorusuna cevap bulması gereken biçimlendirici (gelişimsel, formative) değerlendirme tekniklerini kullanır. Dolayısıyla bu sorunun yanıtlandırılması değerlendiricinin okul yöneticileri, öğretmenleri ve öğrencileriyle yakın etkileşim içinde olmasını gerektirir. Etkileşim aynı zamanda sınıf ortamında yürütülen etkinliklerin her türüsünü içerir. Ders kitapları, çalışma kağıtları ve laboratuvar araç-gereçleri gibi materyallerin yeterliliği ve etkililiği değerlendirmenin bu aşamasında tespit edilmelidir. Patton’a göre bu etkileşimin sonucu olarak değerlendirici programın yürütülmesi hakkında ayrıntılı bir rapor hazırlamak zorundadır (6). Dolayısıyla anketler, açık uçlu kapsamlı görüşmeler, sürecin gözlenmesi ve yazılı belgelerin ve olay kayıtlarının bağlamsal analizi programın nasıl yürütüldüğünü açıklamada kullanılır. Öte yandan değerlendirici yapılandırılmış anketler yardımıyla nicel bilgi de toplamalıdır. Temel amaç programın uygulanmasının güçlü ve zayıf yönlerini anlamak olduğu için nicel analizlerin sonucunda çıkan herhangi bir mesele, programın başarılı bir şekilde uygulanmasını önleyen olası sorun kaynaklarını anlamak için nitel yöntemlerle analiz edilebilir. Örneğin, eğer öğretmenler ve öğrenciler fen derslerinde öğrenci temelli deneylere çok zaman harcamadıklarını belirtiyorlarsa öğretmenlerle yapılacak görüşmeler nicel anketlerle bulunan bu sonucun nedenleri hakkında bilgi verebilir. Böylece bu aşamada nitel analizler nicel verilerce belirtilen genel bulguları desteklemede delil oluşturur. Tablo 2, olası biçimlendirici değerlendirme araçları ve bunların fen programlarının uygulanması hakkında bilgi toplamak için nasıl tasarlanabileceğiyle ilgili örnekler sunmaktadır (6).

**Tablo 2. Programın uygulaması için biçimlendirici değerlendirme araçlarına örnekler**

Karar	Kaynak	Araç	Ölçek
Etkinliklerin program hedefleriyle uyumu	Öğrenci	Anket	Sınıf-laboratuarda düzenlenen etkinliklerin sıklığı-olasılığı
	Öğretmen	Anket	Etkinliklerin sıklığı
	Dış değerlendirici	Gözlem kaydı	Laboratuvar ya da sınıf etkinliklerinin sıklığı ve niteliği
Öğretim materyallerinin ve laboratuvar araç-gereçlerinin niteliği	Öğretmen	Görüşme	Öğretmenler kullanılan ders kitaplarını vd. öğretim materyallerini nasıl değerlendiriyor?
	Öğrenci	Görüşme	Öğrenciler öğretim sürecini ve kullandıkları materyalleri nasıl algılıyor?
Materyallerin, laboratuvar araç-gereçlerinin yeterliliği	Öğretmen ve okul müdürleri	Görüşme	Öğretmen ve yöneticiler materyallerin ve laboratuvar araç-gereçlerinin yeterliliğini ve bunların sınıfta etkili kullanımını nasıl değerlendiriyor?
uygulanmasının öğrenci öğrenmesine etkisi	Öğrenci	Gizli ölçme	Öğrencilerin öğretim süreçlerine gömülü sorulara yanıtları
	Öğretmen	Görüşme	Öğretmenler uygulanan programların öğrenci gelişimine olan etkisini nasıl buluyor ve programın uygulanmasının güçlü ve zayıf yönlerini nasıl vurguluyor?

### Çıktıların (Ürünlerin) Değerlendirilmesi

Bu aşamadaki temel odak noktası şudur: “Kazanımların ne kadarı öğrencilerce kazanıldı?”. Bu soruyu cevaplamak ilk iş olarak bilişsel ve duyuşsal boyutlarla ilgili kazanımların düzey belirleyici (değer biçmeye yönelik, summative) tespitini kapsar. Öğrencilerin bilişsel kazanımlara ulaşmasıyla ilgili düzey belirleyici tespit bağıl değerlendirme (norm-referenced) ve mutlak değerlendirme (criterion-referenced) yaklaşımlarıyla yapılabilir. Bağıl değerlendirme yaklaşımı öğrencileri sıralar ve genel olarak grubun toplam ortalaması veya öğrencilerin yüzdelik puanları program başarısıyla ilgili karar vermek için bir ölçüt olarak kullanılır. Ürün değerlendirme genellikle öğrencilerin düzey belirleyici test puanları aracılığıyla yeni programın geleneksel olanla karşılaştırıldığı deneysel bir desen ile yürütülür (6).

Bu durum belirleyici değerlendirme sürecinde öğrenciler laboratuvar raporları, proje kağıtları, çalışma kitapları, kavram haritaları, portfolyoları gibi bireysel ürünler ya da grup ürünleri programın başarısına dair bilgilendirici belgeler olarak da kullanılabilir. Bu daha ziyade program hedeflerine ulaşmayla ilgili delil sunabilen öğrenci ürünlerinin niteliğinin içeriksel değerlendirmesidir. Ürün değerlendirmenin güvenilirliğini ve geçerliğini artırmak için uzmanlardan ve öğretmenlerden oluşacak bir kurul durum tespiti için standartlar geliştirebilir ve en azından iki farklı puanlayıcı grubu öğrenci ürünlerinin içeriğini değerlendirebilir (6).

Duyuşsal alan ürünleriyle ilgili olarak fene ve fen öğretimine yönelik tutumlar, ilgi, fende akademik algı, fenle ilgili meslekleri seçme, bilimsel kavramın doğası, fene verilen önem gibi bu aşamada tespiti edilmelidir. Duyuşsal değişkenlerin tespiti genelde Likert türü ölçeklerle belirlenir. Bu duyuşsal değişkenler bakımından yeni fen programıyla geleneksel ya da diğer programlar arasındaki karşılaştırmalar program çıktısının başarısı hakkında da bilgi sağlayabilir. Bilişsel ölçme durumunda olduğu gibi, ortalama puanların mutlak değerlendirmeci yorumlamaları duyuşsal ölçümlerin sonuçlarını değerlendirmekte de kullanılabilir. Beş seçenekli bir Likert türü ölçekteki ölçek ortalaması duyuşsal hedeflerin kazanımı bakımından programın başarısının ya da başarısızlığının kanıtı olarak kullanılabilir (6).

### Değerlendirmede Arka Plandaki Özellikler

Bir fen programının başarısı okulun alt yapısı, velilerin sosyo-ekonomik seviyesi, öğrencilerin fen derslerindeki gereksinimleri ve ön başarıları (hazır bulunuşlukları) ile fen öğretmenlerinin nitelikleri gibi bazı dış etkenlere bağlıdır. Okulun alt yapısı fen öğretmeni-öğrenci oranı, laboratuvar imkanları, öğretim materyallerinin mevcudiyeti gibi değişkenleri içerir. Bu özelliklerle ilgili bilgi, yazılı belgelerin kullanılması yoluyla ya da okul müdürlerinden elde edilen görüşme veya anket verileri aracılığıyla tespit edilebilir. Bir öğrencinin sosyo-ekonomik özelliği fen başarısıyla ilgili en önemli etkidir (6). Kohr, Coldiron, Skiffington, Masters ve Blust’a göre ebeveynlerin eğitim düzeyi ile kitap sayısı, çalışma masasının varlığı gibi evdeki olanaklar bu değişkenin temel göstergeleridir (6). Bu, program değerlendirmenin ikinci aşamasın-

da kullanılan öğrenci anketi yardımıyla tespit edilebilir (6).

Öğrencilerin fen eğitimiyle ilgili ihtiyaçları ve beklentileri ile öğretmenlerin verdiği notlar ya da standart testler ile tespit edilen ön başarı düzeyleri başarılı bir uygulama için önemli girdiler olabilir. En son olarak da, öğretmenlerin fen öğretimindeki deneyimleri, fendeki öz yeterlikleri, yeni fen programının içeriği ve amacından ne anladıkları, bilimsel kavramların doğasıyla ilgili ne anladıkları bir değerlendiricinin program değerlendirme deseninde tesbit ve kontrol etmesi gereken ve programın uygulanmasının niteliğini yansıtabilen değişkenlerdir (6).

### **Türkiye’deki Fen ve Teknoloji Dersi Program Değerlendirme Çalışmaları**

Mevcut ilköğretim programları hakkında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından pilot uygulamalar esnasında gerçekleştirilen değerlendirme çalışmalarının dışında kapsamlı ve sistematik bir çalışma bulunmadığı, değerlendirmenin bağımsız ve tarafsız yapılmadığı ve program hazırlanırken önceki programın uygulayıcılarından ve uygulama sonuçlarından yararlanılmadığı (8) bildirilmektedir.

Bu çalışmanın dışında ilköğretim programlarını genel olarak ya da ders bazında değerlendiren yüksek lisans ve doktora tezleri ile makaleler ve kongre-sempozyum bildirilerine de rastlanmaktadır (8).

Bu çalışmalardan ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını çeşitli basamaklardan değerlendiren araştırmalar aşağıdaki gibidir.

Program kapsamının değerlendirilmesine örnek olarak Demirbaş (2008) tarafından yapılan çalışmayı gösterebiliriz. Demirbaş (2008) öğretmen görüşlerine göre fen ve teknoloji programını amaçların başarıma düzeyi, içeriği, öğrenme-öğretme süreçleri, farklı öğretim yöntemlerinin kullanılma düzeyi, öğretmen rolü ve değerlendirme boyutları bakımından eski program ile karşılaştırılmak suretiyle değerlendirmiştir.

Program uygulamasının değerlendirilmesine örnek olarak Bakar, Keleş ve Koçaçoğlu (2009) ile Bulut (2008) tarafından yapılan çalışmaları gösterebiliriz. Bakar ve arkadaşları (2009) öğretim materyali olan kitapların (ders kitabı, öğrenci çalışma kitabı ve öğretmen kılavuz) yapılandırma yaklaşımına uygunluğunu, içerdiği etkinliklerin niteliği, görsel tasarımı, ölçme-değerlendirme sorularının niteliği öğretmen görüşlerine göre değerlendirmişlerdir. Bulut (2008) ise öğretmen görüşlerine göre okuldaki fiziksel mekanın öğrenci merkezli uygulamalara uygunluğunu, öğrenci merkezli eğitim hakkında hizmet içi eğitime duydukları gereksinimi, öğrenci merkezliliğin düzeyini, probleme dayalı öğrenmeye ve öğrenci ürün dosyasına (portfolyo) verdikleri önemi belirlemiştir.

