

## Description of Education Situations Designed According to 5e Learning Model\*

Cemal BIYIKLI\*\*, Esed YAĞCI\*\*\*

**ABSTRACT:** The aim of this study is to describe how the implementation of 5e Learning Model for 4<sup>th</sup> grades in Science and Technology course effects the views of the teachers and the students. Qualitative research methodology is used in this study. The analysis of the qualitative data is done by integrating the data, forming the codes and themes, arranging and writing relatively. The study is carried out in one of the classes of 4<sup>th</sup> grades in Science and Technology Course at Ankara Private Tevfik Fikret Elementary School and this experimental study lasted for 18 weeks. When the findings are examined as a whole, it can be said that the positive effects of 5e learning model based instruction are observed in terms of accommodation, equipment, out of class activities, meta-cognitive awareness, academic self-concept, collaboration, friendship, roles and responsibilities of students and teachers, communication skills and academic progress. On the other hand, the limitations of the study were evaluated as the noise in the classroom; the anxiety caused by uncertainty, challenges of group work and common decision making process, time limit for the studies, and some students not bringing the necessary tools or equipments they are responsible for during group studies.

**Key Words:** 5e Learning Model, Science and Technology Course, Qualitative Data Analysis

### SUMMARY

**Purpose of Significance:** The aim of this study is to describe how the teaching process designed according to 5e Learning Model effects the views of the teachers and students. The study seems to have a significant importance since it can be an answer to the search of improving the quality of Science and Technology Course and how the physical conditions, cognitive and social products and the roles of teachers and students are shaped according to constructivism.

**Methods:** This study is carried out in one of the randomly chosen 4<sup>th</sup> grade classes in Science and Technology Course at Ankara Private Tevfik Fikret Elementary School. 5e Learning Model is applied to the group in which there are 16 female and 14 male students. Qualitative research methodology is used in this study. Therefore, the qualitative data gathered from the students and teachers during the teaching-learning process where 5e Learning Model is used, were analyzed. The data were collected by two observers, through the self-assessment reports and diaries written by the students. In addition, interviews were conducted with the teachers who implemented this experimental study. The analysis of the qualitative data is conducted by integrating the data, forming the codes and themes, arranging and writing relatively.

**Findings:** The content analysis of the qualitative data gathered from the experimental study indicated the quality of the teaching process under the themes: “Physical Environment”, “Effective Learning”, “Science Process Skills”, “Metacognition”, “Attitude”, “Academic Self-Concept”, “Social Environment”, “Roles and Responsibilities”, “Personal Acquirement” and “Problems”. Environment is described as settlement, noise, silence,

\* This article is a summary of a part of the researcher’s Ph.D. dissertation “The Effect of 5e Learning Model Designed According to Learning Experiences on The Science Process Skills, Level of Learning and Attitude” advised by Dr. Esed YAĞCI in 2013.

\*\* Dr. Cemal BIYIKLI, Ankara Private Tevfik Fikret Schools, [cbiyikli@yahoo.com](mailto:cbiyikli@yahoo.com)

\*\*\* Assistant Professor, Esed YAĞCI, Hacettepe University, Department of Educational Science. [esed@hacettepe.edu.tr](mailto:esed@hacettepe.edu.tr)

material and extra-class medium surrounding. As a result of the content analysis of effective learning, “reaching the aims” and “consistency” sub-themes are found. It can be said that the materials used in the experimental study have affected the students highly in a positive way. In the content analysis of the affective domain, the themes found in relation with attitude are excitement/curiosity/willingness, anxiety and satisfaction and relief which are obtained from learning while having fun. It can also be said that the materials used in the experimental study have affected the students positively in terms of socialization. Therefore, “cooperation, friendship and common decision” themes are found when the content analysis of social domain is done. According to the results of the content analysis of “roles and responsibilities”, the themes “roles and responsibilities of teachers and students” is found. Besides, the materials used in the experimental study can be said to add some personal features to the students. According to the content analysis of this category, “academic and communication skills” themes are found. Although the materials used in the experimental study have a lot of positive effects in different dimensions, they also caused some problems. These problems are seen in the analysis of the qualitative data and can be described as “time and lack of materials”.

***Discussion and Conclusions:*** According to the holistic examination of the findings which are obtained from the qualitative data, it is found that the education based on 5e Learning Model has positive effects on settlement, materials, extra-class mediums, metacognition, academic self-concept, cooperation, friendship, the roles and responsibilities of teachers and students, communication skills and academic development. On the other hand, the limitations of the process are said to be the noise in the classroom, unidentified anxiety, the difficulties faced in team work and making common decisions, lack of time for some studies and lack of materials which are not brought by the students who are responsible of them.

# 5E Öğrenme Modeli'ne Göre Düzenlenmiş Eğitim Durumlarının Betimlenmesi\*

Cemal BIYIKLI\*\*, Esed YAĞCI\*\*\*

**ÖZ.** Bu çalışmanın amacı, 5E Öğrenme Modeli'ne göre düzenlenmiş dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersinde uygulanan eğitim durumlarının öğretmen ve öğrencilerin görüşlerine nasıl yansıdığına betimlenmesidir. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel verilerin çözümlenmesi süreci veriyi bütünleştirme, kod ve temaları oluşturma, düzenleme ve yazma aşamalarında gerçekleştirilmiştir. Çalışma, Ankara Özel Tefik Fikret İlköğretim Okulu'nda 4. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi kapsamında bir sınıfta yürütülmüştür. Denel işlem 18 hafta sürmüştür. Bulgular bütüncül biçimde incelendiğinde 5E Öğrenme Modeli'ne dayalı öğretimin yerleşim, araç-gereç, sınıf dışı ortamlar, üstbiliş, akademik benlik, işbirliği, arkadaşlık ilişkileri, öğrenci ve öğretmen rol ve sorumlukları, iletişim becerileri ve akademik gelişim üzerindeki olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan, sınıf ortamı içinde meydana gelen gürültü, bazı belirsizliklerden kaynaklanan kaygı, takım çalışmaları ve ortak karar alma sürecinin zorlukları, çalışmalar için zamanın yetersiz görülmesi ve öğrencilerin bazılarının grup çalışması için sorumlu olduğu malzemeyi getirmemesi sürecin sınırlılıkları olarak değerlendirilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** 5E Öğrenme Modeli, Fen ve Teknoloji Dersi, Nitel Veri Analizi

## GİRİŞ

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler bir taraftan insan yaşamını kolaylaştırır da insanoğlu her geçen gün daha karmaşık ve zor problemlerle yüzleşmek ve baş etmek zorunda kalmaktadır. Bu gelişmelerin önemli bir sonucu olarak bireyler; mesleki, sosyal ve kişisel gelişmelerini yaşamları boyunca devam ettirmekle sorumludur. Bireylerin bu süreçte bilimsel düşünme gücüne sahip olma ve bunları yaşamlarına aktarabilme gerekliliği, eğitimcilerinde bunu sağlayabilecek açılımlara yönelmesini zorunlu kılmıştır. Bu yönelme bilimsel okuryazarlığın ya da bilimsel kültürün öğrenilmesine ilişkin çabaların tetikleyicisi olarak da düşünülebilir.

Öğretim ortamını öğrencilerin bilimsel düşünme sürecini ortaya koymalarını sağlayacak biçimde yapılandırmak ve bununla birlikte bilginin yeni durumlara transfer edilmesini sağlamak için 5E Öğrenme Modeli'nin kullanılması yetişegin tüm öğelerini de etkileyecek bir hareket olarak düşünülebilir. Böylesi bir öğretim sürecinde yetişegin hedefler, içerik, öğretme-öğrenme süreci ile ölçme ve değerlendirme öğeleri; öğrencinin yaparak ve yaşayarak öğrenmesini sağlayabilecek ve öğrenmeleri hem süreçte hem de süreç sonunda değerlendirerek öğrencinin öğrenme sürecine ışık tutacak bir yapı ile tasarlanmalıdır.