Programın hem kapsamının hem de uygulanmasının değerlendirilmesine örnek olarak Şahin (2008) tarafından yapılan çalışmayı gösterebiliriz. Şahin (2008) önce programı amaç, içerik, öğrenme-öğretme süreci, öğretmen rolleri ve ölçme değerlendirme boyutlarını eskisiyle karşılaştırmış; sonra programın pilot olarak uygulandı-

ğil ilköğretim okulu öğretmenlerinin görüşüne göre programın uygulanmasını değerlendirmiştir. Şahin (2008) çalışmasında ayrıca literatürden edindiği yapılandırmacı eğitim özelliklerini dış ölçüt olarak kullanarak programın kapsamını karşılaştırmıştır.

Öğretim programının başarısı öğretmenin sınıf içinde bu programı gerektiği şekilde uygulanmasına bağlı olduğundan (5) fen ve teknoloji dersinde öğretmenin sınıfta öğrencilerine sorgulayıcı araştırma olanaklarını ne oranda sunduğunun incelenmesi öğrencilerin fenle ilgili kavramları anlamalarına ve sorgulayıcı araştırma becerilerini geliştirmelerine yardım etmede önem taşımaktadır.

Bu çalışma öğrenci görüşlerine göre aynı okulda görev yapan farklı sınıf düzeylerindeki sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji derslerinde öğrencilerine kavram anlama ve sorgulayıcı araştırma becerilerini geliştirme konusunda hangi sorgulayıcı araştırma durumu sağladıklarını ve bu şartların sınıf düzeyine göre değişip değişmediğini araştırmayı amaçlamıştır.

Programda öngörülen sorgulayıcı araştırma yaklaşımının ne derece uygulandığına dair bir çalışmaya rastlanmadığından bu çalışmanın alandaki eksikliği gidereceği ve program geliştirme sürecine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 2. Yöntem

### Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Ankara şehir merkezindeki velileri düşük gelir grubunda yer alan, sınıf başına düşen öğrenci sayısı 30-40 olan, fen ve bilgisayar laboratuvarları bulunan ve ikili eğitim yapan devlet okullarına devam eden ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileri; ulaşılabilen evrenini ise Etimesgut ilçesindeki bir devlet okuluna giden 4. ve 5. sınıf öğrencileri; örneklemini de bu okulda eğitim gören dört adet 4. sınıf şubesinden bir sınıf, beş adet 5. sınıf şubesinden iki sınıf meydana getirmektedir. Bu sınıfların seçilme nedeni çalışmanın amacına uygunlukları ve araştırmacıların ulaşım ve izin bakımından kendilerine ulaşabilmeleridir. Yani amaçlı ve isteğe bağlı örneklem seçimi yapılmıştır.

Örneklemdaki öğrencilerin sınıf düzeylerine ve cinsiyetlerine göre dağılımları Tablo 3'te gösterilmektedir.

**Tablo 3. Öğrencilerin sınıf düzeylerine ve cinsiyetlerine göre dağılımları**

Sınıf	Cinsiyet		Toplam
	erkek	kız	
4	25	10	35 (% 33,3)
5 (1. Şube)	20	10	30 (% 28,6)
5 (1. Şube)	20	20	40 (% 38,1)
Toplam	65 (% 62)	40 (% 38)	105

Tablo 3'e göre öğrencilerin 35'i 4. sınıfta ve 70'i (30'u ilk şubede ve 40'i 2. şube-



de) 5. sınıfta okumaktadır. Öğrencilerin 65'i erkek ve 40'ı kızdır.

### **Veri Toplama ve Analizi**

İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji derslerindeki sorgulayıcı araştırma yöntemi uygulamaları ile ilgili görüşlerini belirlemeye yönelik olan bu çalışmada Alan Taraması (Survey) yöntemi kullanılmıştır. Kullanılan anket formu, Enger'in (1998) çalışmasında kullandığı ölçeğin (Ek 1) Türkçe'ye uyarlanması ile elde edilmiştir. Anketin örneklem grubuna uygulanmasıyla elde edilen veriler Statistical Package for Social Sciences (SPSS) programında güvenilirlik analizi için kullanılmıştır.

Analizde düzeltilmiş madde-ölçek ilişki katsayılarına bakılmış, ölçeğin son bölümündeki fen-okur yazarlığını geliştirme olanakları ile ilgili bölümdeki bir madde (Sınıfa konuşmacı gelmesi) bu ölçüt bakımından eksi değer taşıdığından ölçekten atılmıştır. Bu şekilde toplam madde sayısı bir madde eksilen ölçek 35 madde olarak tekrar güvenilirlik analizine alınmış ve madde-ölçek katsayılarının eksi değer taşımadığı görülmüş ve ölçeğin Cronbach Alpha değeri .82 olarak bulunmuştur.

Varimaks döndürülmüş faktör bileşenleri yöntemiyle yapılan bileşenlerine ayırma analizi ile 12 faktör bulunmuştur. Bu faktörler sırayla şunlardır: Bireysel çalışma; grup çalışması; öğretmen merkezli etkinlik; öğrenci merkezli etkinlik; sorgulayıcı araştırma becerisi; sorgulayıcı araştırma bilgisi; hipotez kurma; görsel araçlar kullanma; kütle, sıcaklık ve hacim ölçme araçlarını kullanma; zaman ve uzay ilişkileri kurmaya yarayan ölçme araçlarını kullanma; okuma-tartışma etkinlikleri; kütüphane ve bilgisayar laboratuvarından yararlanma (Bkz. Ek 2).

Öğrencilere uygulanan anketlerden elde edilen verilerde fen ve teknoloji dersinde bireysel ve grup çalışmalarının, öğretmen ve öğrencilerin hangi konunun işleneceğine ve hangi etkinliklerin yapılacağına karar vermelerinin, sorgulayıcı araştırma olanaklarının, bazı laboratuvar araç-gereçlerini kullanmanın, fen ve teknoloji okur-yazarlığını geliştirme olanaklarının hangi düzeyde gerçekleştiğini belirlemek için sıklık (frekans) analizi yapılmıştır. Öte yandan, öğrencilerin sınıf düzeylerine göre sorgulayıcı araştırma yönteminin uygulanması arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı daha doğrusu bu bağımsız değişkenin belirtilen bağımlı değişkenlere göre farklılaşp farklılaşmadığı ise Çok Değişkenli Varyans Analizi (Multivariate Analysis of Variance, MANOVA) yöntemine göre analiz edilmek istenmiş ancak MANOVA'nın normal dağılım varsayımını kontrol etmek için kullanılan Mardia çok değişkenli basıklık testi ( $N(b2p) = .69, p = .48$ ) ve Small çok değişkenli normallik testi ( $VQ3 = 237.70, p = .00$ ) sonuçlarına göre verilerin normal dağılım gösterdiği şeklindeki sıfır hipotezi reddedilmiştir. Bu yüzden MANOVA'nın parametrik olmayan eşdeğeri Kruskal Wallis testi kullanılarak faktör puanlarının sınıf düzeylerine göre dağılımları incelenmiştir. Sınıf düzeyleri arasında yapılan ikili karşılaştırmalar Mann Whitney U testi ile yapılırken önemlilik seviyesi için Bonferonni Düzeltmesi kullanılmış ve anlamlılık .016 düzeyinde test

edilmiştir (13). Bu çalışmada amaç sınıflar arası farklılıkları (4. ve 5. sınıflardaki ile 5. sınıf şubelerindeki) belirlemek olduğu için Mann Whitney U testinde anlamlı farklılıklar sadece 1. grup ile diğer gruplar arasında ve (veya) 2. grup ile 3. grup arasında gözlemlendiğinde yorumlamalara gidilmiştir.

### 3. Bulgular

#### Sorgulayıcı Araştırma Etkinliklerinin Sıklığı

##### Bireysel ve Grup Çalışmaları

İlköğretim 4. ve 5. öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde grup ve bireysel çalışmayı hangi sıklıkla yaptıklarına dair görüşleri ile bu görüşlerin sınıf düzeylerine göre dağılımları Tablo 4'te yer almaktadır.

**Tablo 4. Öğrencilerin bireysel-grup çalışması yapmaları ve sınıfları arasındaki ilişki**

Deneyim	Grup	Derece				
		Her zaman	Genellikle	Bazen	Ara Sıra	Hiçbir Zaman
Grup çalışması	4	10	5	17	2	1
	5 (1. Şube)	15	9	1	5	0
	5 (2. Şube)	14	13	9	4	0
	Toplam	39	27	27	11	1
Fen etkinliklerini yaparken grup çalışması	4	5	8	14	6	2
	5 (1. Şube)	14	5	8	3	0
	5 (2. Şube)	17	9	10	2	2
	Toplam	36	22	32	11	4
Yalnız çalışma	4	3	6	10	9	7
	5 (1. Şube)	8	0	14	6	2
	5 (2. Şube)	14	8	10	4	4
	Toplam	25	14	34	19	13
Etkinlik ve deneyleri yaparken yalnız çalışma	4	3	1	14	8	9
	5 (1. Şube)	3	2	9	5	11
	5 (2. Şube)	17	9	7	5	2
	Toplam	23	12	30	18	22
Kendi etkinlik-deneylerini hazırlama	4	9	5	12	4	5
	5 (1. Şube)	10	7	1	9	3
	5 (2. Şube)	21	9	6	3	1
	Toplam	40	21	19	16	9

Tablo 4'e göre fen ve teknoloji dersinde grup çalışması, çoğunlukla yapılmaktayken (% 63), etkinlik ve deneyler sırasında daha az oranda kullanılmaktadır (% 55). Yalnız çalışmanın her zaman ve genellikle yapılma düzeyi (% 37) arasına yapılma düzeyine (% 32) yakın olduğundan, grup çalışması ile karşılaştırıldığında kullanılma oranı daha düşüktür. Yalnız çalışmanın etkinlik ve deneyler yapılırken kullanılma oranı belirgin bir yönelim göstermemekle birlikte bazen ve arasına kullanılmaktadır (% 40). Öte yandan, öğrencilerin kendi etkinlik ve deneylerini hazırlama oranla-

rı yüksektir (% 58).