### 5E Öğrenme Modeli

5E Öğrenme Modeli, yetişekte problem çözme boyutuna vurgu yapması yönüyle bu çalışmada öğretimin düzenlenmesi ve yetişegin tasarlanması için bir yol haritası görevi üstlenmektedir. Öğrencilerin günlük yaşamdaki problemleri çözmesine olanak sağlayan 5E Öğrenme Modeli'nin öğretim sürecinin tasarlanmasında kullanılmasının en önemli nedeni modelin yapılandırmacı yaklaşıma dayanmasıdır. Bu modelle öğrenci konuya odaklanır, bilgiyi keşfeder, organize edip sınıflar, yeni durumlara uygular, kavramlaştırır. Bu aşamalar öğrencinin hem ön deneyimleri, hem sınıf etkinlikleri hem de çevreyle etkileşimleri sonucu oluşur. Tüm bunlar dikkate alındığında,

\* Bu makale yazarın, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalında danışmanı Yrd. Doç.Dr. Esed YAĞCI ile hazırlanmış olduğu "5E Öğrenme Modeline Göre Düzenlenmiş Eğitim Durumlarının Bilimsel Süreç Becerileri, Öğrenme Düzeyi ve Tutuma Etkisi" başlıklı doktora tezinin bir bölümünden özetlenmiştir.

\*\* Dr. Cemal BIYIKLI, Ankara Özel Tefik Fikret Okulları, [cbiyikli@yahoo.com](mailto:cbiyikli@yahoo.com)

\*\*\* Yrd.Doç.Dr. Esed YAĞCI, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü. [esed@hacettepe.edu.tr](mailto:esed@hacettepe.edu.tr)

öğretim sürecinin tasarlanmasında 5E Öğrenme Modeli'nin işe koşulması ve bu sürecin izlenerek incelenmesi daha da önem kazanmaktadır.

5E Öğrenme Modeli, yapılandırmacılık için, 1970'li yıllardaki Biyoloji Bilimi Program Çalışmaları (The Biological Science Curriculum Study-BSCS) grubunun yönetici araştırmacısı Roger Bybee tarafından geliştirilmiştir. Model adından da anlaşılacağı gibi beş boyuttan oluşmaktadır. Bunlar: Dikkat çekme, ön öğrenmeleri ortaya çıkarma (Engage), Araştırma (Explore), Açıklama (Explain), Transfer etme (Elaborate), Değerlendirmedir (Evaluate). Bu aşamalarda unutulmaması gereken önemli noktalardan biri modelin öğretmene, eğitim ortamında bulunması gereken öğelerle ilgili bir fikir vermesi olduğudur; ancak modelde yer alan basamaklar ve bu basamakların sıraları asla değişmez değildir. Öğretmen, bir fikri idda edip sıkı sıkıya basamaklara bağlı kalır, ders aşırı derecede yapılandırır, dersin doğal akıcılığın uzaklaşmasına neden olup yapılandırmacılığın ortaya çıkış gerekçesine ters düşmüş olur (Senemoğlu, 2009).

**Dikkat Çekme, Ön Öğrenmeleri Ortaya Çıkarma (Engage):** Bu aşamada öğrenme görevlerine dikkat çekilir. Bir olay, durum ya da problemle hareketle öğrencilerin ilgilerini ve meraklarının çekilmesi beklenir. Önceki bilgiler ve gelecekteki öğrenilecek kavramlar arasında ilişki kurulur. Öğrenme hedefleriyle ilgili geçmişten farklı bir olay, tanımlanmış bir problem ya da bir soru bu aşamadaki etkinliklerden bir kaç olabilir. Öğretmen, bu aşamada probleme verilen yanıtlar yardımıyla ilginin, merakın artmasını ve öğrencilerin soruları var olan bilgisiyle yanıtlamasını bekler (Bybee, 1997).