### Konu ve Etkinliklere Karar Verme

İlköğretim 4. ve 5. öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde konu ve etkinliklere kimin karar verdiğine dair görüşleri ile bu görüşlerin sınıf düzeylerine göre dağılımları Tablo 5'te yer almaktadır.

**Tablo 5. Öğrencilerin konu ve etkinliklere karar verilmesi ve sınıfları arasındaki ilişki**

Deneyim	Grup	Derece				
		Her Zaman	Genellikle	Bazen	Ara Sıra	Hiçbir Zaman
İçeriğe öğretmen karar verir	4	28	4	0	1	2
	5 (1. Şube)	20	4	2	3	1
	5 (2. Şube)	35	1	2	2	0
	Toplam	83	9	4	6	3
İçeriğine öğrenciler karar verir	4	1	1	4	0	29
	5 (1. Şube)	4	1	6	6	13
	5 (2. Şube)	12	9	13	3	2
	Toplam	17	11	23	9	45
Etkinlik ve deneylere öğretmen karar verir	4	29	1	2	1	2
	5 (1. Şube)	25	3	2	0	0
	5 (2. Şube)	29	8	0	3	0
	Toplam	82	12	4	4	2
Etkinlik ve deneylere öğrenciler karar verir	4	0	1	2	4	28
	5 (1. Şube)	3	0	4	7	16
	5 (2. Şube)	12	10	9	5	3
	Toplam	15	11	15	16	48

Tablo 5'e göre fen ve teknoloji dersinde dersin içeriğine ve hangi etkinlik ve deneylerin yapılacağına çoğunlukla öğretmen karar vermektedir (% 88 ve % 90). Bu konuda öğrenciler hiçbir zaman söz sahibi değildir (% 42 ve % 44).

### Sorgulayıcı Araştırma Olanakları

İlköğretim 4. ve 5. öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde sorgulayıcı araştırma yöntemi temelli öğrenme imkanlarına dair görüşleri ile bu görüşlerin sınıf düzeylerine göre dağılımları Tablo 6'da yer almaktadır.

**Tablo 6. Öğrencilerin sorgulayıcı araştırma olanakları ve sınıfları arasındaki ilişki**

Beceri	Grup	Derece				
		Her Zaman	Genellikle	Bazen	Ara Sıra	Hiçbir Zaman
Bir hipotezi test etme	4	12	3	6	8	6
	5 (1. Şube)	6	7	7	3	7
	5 (2. Şube)	6	12	9	10	3
	Toplam	24	22	22	21	16
Ne olacağını önceden tahmin etme	4	17	6	8	3	1
	5 (1. Şube)	25	3	1	1	0
	5 (2. Şube)	31	6	2	0	1
	Toplam	72	15	11	4	2
Değişkenleri kontrol etme	4	15	3	8	7	2
	5 (1. Şube)	23	5	0	1	1
	5 (2. Şube)	23	6	6	4	1
	Toplam	61	14	14	12	4
Verileri kaydetme	4	14	5	7	6	3
	5 (1. Şube)	21	5	3	1	0
	5 (2. Şube)	23	12	2	0	3
	Toplam	58	22	12	7	6
Verileri ve modeli yorumlama	4	11	7	6	7	4
	5 (1. Şube)	15	10	3	1	1
	5 (2. Şube)	27	6	3	4	0
	Toplam	53	23	12	12	5
Etkinlik, deney ve sonuçları sunma	4	13	7	7	6	2
	5 (1. Şube)	15	5	4	4	2
	5 (2. Şube)	16	9	11	1	3
	Toplam	44	21	22	11	7
Verileri farklı formlarda gösterme	4	8	6	11	7	3
	5 (1. Şube)	10	10	5	2	3
	5 (2. Şube)	23	7	5	3	2
	Toplam	41	23	21	12	8
Desen ve ilişkilere ulaşma	4	7	10	9	6	3
	5 (1. Şube)	18	5	3	0	4
	5 (2. Şube)	15	13	5	7	0
	Toplam	40	28	17	13	7
Bulguların tahminden farkını tartışma	4	8	10	10	5	2
	5 (1. Şube)	16	8	0	2	4
	5 (2. Şube)	22	6	4	6	2
	Toplam	46	24	14	13	8
Etkinlik ya da deneyleri tekrarlama	4	10	8	2	8	7
	5 (1. Şube)	12	2	7	5	4
	5 (2. Şube)	27	6	1	4	2
	Toplam	49	16	10	17	13
Kendi düzenliğini kurma	4	15	8	6	2	4
	5 (1. Şube)	19	7	2	1	1
	5 (2. Şube)	20	14	1	2	3
	Toplam	54	29	9	5	8

Tablo 6'ya göre fen ve teknoloji dersinde en çok sunulan sorgulayıcı araştırma yöntemi temelli öğrenme imkanı sırasıyla ne olacağını önceden tahmin etme (% 84), kendi etkinlik ya da deneyleri için düzenek kurma (% 79), verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi yöntemlerle kaydetme (% 76), verileri ve oluşturulan modeli yorumlama (% 72), değişkenleri kontrol etme (% 71), bulguların neden tahmin edilen farklı olduğunu tartışma (% 67), bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşma (% 64), etkinlik ya da deneyleri ve elde edilen sonuçları sözlü, yazılı ve görsel malzeme kul-

lanarak uygun şekillerde sunma (% 62), bulguların doğru olup olmadığını kontrol etmek için etkinlik ya da deneyleri tekrarlama (% 62) ve verileri derleyip, işleyerek gözlem sıklığı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterme (% 61) becerileridir. En az vurgulananı ise hiçbir zaman yapılmama oranı % 15 olan bir hipotezi test etme (% 44) becerisidir.

### Deney Malzemelerini ve Araç-Gereçleri Kullanma

İlköğretim 4. ve 5. öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde deney malzemelerini ve araç-gereçleri kullanma durumlarına dair görüşleri ile bu görüşlerin sınıf düzeylerine göre dağılımları Tablo 7'de yer almaktadır.

**Tablo 7. Öğrencilerin araç-gereçleri kullanımları ve sınıfları arasındaki ilişki**

Araç-Gereç	Grup	Derece				
		Her Zaman	Genellikle	Bazen	Ara Sıra	Hiçbir Zaman
Terazi-tartı	4	2	4	4	19	6
	5 (1. Şube)	4	3	12	3	8
	5 (2. Şube)	1	4	8	2	25
	Toplam	7	11	24	24	39
Termometre	4	2	2	15	9	7
	5 (1. Şube)	4	3	11	10	2
	5 (2. Şube)	12	4	6	3	15
	Toplam	18	9	32	22	24
Mikroskop	4	0	8	4	9	14
	5 (1. Şube)	1	1	9	18	1
	5 (2. Şube)	6	3	11	10	10
	Toplam	7	12	24	37	25
Büyüteç	4	2	4	11	5	11
	5 (1. Şube)	14	8	3	5	0
	5 (2. Şube)	9	7	9	6	9
	Toplam	27	19	23	16	20
Cetvel	4	12	9	8	4	2
	5 (1. Şube)	15	3	6	3	3
	5 (2. Şube)	21	9	3	4	3
	Toplam	48	21	17	11	8
Saat ve kronometre	4	6	9	9	6	5
	5 (1. Şube)	12	2	8	5	3
	5 (2. Şube)	13	9	4	4	10
	Toplam	31	20	21	15	18
Dereceli silindir vs	4	9	5	10	9	2
	5 (1. Şube)	11	4	4	8	3
	5 (2. Şube)	7	7	10	4	12
	Toplam	27	16	24	21	17
Canlı bitki ve hayvanlar	4	2	1	8	23	1
	5 (1. Şube)	2	2	13	13	0
	5 (2. Şube)	14	7	9	3	7
	Toplam	18	10	30	39	8
Ölü bitki ve hayvanlar	4	3	0	7	6	19
	5 (1. Şube)	2	1	8	5	14
	5 (2. Şube)	5	5	10	5	14
	Toplam	10	6	25	16	48
Bilgisayar	4	8	5	5	5	12
	5 (1. Şube)	3	0	0	9	18
	5 (2. Şube)	9	5	8	2	16
	Toplam	20	10	13	16	46

Tablo 7'ye göre fen ve teknoloji dersinde en çok kullanılan araç cetveldir (% 66). Bu malzemeyi % 48 ile saat, 42 ile büyüteç, % 40 ile sıvıları ölçmek için dereceli silindiri gibi kaplar ve % 27 ile canlı bitki ve hayvanlar izlemektedir. Öte yandan mikroskop (% 56) ve termometre (% 51) bazen veya arasıra kullanılmaktadır. Kullanılmama düzeyi en yüksek olan malzemeler ölü bitki ve hayvanlar (% 43), bilgisayar (% 42) ile terazi ve tartıdır (% 37).

### Fen ve Teknoloji Okur-Yazarlığını Geliştirme

İlköğretim 4. ve 5. öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde fen ve teknoloji okur-yazarlığını geliştirme olanaklarına dair görüşleri ile bu görüşlerin sınıf düzeylerine göre dağılımları Tablo 8'de yer almaktadır.

**Tablo 8. Öğrencilerin fen okur yazarlığını geliştirmeleri ve sınıfları arasındaki ilişki**

Deneyim	Grup	Derece				
		Her Zaman	Genellikle	Bazen	Ara Sıra	Hiçbir Zaman
Bilim insanlarının çalışmalarını okuma	4	25	4	3	2	1
	5 (1. Şube)	16	9	4	1	0
	5 (2. Şube)	30	4	5	1	0
	Toplam	71	17	12	4	1
Bilim insanlarının çalışmalarını tartışma	4	11	7	9	5	3
	5 (1. Şube)	17	8	2	0	3
	5 (2. Şube)	28	7	3	2	0
	Toplam	56	22	14	7	6
Kütüphaneye gitme	4	13	7	7	8	0
	5 (1. Şube)	11	5	3	8	3
	5 (2. Şube)	8	11	15	2	4
	Toplam	32	23	25	18	7
Bilgisayar laboratuvarına gitme	4	6	4	4	8	13
	5 (1. Şube)	7	1	3	7	12
	5 (2. Şube)	8	1	9	3	19
	Toplam	21	6	16	18	44
Gazete/dergi haber ve yazılarını tartışma	4	12	5	7	3	8
	5 (1. Şube)	11	7	3	4	5
	5 (2. Şube)	22	4	7	4	3
	Toplam	45	16	17	11	16

Tablo 8'e göre fen ve teknoloji okur-yazarlığını geliştirmek için en çok sunulan imkan % 84 ile bilim insanlarının yaptıkları çalışmalarını okumaktır. Bunu % 74 ile bilim insanlarının yaptıkları çalışmalarını tartışmak, % 58 ile gazete ve dergilerde yer alan fen ve teknoloji ile ilgili haber ve yazıları tartışma ve % 52 ile bilgi ve veri toplamak için kütüphaneye gitme izlemektedir. Kullanılmama düzeyi en yüksek olan olanak bilgi ve veri toplamak için bilgisayar laboratuvarına gitmektir (% 41).

### Sınıf Düzeylerine Göre Sorgulayıcı Araştırma Etkinliklerindeki Farklılıklar

Öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde uygulanan sorgulayıcı araştırma etkinliklerine dair görüşlerinin sınıf düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı Kruskal Wallis testi ile analiz edilerek sonuçları Tablo 9'da sunulmuştur.

**Tablo 9. Öğrencilerin sınıf düzeyine göre sorgulayıcı araştırma etkinlik puanları arasındaki farkın Kruskal Wallis testi sonuçları**

Faktör	Grup	N	Sıra Ortalaması	Khi-Kare	Anlamlı Fark
Bireysel çalışma	1	35	66,94	24,667	,000
	2	30	61,42		
	3	40	34,49		
Grup çalışması	1	35	67,24	12,222	,002
	2	30	43,50		
	3	40	47,66		
Öğrenci merkezli etkinlik	1	35	51,06	,855	,652
	2	30	56,47		
	3	40	52,10		
Öğretmen merkezli etkinlik	1	35	75,74	50,013	,000
	2	30	59,32		
	3	40	28,36		
Sorgulayıcı araştırma becerileri	1	35	69,74	16,000	,000
	2	30	43,63		
	3	40	45,38		
Sorgulayıcı araştırma bilgisi	1	35	64,61	10,022	,007
	2	30	53,42		
	3	40	42,53		
Hipotez kurma	1	35	51,96	,169	,919
	2	30	54,85		
	3	40	52,53		
Görsel araçlar kullanma	1	35	56,44	8,617	,013
	2	30	63,05		
	3	40	42,45		
Kütle, sıcaklık ve hacim ölçme araçlarını kullanma	1	35	52,96	3,794	,150
	2	30	44,88		
	3	40	59,13		
Zaman ve uzay ilişkileri kurmaya yarayan ölçme araçlarını kullanma	1	35	63,91	7,562	,023
	2	30	43,90		
	3	40	50,28		
Okuma-tartışma etkinlikleri	1	35	62,99	7,391	,025
	2	30	53,20		
	3	40	44,11		
Kütüphane ve bilgisayar laboratuvarından yararlanma	1	35	50,50	,370	,831
	2	30	53,83		
	3	40	54,56		

Not: Serbestlik derecesi ( $df$ ) = 2

Tablo 9'daki değerlere göre öğrencilerin öğrenci merkezli ( $X^2(2) = ,855, p > .05$ ), hipotez kurma ( $X^2(2) = ,169, p > .05$ ), kütle, sıcaklık ve hacim ölçme araçlarını kullanma ( $X^2(2) = 3,794, p > .05$ ) ve kütüphane ve bilgisayar laboratuvarından yararlanma ( $X^2(2) = ,370, p > .05$ ) etkinliklerinin sıklığına dair görüşleri sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Öte yandan öğrencilerin bireysel ve grup çalışmaları ( $X^2(2) = 24,667, p = .000$ ;  $X^2(2) = 12,222, p = .002$ ), öğretmen merkezli ( $X^2(2) = 50,013, p = .000$ ), sorgulayıcı araştırma becerileri ve bilgisi ( $X^2(2) = 16,000, p = .000$ ;  $X^2(2) = 10,022, p = .007$ ), görsel ve zaman-uzay ilişkileri kurmaya yarayan ölçme araçlarını kullanma ( $X^2(2) = 8,617, p = .013$ ;  $X^2(2) = 7,562, p = .023$ ) ve okuma-tartışma ( $X^2(2) = 7,391, p = .025$ ) etkinliklerinin gerçekleştirilme derecesine ilişkin görüşleri sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bu fark-

ların kaynağını bulmak için yapılan Mann Whitney U testinin sonuçları Tablo 10'da ifade edilmiştir.

**Tablo 10. Öğrencilerin sınıf düzeyine göre sorgulayıcı araştırma etkinlik puanları arasındaki farkın Mann Whitney U testi sonuçları**

Faktör	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	Anlamlı Fark
Bireysel çalışma	1	35	34,36	1202,50	477,500	-,631	,528
	2	30	31,42	942,50			
	1	35	50,59	1770,50	259,500	-4,702	,000
	3	40	26,99	1079,50			
	2	30	45,50	1365,00	300,000	-3,585	,000
	3	40	28,00	1120,00			
Grup çalışması	1	35	39,76	1391,50	288,500	-3,176	,001
	2	30	25,12	753,50			
	1	35	45,49	1592,00	438,000	-2,827	,005
	3	40	31,45	1258,00			
	2	30	33,88	1016,50	551,500	-,588	,556
	3	40	36,71	1468,50			
Öğretmen merkezli etkinlik	1	35	38,41	1344,50	335,500	-2,791	,005
	2	30	26,68	800,50			
	1	35	55,33	1936,50	93,500	-6,639	,000
	3	40	22,84	913,50			
	2	30	48,13	1444,00	221,000	-4,546	,000
	3	40	26,03	1041,00			
Sorgulayıcı araştırma becerileri	1	35	40,21	1407,50	272,500	-3,330	,001
	2	30	24,58	737,50			
	1	35	47,53	1663,50	366,500	-3,550	,000
	3	40	29,66	1186,50			
	2	30	34,55	1036,50	571,500	-,340	,734
	3	40	36,21	1448,50			
Sorgulayıcı araştırma bilgisi	1	35	36,79	1287,50	392,500	-1,757	,079
	2	30	28,58	857,50			
	1	35	45,83	1604,00	426,000	-2,941	,003
	3	40	31,15	1246,00			
	2	30	40,33	1210,00	455,000	-1,746	,081
	3	40	31,88	1275,00			
Görsel araçlar kullanma	1	35	30,61	1071,50	441,500	-1,112	,266
	2	30	35,78	1073,50			
	1	35	43,83	1534,00	496,000	-2,177	,029
	3	40	32,90	1316,00			
	2	30	42,77	1283,00	382,000	-2,601	,009
	3	40	30,05	1202,00			
Zaman ve uzay ilişkileri kurmaya yarayan ölçme araçlarını kullanma	1	35	39,11	1369,00	311,000	-2,830	,005
	2	30	25,87	776,00			
	1	35	42,80	1498,00	532,000	-1,792	,073
	3	40	33,80	1352,00			
	2	30	33,53	1006,00	541,000	-,704	,482
	3	40	36,98	1479,00			
Okuma-tartışma etkinlikleri	1	35	35,67	1248,50	431,500	-1,243	,214
	2	30	29,88	896,50			
	1	35	45,31	1586,00	444,000	-2,758	,006
	3	40	31,60	1264,00			
	2	30	38,82	1164,50	500,500	-1,210	,226
	3	40	33,01	1320,50			

Not:  $p = .016$



Tablo 10'a göre:

Bireysel çalışma etkinliklerindeki farklılığın 1. ile 3. ( $U = 259,500, p = .000$ ) ve 2. ile 3. ( $U = 300,000, p = .000$ ) gruplar arasında gerçekleştiği görülmektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında; bireysel çalışmaların 1. grupta 3. gruba göre, 2. grupta ise 3. gruba göre daha az yapıldığı görülmektedir. Yani 5. sınıf seviyesinde bireysel çalışma etkinlikleri sınıf öğretmenleri tarafından sınıflarda farklı düzeylerde uygulanmaktadır.

Grup çalışması etkinliklerindeki farklılığın 1. ile 2. ( $U = 288,500, p = .001$ ) ve 1. ile 3. ( $U = 438,000, p = .005$ ) gruplar arasında gerçekleştiği görülmektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında grup çalışmalarının 1. grupta diğer gruplara göre daha az yapıldığı görülmektedir. Diğer bir ifadeyle grup çalışması etkinlikleri 5. sınıfta 4. sınıfa göre daha fazla yer almaktadır.

Öğretmen merkezli etkinliklerdeki farklılığın 1. ile 2. ( $U = 335,500, p = .005$ ), 1. ile 3. ( $U = 93,500, p = .000$ ) ve 2. ile 3. ( $U = 221,000, p = .000$ ) gruplar arasında gerçekleştiği görülmektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında öğretmen merkezli etkinliklerin 1. grupta diğer gruplara göre, 2. grupta ise 3. gruba göre daha az yapıldığı görülmektedir. Başka bir deyişle öğretmen merkezli etkinlikler 5. sınıfta 4. sınıfa göre daha fazla gerçekleşmekte iken 5. sınıf düzeyinde ikinci şubede daha fazla gerçekleşmektedir.

Sorgulayıcı araştırma becerilerine yönelik etkinliklerdeki farklılığın 1. ile 2. ( $U = 272,500, p = .001$ ) ve 1. ile 3. ( $U = 366,500, p = .000$ ) gruplar arasında gerçekleştiği görülmektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında sorgulayıcı araştırma becerilerini geliştiren etkinliklere 1. grupta diğer gruplara göre daha az yer verildiği görülmektedir. Bu, sorgulayıcı araştırma becerilerinin 5. sınıfta 4. sınıfa göre daha fazla geliştirildiği anlamına gelmektedir.

Sorgulayıcı araştırma bilgisini geliştiren etkinliklerdeki farklılığın 1. ile 3. ( $U = 426,600, p = .003$ ) gruplar arasında gerçekleştiği görülmektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında sorgulayıcı araştırma bilgisine yönelik etkinliklerin 1. grupta 3. gruba göre daha az yapıldığı görülmektedir.

Görsel araçlar kullanmadaki farklılığın 2. ile 3. ( $U = 382,000, p = .009$ ) gruplar arasında gerçekleştiği görülmektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında görsel araçların 2. grupta 3. gruba göre daha az kullanıldığı görülmektedir. Yani 5. sınıf seviyesinde görsel araçlar kullanımı bakımından şubeler arasında fark bulunmaktadır.