**Araştırma (Explore):** Bu aşamada öğrenciler düşüncelerini ortaya koymak için araştırmalar yapar. Sınıftaki bütün öğrencilerin katılımıyla gerçekleşen etkinlikler, süreci, becerileri, kavramsal değişimi ve yanlış anlaşılmaları ortaya çıkarmak için yapılır. Yapılan araştırmalar modelin ilk aşamasındaki soruya yanıt olabilir. Araştırmalar, modelin temelini oluşturur. Gerçek materyaller bu aşamada kullanılır. Bu aşamanın temel amacı öğretmen ve öğrencilerin kavramlar, süreç ve becerilerle ilgili tartışma yapmasıdır (Bybee, Taylor, Gardner, Van Scotter, Powell, Westbrook ve Landes, 2006). Öğretmen bu aşamada gruplara tartışmaları için sorular sorar ve onlara rehberlik eder. Öğretmen öğrencilerin kendi düşüncelerini ortaya koyabilecekleri, onların ihtiyaç duyduğu zaman ve materyalleri temin eder (Bybee 1997; Bybee et, all., 2006).

**Açıklama (Explain):** Bu aşamada kavramlar, süreç ve beceriler netleşmeye başlar. Öğrenciler kavramlarla ilgili elde ettikleri bilgileri ya da süreçte geçirdikleri yaşantıları açıklar. Öğrencilerin ve öğretmenin yaptığı açıklamalar, her öğrencinin yaptığı açıklamaların zenginleşmesini sağlar. Öğretmen her açıklamadan sonra kısa ve belirgin özetler yapar. Bu aşamada öğretmenin rolü oldukça önemlidir. Öğretmen bu aşamada çeşitli yöntem ve teknikleri ihtiyacına göre kullanıp süreçteki açıklamaların zenginleşmesini sağlar (Bybee et, all., 2006). Açıklama kısmı, modelin en kısa aşamasıdır. Çünkü bundan sonra gelen transfer etme aşaması öğrencilerin bilgilerini yapılandırmalarını ve kavramları biraz daha genişletmelerini içerir (Trowbridge, Bybee, Powel, 2004).

**Transfer Etme (Elaborate):** Transfer etme aşaması önceki üç aşamayla ilgilidir. Bu aşamalarda geçirilen yaşantılara ve elde edilen bilgilere dayanır. Öğrenciler elde ettikleri bilgiler yardımıyla kavramları yeni durumlara transfer eder. Bybee, transfer aşamasının önemini vurgularken “Transfer aşamasının en temel amacı sürecin, becerilerin ve kavramların genelleştirilmesidir.” ifadesini kullanmıştır (Bybee, 1997;181). Transfer aşaması öğrencilere kavram yanlışlarını düzeltmeleri ve anlamlarını güçlendirmesi için onlara önemli fırsatlar verir. Bu aşamada işbirliğine dayalı öğrenme ve grup tartışmaları öğrencilerin konu hakkındaki düşüncelerinin değişmesi ve diğerlerinden dönüt alması için çok uygundur (Bybee et, all., 2006).

**Değerlendirme (Evaluation):** Öğrencilerin açıklamalarındaki yeterliliği öğretmen tarafından sağlanır. 5E Öğrenme Modeli'nin her aşamasında bir değerlendirme süreci yaşanır. Değerlendirme aşamasında ise sürecin sonunda elde edilen bilişsel ve duyuşsal ürünler değerlendirilir. Bir başka deyişle, öğrencilerin anlama düzeyi bu aşamada belirlenir (Bybee et, all., 2006). Çoktan seçmeli testler yerine açık uçlu sorular, sunum yapma gibi unsurlar değerlendirme aşamasında

kullanılmalıdır. Ayrıca öğretmen öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerine de olanak vermelidir (Bybee, 1997). 5E modeli içerisinde değerlendirme aşaması, süreç sonunda öğrenme ürünlerini kontrol etmek açısından dikkat edilmesi gereken bir aşamadır; fakat gözden kaçırılmaması gereken nokta, 5E modeli kullanılırken değerlendirmenin, her aşama sonunda gözlemlerle, öğrenci katılımlarının niteliklerinin kontrolü ile sağlanması gerekir. Başka bir deyişle, değerlendirme 5E modelinin sadece son aşaması olarak düşünülmemeli aynı zamanda her aşama sonunda değerlendirme gerçekleştirilmelidir (Öztürk, 2008).