Zaman ve uzay ilişkileri kurmaya yarayan ölçme araçlarını kullanmadaki farklılığın 1. ile 2. ( $U = 311,000, p = .005$ ) gruplar arasında gerçekleştiği görülmektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında zaman-uzay ilişkileri kurmaya yarayan ölçme araçlarının 1. grupta 2. gruba göre daha az kullanıldığı görülmektedir.

Okuma ve tartışma etkinliklerdeki farklılığın 1. ile 3. ( $U = 444,000, p = .006$ ) gruplar arasında gerçekleştiği görülmektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında okuma-tartışma etkinliklerine 1. grupta 3. gruba göre daha az yer verildiği görülmektedir.

#### 4. Tartışma

Bu çalışma fen ve teknoloji dersinde grup çalışmasının çoğunlukla yapılmaktayken etkinlik ve deneyler sırasında daha az miktarda kullanıldığını ortaya çıkarmıştır. Çeşitli çalışmalarda (11, 14-16) ortaya çıkarıldığı gibi öğrenciler fen ve teknoloji dersindeki deneylerde grup çalışması yerine daha çok yalnız çalışma yapmakta ve kendi etkinlik ve deneylerini hazırlamaktadır.

Öğrenciler grup çalışması yaptıklarında derse aktif olarak katıldıkları, birbirleriyle olan etkileşimlerini artırdıkları, birbirlerine ve derse yönelik olumlu tutum geliştirdikleri, birbirlerinin öğrenmesine yardımcı oldukları ve sorumluluk duygusu geliştirdikleri (17) için fen ve teknoloji dersinde öğretmen yapılacak etkinlik ve deneyleri öğrencilerinin grup çalışması yapmalarına imkan verecek biçimde düzenlenmelidir. Hatta bu etkinliği “Grup Tartışması” haline dönüştürerek öğrencilerin kendi fikirlerini söylemeleri, bunları tartışmaları ve birbirleri ile işbirliği yapmaları sağlanmalıdır. Böylece grup çalışmaları öğrencilerin sorumluluk duygusunu, düşünme stratejilerini ve kavramsal anlamaları geliştirecek ve onların öğrenmeye karşı daha istekli olmalarını sağlayacaktır (18).

Fen ve teknoloji dersinde konuya ve öğrenme durumlarına çoğunlukla öğretmen karar vermektedir. Bozan ve Küçüközer (2008) çalışmalarında öğretmenlerin öğrencilerinin verilen yolu takip edemedikleri gerekçesiyle öğrencilerine etkinlikleri gerçekleştirirken fazla müdahale ettiklerini bulmuş, bu durumu öğretmenlerin bilgi-beceri ve öz-güvenlerinin eksik olmasına bağlamış ve ders araç-gereçleri, konu, ders hazırlığı ve zaman gibi değişkenlerin etkisiyle bir sorun haline geldiğini belirtmiştir. Bu araştırmacılara göre öğretmen etkinliği kavramı açıklamak için değil onun doğruluğunu ispatlamak için yapmakta ve öğrencilerde problemi çözme, analiz etme ve değerlendirme gibi becerileri geliştirememektedir. Bozan ve Küçüközer’e (2008) etkinliklerin gerçekleştirilmesinde öğrencilere imkan sağlanması ve sorumluluk verilmesi onların bilimsel süreç yanında problem çözme becerilerini de kazanmalarını sağlayacaktır.

Bu çalışmada fen ve teknoloji dersinde sorgulayıcı araştırma becerilerinin farklı oranlarda vurgulandığı bulunmuştur. Bu becerilerden tahmin etme, düzenek kurma, verileri kaydetme, veri ve modeli yorumlama, değişkenleri kontrol etme, bulguların tahminden farkını tartışma, bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşma, etkinlik, deney ve sonuçları sunma, etkinlik ya da deneyleri tekrarlama ve verileri farklı formlarda göstermeye derste çok değinilmekteyse de hipotezi test etmeye az değinilmektedir.

Bu çalışma ile sorgulayıcı araştırma becerileri içerisinde en az vurgulananın bir hipotezi test etme olduğu ortaya çıkmıştır. Bozan ve Küçüközer (2008) de çalışmalarında öğrencilerin etkinlikten önce sonuç hakkında hipotez kurma sıklıklarının çok az olduğu bulmuştur. Hipotez kurma bilimsel süreç becerilerinin en temel unsurudur (17). Dahası hipotez kurma ve değişkenleri tanımlama becerileri gelişmiş öğrenciler deney tasarlamada daha başarılıdırlar (4). Fen etkinliklerinde açıkça yer alması gereken hipotez kurma ve test etme gibi bilimsel süreç becerileri derste rastgele ve sınırlı düzeyde vurgulandığında öğrenciler tarafından kazanılamamaktadır (18). Germann ve arkadaşları da (19) yedinci sınıf öğrencilerinin sadece % 61'inin bir bilimsel süreç becerileri testindeki etkinliği yerine getirmede ve verileri kaydetmede başarılı olduğunu, % 69'unun hipotez kurup sonuçlarını denemeye teşebbüs etmediği ve % 81'inin sonuca ulaşmada yeterince özel delil sağlamadığını belirlemişlerdir.

Sorgulayıcı araştırma yöntemi bilimsel süreç becerilerini öğretmede ve bu beceriler de söz konusu yöntemin yürütüldüğü araçlar olduğu için öğretmenler öğrencilerinin bu yöntemle daha iyi öğrenebilmesi için gereken becerileri öngörmeli ve her öğrencinin sorgulayıcı araştırma çalışmasını tam olarak yürütebilmesi için bu becerilere sahip olamayabileceğinden hareketle bilimsel yöntemi problemden sonuca kadar tek bir aşama olarak göstermek yerine her bir bilimsel süreç becerisinin üzerinde durarak ilgili beceriyi geliştirdikten sonra araştırma yapmalarını sağlamalıdır (20). Dolayısıyla her bir beceri önemli olup eşit düzeyde vurgulanmalıdır. Bu çalışmanın ortaya çıkardığı gibi, tahmin ne kadar çok vurgulanıyorsa, bir hipotezi test etme becerisi de aynı oranda vurgulanmalıdır. Öte yandan öğretmen belirli bir bilimsel süreç becerisini geliştirirken tüm bilimsel yöntemi uygulamak zorunda olmadığından farklı becerileri daha fazla sayıda öğrenciye öğretebilir. Ayrıca öğretmen öğrencinin ilgi alanından da faydalanıp (20), örneğin farelerde öğrenme konusunda öğrenciden gerçek bir deney yapmak yerine bir öneri hazırlamasını isteyebilir.

Bilimsel yöntem ile bilinmesi gereken bir diğer nokta da üst düzey düşünme becerilerinin kullanılmasına ihtiyaç duymasıdır. Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerini yükseltecektir (4).

Bilim, bir problem durumundan yola çıkarak çözümlere ulaşmaya çalışmak (21) olup problem çözme yöntemini kullanır. Problem çözme bilimin bilgi elde etme yöntemlerini kullanıp veri toplamayı ve sonuca ulaşmayı amaçladığından bilimsel yöntemi (bilgi kaynaklarından yararlanma ve ampirik yolla problem çözme) kullanır. Örneğin problem çözme becerisindeki hipotezleri test etme aşamasının (deney, gözlem, soruşturma, belge tarama vb.) karşılığı bilimsel yöntemde problemin tanımlanması ve hipotezin sınanması aşamasıdır (21). Bilimsel yöntem ve bunu izlemekte kullanılan süreç becerileri günlük hayatta karşılaştığımız problemleri çözerken başvurabileceğimiz en güvenilir kaynak olup (21) fen ve teknoloji dersinde gerçek hayat problemlerine ve bunların çözümüne yönelik etkinliklere yer verilmelidir. Çünkü öğretmen öğrencilere günlük yaşam ve çevreyi bir laboratuvar olarak gösterip basit fikirleri ve malzemeleri kullanarak bu laboratuvarında küçük bir bilim insanı gibi çalışmalarını sağlar-

sa, öğrenciler problemlerine bilimsel çözüm getirir ve fen dersine olan ilgilerini artırır (4). Bilimsel yöntem, öğrenciye, problemlerini kendi oluşturduğu düşünme sürecini kullanarak çözmeye şansı verdiğinden ona başarıya duygusu, öz-yeterlik, kendine güven, bilime ve bilim insanına saygı, yeni keşiflere ve çözümlere ulaşma güdüsü ve heyecanı, bir bilim insanı gibi davranma ve bilimsel tutum geliştirme becerisi gibi özellikleri de kazandıracaktır (4). Bu kapsamda düşünüldüğünde fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları bir problem durumundan yola çıkarak dersin içeriğine ve etkinlik-deneylere karar verilmeli ve öğrencilere bu sorunu çözmeye yönelik bir yöntem geliştirmeleri ve hipotezlerini test etmeleri imkanı verilmelidir. Zaten sorgulayıcı araştırma yoluyla öğretim metodu da bilimsel süreç becerilerinin kullanıldığı bir problem çözmeye metodudur (22).

Fen ve teknoloji dersinde en çok kullanılan araçlar cetvel, saat, büyüteç, sıvıölçer, ölçek için dereceli silindir gibi kaplar ve canlı bitki ve hayvanlardır. Öte yandan mikroskop ve termometre bazen veya arasıra kullanılmaktadır. Kullanılmama düzeyi en yüksek olan malzemeler ölü bitki ve hayvanlar, bilgisayar ile terazi ve tartıdır.

Eğitimde materyal kullanımı öğrencilerin algılamasını ve öğrenmesini kolaylaştırır; onların ilgilerini çekerek konuya katılımlarını, okuma ve araştırma yapma istemlerini sağlar; onların bilgilerini pekiştirir ve bilgilerinin kalıcı olmasına yardım ettiği kadar gidilip görülmesi ya da getirilmesi olanaksız olan olay, olgu ve varlıkları gerçek yüzleriyle sınıfa taşır. Araç-gereçlerin öğrenmedeki bu etkileri öğrenme ile duyu organları arasındaki ilişkiden gelmektedir. Nitekim insanlar, öğrendiklerinin % 83'ünü görme, % 11'ini işitme, % 3,5'ini koklama, % 1,5'ini dokunma ve % 1'ini tatma duyularıyla öğrenmektedir. Soyut ve somut kavramların iç içe olduğu fen ve teknoloji dersinde bu kavramların daha kalıcı anlatılabilmesi ve kavratılabilmesi için uygun materyallerin ilgili yerlerde kullanılması gerekmektedir (23).

Fen ve teknoloji dersinde kullanılan materyallerin işlevlerini programa, sınıf düzeyine ve kullanma amacına uygunluklarının araştırıldığı çalışma programının hedeflerine ulaşmada önemi büyük olan materyallerden bilgisayarın her okulda, mikroskopun ve internet bağlantısının ise okulların çoğunda mevcut olmasına rağmen öğretmenlerce bir ihtiyaç olarak algılandıklarını; gerçek nesnelerin ise okulların sadece % 33'ünde bulunduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmaya göre sınıf öğretmenleri internet bağlantısını, mikroskobu ve bilgisayarı programa, sınıf düzeyine ve kullanım amacına tamamen uygun olarak görmekte; gerçek objeleri ise kullanım amacına tamamen uygun fakat programa ve sınıf düzeyine orta düzeyde uygun olarak görmektedir (23). Dolayısıyla öğretmenlerin derste araç-gereç kullanımı onların bu materyallerin programa, sınıf düzeyine ve kullanım amacına uygunluğunu değerlendirmeleri etkilediğinden hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimleri sırasında öğretmenlere ders araç-gereçleriyle ilgili algılarını materyal geliştirme ve kullanma konusunda kazanmaları gereken bilgi ve davranışlar içinde değerlendirmek suretiyle destek verilmelidir.

Bu çalışma fen ve teknoloji dersinde öğretmenlerin öğrencilerin fen ve teknoloji

ji okur-yazarlığını geliştirmek için bilim insanlarının yaptıkları çalışmaları okuma ve bunları tartışma, gazete ve dergilerde yer alan fen ve teknoloji ile ilgili haber ve yazıları tartışma tekniklerini uyguladığını göstermiştir.

Sınıf öğretmenlerinin alandaki gelişmeleri internet, televizyon, gazete, ansiklopedi, görsel ve işitsel kaynaklar, aylık bilimsel dergiler ve kaynak kitaplar aracılığıyla takip ettikleri (4) bildirilmiştir. Sınıf öğretmenleri kendilerini bu konuda geliştirmek için seminer verilmesini; okullarına kitap, dergi vb. gönderilmesini; araştırmacı olabilmeleri için gerekli teknik ve fiziksel şartların sağlanmasını, gözlemlerini paylaşmalarının sağlanması, ekonomik durumlarının iyileştirilmesi ve hizmet öncesi eğitimin düzeyinin yükseltilmesini istemektedir (4).

Öğretmenler öğrencilerin fen ve teknoloji okur-yazarlığını geliştirmek için bilim insanlarının yaptıkları çalışmaları okuma ve bunları tartışma, gazete ve dergilerde yer alan fen ve teknoloji ile ilgili haber ve yazıları tartışma tekniklerinden öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede şu şekilde faydalanabilir: Örneğin öğretmen öğrencilerinden bilim insanlarının makalelerinin özetini çıkarılmalarını ve bu özeti aslı ile karşılaştırmalarını ve çalışmanın güçlü ve zayıf olduğu yönleri bulmalarını isteyebileceği gibi bu makalenin hipotez, materyal, deneysel desen, bulgular, tartışma gibi kısımlarını yazıdan çıkarıp öğrencilerden bu boşlukları doldurmalarını isteyebilir, ya da uygun bilim haberlerine karar vererek öğrencilerinden bu haberlerin bilimsel olup olmadığını ve geçerliliğini değerlendirmelerini veya konuyla ilgili diğer çalışmaların bir özetini isteyebilir (20).

Bu çalışma fen ve teknoloji dersinde öğretmenlerin öğrencilerin fen ve teknoloji okur-yazarlığını geliştirmek için çeşitli tekniklerini uyguladığını göstermiştir.

Fen ve teknoloji dersi etkinliklerinin yalnızca okul boyutunda kalmaması ve öğrencilerin yeni deneyimler kazanması için (17) okul dışı çalışmalara yönelmesi öğrenmenin sadece sınıf ortamında gerçekleşmesinin mümkün olmadığı durumlarda kullanılabilir. Bu amaçla okul çevresinde ziyaret edilebilecek fabrika vb. çalışma alanları öğrencilerin ilgisine sunulabilir. Fakat bu ziyaretlerin günübirlik gezi yerine devamlı bir surette bir amaca hizmet etmesi gerekmektedir (17). Bilimsel faaliyetlerin, müze ziyaretlerinin öğrencilerin fen okur-yazarlığının gelişiminde dolaylı etkiye sahip olsa da okulca ya da arkadaş grubuyla tarihi-coğrafi yerleri ziyaret eden öğrencilerin “yorumlamaya ve sorgulamaya” yönelik fen okur-yazarlıkları yüksek (24) bulunmuştur.

Bu çalışmada fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin fen ve teknoloji okur-yazarlığını geliştirmek için bilgi ve veri toplamak amacıyla orta düzeyde kütüphaneye gidildiğini fakat bilgisayar laboratuvarına gidilmediği bulunmuştur.

Her ilköğretim okulunda bilgisayar bulunmasına rağmen öğretmenler fen ve teknoloji dersinde bu imkandan yararlanmadıklarını belirtmişlerdir (17, 23). Öğrenciler de okullarındaki bilgi teknolojileri sınıflarının yeterliliği, öğretmenlerinin bilgisa-

yar kullanabilme yeterlilikleri, ödevlerini yapmada kütüphanelerin yeterliliği ve gerekli bilgisayar programını kullanma konularında olumsuz görüş bildirmişlerdir (25).

Bilgisayarın aynı zamanda İnternet kullanımında bir araç olduğu düşünüldüğünde programın internet kullanımına olan vurgusundan ve öğretmenlerin internet kullanımı hakkında yapılan çalışmalara da burada değinmek gerekmektedir:

Mevcut ilköğretim programı hem öğretmenlere hem de öğrencilere İnternet'in kullanıma ilişkin öneri ve yönlendirmelerde bulunmakta; öğrencilerin internet gibi bilgi kaynaklarına ulaşmasını, öğretmenin de bu bilgi kaynaklarından yararlanma da ve toplanılan verileri düzenlemede öğrencilerine rehberlik etmesini beklemektedir. Yani program öğretmenlerin birer rehber ve yol gösterici; öğrencilerin ise öğretme ve öğrenme etkinliklerinde birer araştırmacı gibi davranıp ilgili kişi, grup, kurum ya da sosyal örgütlerle İnternet üzerinden iletişim kurarak gereksinim duydukları bilgiyi edinmesini istemektedir (26).

İnterneti öğretmenlerin % 78'i kullanmaktadır, eğitim-araştırma amacıyla interneti kullanmaya başlayanların oranı ise % 64'tür. Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun interneti kullanmaya program gerektirdiği için değil de kendileri istedikleri için başlamaları (27) hedeflenen programın algılanan programdan farklı olduğuna bir delil teşkil etmektedir.

Öğrencilerin araştıran, tartışan, bilimsel süreç becerilerini kullanabilen, bilime karşı olumlu tutumlar sergileyebilen fen okur-yazarı bireyler olarak yetiştirilmesinde Fen-Teknoloji-Toplum eğitimi önem taşımaktadır (19). Fen-Teknoloji-Toplum(-Çevre) İlişkileri fen ve teknoloji programında bahsedilen fen okur-yazarlığının 7 boyutundan biridir. Fen-teknoloji-toplum konularının öğretiminde en çok karşılaşılan güçlükler programda bahsedilen öğretim materyallerine ulaşamaması, sınıfların kalabalık ve yetersiz olması ve öğretmenlerin bilgilendirilmemesidir. Bu konuların öğretiminde öğretmenler kullandıkları kaynakları geliştirirken ekonomik ve bireysel sınırlılık sorunu çekmektedirler. Öğretmenler konuyla ilgili görsel ve işitsel araç ve hizmet-içi eğitimlerden bilgi edinmekte; öğrenciler ise ders kitapları başta olmak üzere öğretmen-okul ve bilgisayar-internet ortamından kaynak olarak faydalanmaktadır (28).

Bu çalışmada öğrencilerin görüşlerine göre fen ve teknoloji dersinde sorgulayıcı araştırma öğretim yönteminin sınıflarda farklı uygulandığı bulunmuştur. Bu farklılıkları sorgulayıcı araştırmanın boyutları bakımından incelediğimizde bireysel çalışma etkinliklerinde, öğretmen merkezli etkinliklerde ve görsel araçları kullanmada aynı sınıf seviyesindeki farklı şubelerde farklı uygulamalar söz konusudur.

Aynı sınıf düzeyinde farklı şubelerde görülen bu farklılığın yanında grup çalışması, öğretmen merkezli etkinlikler ve sorgulayıcı araştırma becerilerine yönelik etkinlikler sınıf düzeyine göre de değişim göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, grup çalışmasına, öğretmen merkezli etkinliklere ve sorgulayıcı araştırma becerilerini geliştiren et-

kinliklere 5. sınıf düzeyinde daha fazla yer verilmektedir.

Yukarda belirtilen her iki durumda da ortak faktör olan öğretmen merkezli etkinlikler 5. sınıfta 4. sınıfa göre daha fazla yer almaktayken 5. sınıf düzeyindeki şubelerde farklı derecelerde uygulanmaktadır.

Öğrencilerin sorgulayıcı araştırma yöntemi ile ilgili deneyimlerinde farklı sınıf seviyelerinde görülen farklılığın programın sarmallık ilkesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü fen ve teknoloji programında tutum ve değerlerle ilgili her bir kazanım öğrencilerin yaşantısında uzun vadede değişimler yaratabilecek, sadece okuldaki değil okul dışındaki yaşantılarını da etkileyecek nitelikte olduğundan programın özünde de yer alan ‘Sarmallık’ ilkesi bağlamında bu kazanımlar sadece bir yıllık bir süre sonunda değil ilköğretimin bitiminde tamamen edinilecektir (29).

Buna karşılık öğrencilerin sorgulayıcı araştırma deneyimlerinde aynı sınıf düzeyinde grup çalışması, öğretmen merkezli etkinlikler ve sorgulayıcı araştırma becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerde görülen farklılığın Şekil 1’deki modelde ifade edilen etkenlerden öğretmen özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durumu açıklayacak olursak örneğin 5. sınıfı okutan sınıf öğretmenin bilimsel tutum ve davranış kazandırma bilgisinin yetersiz olması (29) onun sınıfında sorgulayıcı araştırma becerilerini geliştirmeyi sağlayan etkinlikleri daha az uygulamasına yol açabilir.

## **5. Öneriler**

1. Öğretmenlerin ilköğretim fen ve teknoloji dersinde sorgulayıcı araştırma yöntemini etkili olarak kullanabilmeleri için konunun kuramsal yanı kadar uygulamalı yönünün de verileceği hizmet içi eğitim seminerleri yapılmalıdır (17).

2. Teknolojinin öğretimde kullanılması temel okuryazarlık oranını yükselttiğinden, ilgisiz öğrencileri sınıfa dahil ettiğinden ve öğretim yaklaşımlarının tekrardan yapılandırılmasına yardımcı olduğu belirtildiğinden (17) ilköğretim okullarının bilgisayar laboratuvarlarının ve teknoloji sınıflarının hem alt yapı hem de personel ve teknik destek hizmetleri bakımından yeterli hale getirilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca bilişim teknolojilerindeki gelişmelerin öğretmenler ve okul kütüphaneleri tarafından izlenmesi sağlanmalıdır (25).

3. Öğretmen adaylarının ve stajyer öğretmenlerin aynı imkanları kendi öğrencilerine tanıyabilmesi için hizmet öncesi fen eğitimi derslerini sorgulayıcı araştırma yöntemi ile alınmalıdır. Nitekim öğretmenlerin fen derslerinde bu yöntemi başarıyla uygulamaları bu süreçte ihtiyaç duyulan bilimsel süreç becerilerine sahip olmalarına ve bu becerileri başarıyla kullanmalarına bağlıdır (22).

4. Öğrencilerin bir derste başarılarını ve o derse karşı tutumunu etkileyen en önemli etkenlerden biri öğretim yöntem ve teknikleridir (30). Sorgulayıcı araştırma

yöntemi öğrencilerin fen başarıları ve sorgulama becerileri kadar fene yönelik olumlu tutumların geliştirilmesinde ve bilgilerin kalıcılığında etkili olduğundan sorgulayıcı araştırma yönteminin ilköğretim 4. ve 5. sınıflarda mümkün olduğunca ve olması gerektiğinde uygulanmasının sağlanması gerekmektedir.

5. Öğrencilerin yaptıkları araştırmaların etkili olması ve araştırma sürecinin devam etmesi için öğrencilere öncelikle araştırma süreci ile ilgili bilgi ve beceriler kazandırılmalı, bir bilim insanının yaptığı çalışmanın basamakları kavratılmalı ve kütüphaneye ve internette kaynak taraması ve arama yapma ve kaynak kullanma gibi araştırmaya temel teşkil eden beceriler edindirilmelidir (17). Fen okur-yazarlığı seviyesinin geliştirilmesinde popüler bilimsel makalelerin kullanılması bilimi öğrencilere daha erişilebilir kılacaktır (24).

6. Öğrencinin seviyesine uygun ve onun ilgili kavram hakkında ön çalışma da yapmasını sağlayan projeler de öğrenciye ders haricinde birşeyleri başarabildiğini görme imkanı sunacaktır. Konunun günlük yaşamla ilgisini kuran öğrenci daha anlamlı öğrenecek, güdülenecek ve çevresel etkenlerin motivasyon üzerindeki olumsuz etkilerini giderebilecektir (17). Ayrıca ders kitabında yer aldığı ve öğrencilerin yapacakları işlem basamaklarının önceden belirlendiği (17) için eleştirilen etkinliklerin bu olumsuzluğu da günlük hayat ilintisinin kurulmasıyla giderilebilir.

7. Bu çalışma fen ve teknoloji dersinde öğretmenlerin öğrencilerin fen ve teknoloji okur-yazarlığını geliştirmek için çeşitli tekniklerini uyguladığını göstermiştir.

Fen ve teknoloji dersi etkinliklerinin yalnızca okul boyutunda kalmaması ve öğrencilerin yeni deneyimler kazanması için (17) okul dışı çalışmalara yönelmesi öğrenmenin sadece sınıf ortamında gerçekleşmesinin mümkün olmadığı durumlarda kullanılabilir. Bu amaçla okul çevresinde ziyaret edilebilecek fabrika vb. çalışma alanları öğrencilerin ilgisine sunulabilir. Fakat bu ziyaretlerin gününbirlik gezi yerine devamlı bir surette bir amaca hizmet etmesi gerekmektedir (17). Bilimsel faaliyetlerin, müze ziyaretlerinin öğrencilerin fen okur-yazarlığının gelişiminde dolaylı etkiye sahip olsa da okulca ya da arkadaş grubuyla tarihi-coğrafi yerleri ziyaret eden öğrencilerin “yorumlamaya ve sorgulamaya” yönelik fen okur-yazarlıkları yüksek (23) bulunmuştur.

8. İlköğretim 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji programının hedef ve kazanımlar bakımından eşit ağırlıkta dağıtılması sağlanmalıdır.

9. Lisans eğitimleri süresince ilgili disiplinde sınıf öğretmenliğine oranla daha çok bilimsel yöntem eğitimi adıklarından dolayı branş öğretmenlerinin ve fen ve teknoloji öğretmenlerinin sadece 6.-8. sınıflarda değil, 4. ve 5. sınıflarda da derse girmesi öğrencilere model olmaları açısından yararlı olacaktır.

10. Bir ilköğretim okulundaki 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin görüşlerine göre fen ve teknoloji dersinde sorgulayıcı araştırma öğretiminin değerlendiren bu çalışmada veri



toplamada kullanılan anket tekniği öğrencilerin bilişsel becerilerini tespit etmeye göre daha az güvenilir ve geçerli olduğundan benzer bir çalışmanın öğretmen grubunda da yapılarak görüşlerinin alınması ve her iki grubun (öğrenci ve öğretmen) görüşlerinin karşılaştırılması toplanan bilginin geçerliği için kanıt sağlar (6). Benzer şekilde Patton'un veri üçlemesi (çeşitlemesi) nitel veriler için toplanan bilginin gücünü ve kesinliğini artırmak için gereklidir (6).

11. Şekil 1'de görüldüğü gibi ilköğretim okulları arasındaki eşitliği ve kaynakların ekonomik olarak kullanılmasını engelleyen alt yapı farklılıkları fen ve teknoloji programının uygulanma derecesini etkileyeceğinden benzer çalışmaların farklı yapıdaki okullarda da gerçekleştirilmesi programın başarısını belirleme açısından dönüt sağlayacaktır (6).

Teşekkür

Çalışmamda nasıl bir yol izlemem gerektiği konusunda verdiği fikirleri ve sağladığı kaynaklar için Sayın Prof. Dr. Giray Berberoğlu'na; düzeltmeleri için Sayın Yrd. Doç. Dr. Gülcan Çetin'e, kaynak edinmemde yardımları için Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama dergisinden Sayın Mustafa Gemalmaz'a ve veri toplamadaki katkılarından dolayı çalışmayı gerçekleştirdiğim ilköğretim okulunun tüm öğrenci, öğretmen ve yöneticilerine teşekkürü bir borç bilirim.

## 6. Kaynakça

1. MEB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu. T. C. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2005.
2. National Research Council, Inquiry and National Science Education Standards: A Guide For Teaching and Learning, Centre for Science, Mathematics, and Engineering Education, National Research Council, Washington, D.C., National Academy Press, 2000.
3. Demirbaş, M., 6. Sınıf Fen Bilgisi ve Fen ve Teknoloji Öğretim Programlarının Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi: Öğretim Öncesi Görüşler, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 21, Sayı: 2, 313-338, Kastamonu, 2008.
4. Turhan F., Aydoğdu, M., Şensoy, Ö., Yıldırım, H. İ., İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Gelişim Düzeyleri, Fen Bilgisi Başarıları, Fen Bilgisine Karşı Tutumları Ve Cinsiyet Değişkenleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt: 16, Sayı: 2, 439-450, Kastamonu, 2008.
5. Yılmaz, H., Yiğit, N., Fen ve Teknoloji Dersi 6. Sınıf Programına Yönelik Öğrenci Görüş ve Beklentileri, Milli Eğitim, Sayı 190, 269-292, Ankara, 2011.
6. Berberoğlu, G., Evaluation of Science Education Programs, In: Penelope Peterson, Eva Baker, Barry McGaw, (Editors), International Encyclopedia of Science Education, Volume: 3, 660-666, Oxford: Elsevier, 2010.
7. Berberoğlu, G., Arıkan, S., Demirtaşlı, N., İş Güzel, Ç., Özgen Tuncer, Ç., İlköğretim 1.-5. Sınıflar Arasındaki Öğretim Programlarının Kapsam ve Öğrenme Çıktıları Açısından Değerlendirilmesi, Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama, Ocak-Şubat 2009, Sayı: 1, 10-48, Ankara, 2009.

8. Özdemir, S. M., Eğitimde Program Değerlendirme ve Türkiye’de Eğitim Programlarını Değerlendirme Çalışmalarının İncelenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 2, 126, 149, Van, 2009.
9. Bakar, E., Keleş, Ö., Koçakoğlu, M., Öğretmenlerin MEB 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kitap Setleriyle İlgili Görüşlerinin Değerlendirilmesi, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 10, Sayı: 1, 41-50, Kırşehir, 2009.
10. Bulut, İ., Yeni İlköğretim Programlarında Öngörülen Öğrenci Merkezli Uygulamalara İlişkin Öğretmen Görüşleri (Diyarbakır İli Örneği), Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, Sayı: 56, 521-546, 2008.
11. Şahin, İ., Yeni İlköğretim Birinci Kademe Fen ve Teknoloji Programının Değerlendirilmesi, Milli Eğitim, Sayı: 177, 181-207, 2008.
12. Enger, S. K., Profiling Middle School Science Inquiry Experiences Using Student and Teacher Survey Data. ED 418 863, 1998.
13. Köse, K., Kruskal Wallis Varyans Analizi, [http://teb.medicine.ankara.edu.tr/egitim/donemler/donem3/kanittip/KW\\_Varyans\\_Analizi.ppt](http://teb.medicine.ankara.edu.tr/egitim/donemler/donem3/kanittip/KW_Varyans_Analizi.ppt), 2010.
14. Akınoğlu, O., Assessment of the Inquiry-Based Project Implementation Process in Science Education Upon Students’ Points of Views. International Journal of Instruction, Cilt: 1, Sayı: 1, 2-12, Eskişehir, 2008.
15. Akınoğlu, O., Assessment of the Inquiry-Based Project Application in Science Education Upon Turkish Science Teachers’ Perspectives. Education, 202-215, Winter 2008.
16. Aktepe, V., Aktepe, L., Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemlerine İlişkin Öğrenci Görüşleri: Kırşehir BİLSEM Örneği Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 10, Sayı: 1, 69-80, Kırşehir, 2009.
17. Çalışkan, H., Turan, R., Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Sosyal Bilgiler Dersinde Akademik Başarıya ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 4, 603-627, Ankara, 2008.
18. Bozan, M., Küçüközer, H., Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Fen Etkinliklerine ve Problem Çözmeye İlişkin Görüşleri, İlköğretim Online, Cilt: 7, Sayı: 2, 218-231, Ankara, 2008.
19. Derman, A., Doğu, S., Gödek Altuk, Y., Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Okuryazarlık Düzeyleriyle İlgili Algıları. 8<sup>th</sup> International Educational Technology Conference, Anadolu University, Eskişehir, 2008.
20. Wilke, R. R., Straits, W. J., Practical Advice for Teaching Inquiry-Based Science Process Skills in the Biological Sciences. The American Biology Teacher, Cilt: 67, Sayı: 9, 534-540, 2005.
21. Gürsel Arslan A., Tertemiz, N., İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 4, 479-492, Ankara, 2004.
22. Ateş, S., Öğretmen Adaylarının Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Yeteneklerinin Geliştirilmesi. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 25, Sayı: 1, 21-39, Ankara, 2005.
23. Zengin, R., Polat, S., Akgün, Ö., Kırbag Zengin, F., Aşahan, Ö. L., Koç, B., Kırılmazkaya, G., Kansu, M., İlköğretim Okullarında Fen ve Teknolojisi Dersi Materyal İhtiyacının Belirlenmesi. 8<sup>th</sup> International Educational Technology Conference, Anadolu Univer-

- sity, Eskişehir, 2008.
24. Tunç Şahin, C., İlköğretim Öğrencilerinin (4. ve 5. Sınıf) Sosyal Bilgiler Dersinde “Metni Anlamaya”, “Yorumlamaya Ve Sorgulamaya” Yönelik Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak, 2008.
  25. Aksüt, M., Kankılıç, E. G., Altunkaya, F., Selek, Ç., İlköğretim Öğrencilerinin Ödevlerini Yapmada İnternette Yararlanmaya İlişkin Tutumları, 8<sup>th</sup> International Educational Technology Conference, Anadolu University, Eskişehir, 2008.
  26. Özden, M., Yılmaz, F., 4–5. Sınıflar İlköğretim Programının İnternet Kullanımına Etkisinin Aile Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi, 8<sup>th</sup> International Educational Technology Conference, Anadolu University, Eskişehir, 2008.
  27. Karasel, N., Özçınar, Z., Fen ve Teknoloji Disiplininin Eğitim Teknolojisi Öğeleri Bakımından İncelenmesi, 8<sup>th</sup> International Educational Technology Conference, Anadolu University, Eskişehir, 2008.
  28. Yangın, S., 2004 Öğretim Programı Çerçevesinde İlköğretimde Fen ve Teknoloji Dersinin Öğretimine İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2007.
  29. Buluş Kırıkkaya, E., İlköğretim Okullarındaki Fen Öğretmenlerinin Fen ve teknoloji programına ilişkin görüşleri. Türk Fen Eğitimi Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 1, 133-148, Ankara, 2009.
  30. Kozcu Çakır, N. Şenler, B., Göçmen Taşkın, B., İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 4, 637-655, Ankara, 2007.

### Ek 1 Sorgulayıcı Araştırma Deneyimleri Anketi

	Her Zaman	Genellikle	Bazen	Ara Sıra	Hiçbir Zaman
<b>I. Grup Çalışması</b> Aşağıdaki etkinlikleri hangi sıklıkla yapıyorsunuz?					
1. Grup çalışması					
2. Fen etkinliklerini yaparken grup çalışması					
3. Yalnız çalışma					
4. Etkinlik ve deneyleri yaparken yalnız çalışma					
5. Kendi etkinlik ve deneylerini hazırlama					
<b>II. Etkinliğe karar verme</b> Fen ve Teknoloji dersinde hangi konunun işleneceğine ve etkinliklere kim karar verir?					
1. Dersin içeriğine öğretmen karar verir					
2. Dersin içeriğine öğrenciler karar verir					
3. Hangi etkinlik ve deneylerin yapılacağına öğretmen karar verir					
4. Hangi etkinlik ve deneylerin yapılacağına öğrenciler karar verir					
<b>III. Sorgulayıcı Araştırma Olanakları</b> Fen ve Teknoloji dersinde aşağıdaki sorgulayıcı araştırma olanaklarından hangisine sahipsiniz?					
1. Etkinlik ya da deneylerle bir hipotezi test etme					
2. Ne olacağını etkinlik ya da deneyleri yapmadan önce tahmin etme					
3. Etkinlik ya da deneyleri yaparken değişkenleri kontrol etme					
4. Etkinlik ya da deneylerle elde edilen verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi yöntemlerle kaydetme					
5. Etkinlik ya da deneylerle elde edilen verileri ve oluşturulan modeli yorumlama					
6. Etkinlik ya da deneyleri ve elde edilen sonuçları sözlü, yazılı ve görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunma					
7. Etkinlik ya da deneylerden elde edilen verileri derleyip, işleyerek gözlem sıklığı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterme					
8. Etkinlik ya da deneylerden elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşma					
9. Etkinlik ya da deneyleri yaptıktan sonra elde edilen bulguların neden tahmin edilenden farklı olduğunu tartışma					
10. Elde edilen bulguların doğru olup olmadığını kontrol etmek için etkinlik ya da deneyleri tekrarlama					
11. Kendi etkinlik ya da deneyleri için düzenek kurma					

**Ek 1 Devamı**

	Her Zaman	Genellikle	Bazen	Ara Sıra	Hiçbir Zaman
<b>IV. Deneş Malzemelerini ve Araç-Gereçlerini Kullanma</b> Fen ve Teknoloji dersinde aşağıdaki malzeme ve araç-gereçleri hangi sıklıkla kullanıyorsunuz?					
1. Terazi ya da tartı					
2. Termometre					
3. Mikroskop					
4. Büyüteç					
5. Cetvel					
6. Saat ve kronometre					
7. Sıvıları ölçmek için dereceli silindir gibi kaplar					
8. Canlı bitki ve hayvanlar					
9. Ölü bitki ve hayvanlar					
10. Bilgisayar					
<b>V. Fen ve Teknoloji Okur Yazarlığını Geliştirme Olanakları</b> Fen ve Teknoloji dersinde aşağıdaki beceri ve yetenekleri hangi sıklıkla uyguluyorsunuz?					
1. Bilim insanların yaptıkları çalışmalarını okuma					
2. Bilim insanların yaptıkları çalışmalarını tartışma					
3. Sınıfa konuşmacı gelmesi					
4. Bilgi ve veri toplamak için kütüphaneye gitme					
5. Bilgi ve veri toplamak için bilgisayar laboratuvarına gitme					
6. Gazete ve dergilerde yer alan fen ve teknoloji ile ilgili haber ve yazıları tartışma					

## Ek 2. Sorgulayıcı araştırma yöntemi ile ilgili deneyimler ölçeğinin faktörleri

I. Sorgulayıcı Araştırma Becerileri
14. Etkinlik ya da deneylerle elde edilen verileri ve oluşturulan modeli yorumlama
13. Etkinlik ya da deneylerle elde edilen verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi yöntemlerle kaydetme
17. Etkinlik ya da deneylerden elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşma
20. Kendi etkinlik ya da deneyleri için düzenek kurma
12. Etkinlik ya da deneyleri yaparken değişkenleri kontrol etme
18. Etkinlik ya da deneyleri yaptıktan sonra elde edilen bulguların neden tahmin edilenden farklı olduğunu tartışma
16. Etkinlik ya da deneylerden elde edilen verileri derleyip, işleyerek gözlem sıklığı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterme
II. Öğrenci Merkezli Etkinlik
7. Dersin içeriğine öğrenciler karar verir
9. Hangi etkinlik ve deneylerin yapılacağına öğrenciler karar verir
III. Bireysel Çalışma
4. Etkinlik ve deneyleri yaparken yalnız çalışma
5. Kendi etkinlik ve deneylerini hazırlama
3. Yalnız çalışma
IV. Grup Çalışması
2. Fen etkinliklerini yaparken grup çalışması
1. Grup çalışması
V. Görsel Araçlar Kullanma
29. Ölü bitki ve hayvanlar
30. Bilgisayar
28. Canlı bitki ve hayvanlar
VI. Kütle, Sıcaklık ve Hacim Ölçme Araçlarını Kullanma
21. Terazi ya da tartı
22. Termometre
27. Sıvıları ölçmek için dereceli silindiri gibi kaplar
VII. Zaman ve Uzunluk İlişkileri Kurmaya Yarayan Ölçme Araçlarını Kullanma
23. Mikroskop
24. Büyüteç
25. Cetvel
26. Saat ve kronometre
VIII. Okuma-Tartışma Etkinlikleri
31. Bilim insanlarının yaptıkları çalışmalarını okuma
32. Bilim insanlarının yaptıkları çalışmalarını tartışma
36. Gazete ve dergilerde yer alan fen ve teknoloji ile ilgili haber ve yazıları tartışma
IX. Öğretmen Merkezli Etkinlik
8. Hangi etkinlik ve deneylerin yapılacağına öğretmen karar verir
6. Dersin içeriğine öğretmen karar verir
X. Kütüphane ve Bilgisayar Laboratuvarından Yararlanma
34. Bilgi ve veri toplamak için kütüphaneye gitme
35. Bilgi ve veri toplamak için bilgisayar laboratuvarına gitme
XI. Sorgulayıcı Araştırma Bilgisi
15. Etkinlik ya da deneyleri ve elde edilen sonuçları sözlü, yazılı ve görsel malzeme kullanılarak uygun şekillerde sunma
11. Ne olacağını etkinlik ya da deneyleri yapmadan önce tahmin etme
19. Elde edilen bulguların doğru olup olmadığını kontrol etmek için etkinlik ya da deneyleri tekrarlama
XII. Hipotez Kurma
10. Etkinlik ya da deneylerle bir hipotezi test etme