5E modeli öğrencilerin yeni kavramları keşfetmelerini ve onları önceki bilgileriyle kaynaştırmalarını hedef alır. Planlanan ve uygulanan öğrenme-öğretme etkinlikleri sayesinde, öğrenciler belirli bir probleme ilişkin kendi bilgilerini kendileri oluştururlar. Model özellikle çocukların kavram yanlışlarının giderilmesinde etkilidir ve onların kanılarını, deneyimlerini tekrar yapılandırmalarına fırsat sağlar. Özellikle dikkat çekme aşamasında, kavram yanlışlarını bulmak ve onunla mücadele etmek iyi bir fırsattır (Bevenino, Dengel & Adams, 1999).

5E’de sarmal ağ, eski bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağ kurmaya yöneliktir (Temizyürek, 2003). 5E modeli öğrencileri, öğrenmenin çeşitli aşamaları ile bir konuya dahil olmaya, bu konuyu araştırmalarına, öğrenmeleri hakkında daha detaylı bilgiye sahip olmalarına ve bunları değerlendirmeye sevk etmektedir (Wilder & Shuttleworth, 2005).

Türker (2009), 5E’nin her aşamasında öğrencilerin bireysel olarak etkinliklerde görev almaları ve bu görevlerini yerine getirmek için gayret içerisinde olmaları, onlarda kendilerine olan güven duygusunun gelişmesine katkı sağladığını ortaya koymuştur. Yurdakul (2004), 5E modelinin öğrencilerin problem çözme becerilerini, bilişötesi farkındalıklarını ve derse yönelik tutumlarını geliştirmede mevcut uygulanan programın yaklaşımına göre daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Fish (1999), yaptığı çalışmalarla 5E Öğrenme Modeli’nin öğrenmede daha büyük başarı sağladığı; kavramların kalıcılığını yükselttiği; fen öğretimine yönelik olumlu tutum geliştirdiği; bilime yönelik olumlu tutum geliştirilmesine neden olduğu; kıyaslama yeteneğinde gelişme sağladığı; bilimsel süreç becerilerinde daha üstün bir konuma ulaştırdığı sonucuna varmıştır.

5E Öğrenme Modeli’nin kullanıldığı araştırmalar bu modelin öğrencilerin fen başarısının artmasında, tutumlarının ve iletişim becerilerinin ilerlemesinde etkili olduğunu göstermiştir. Bu nedenle fen derslerinde 5E Öğrenme Modeli uygulamalarına yer verilmesi birçok araştırmacı tarafından önerilmektedir (Feyzioğlu ve Ergin, 2012).

Yukarıda sözü edilen araştırmalara ve gereksinimlere dayalı olarak bu araştırmanın amacı 5E Öğrenme Modeli’nin uygulandığı öğretim süreçlerinin öğretmen ve öğrencilerin görüşlerine nasıl yansıdığına betimlenmesidir. Çalışma, Fen ve Teknoloji eğitiminin daha nitelikli hale getirilmesine dönük arayışlara ve Fen ve Teknoloji derslerinin önemli bir boyutu olan öğrenme-öğretme süreçlerindeki fiziksel koşullar, bilişsel ve sosyal ürünler, öğretmen ve öğrenci rollerinin yapılandırmacı anlayışta nasıl olduğuna ilişkin sorulara yanıt olması açısından önemli görülmektedir.

## YÖNTEM

Bu makale, 5E Öğrenme Modeli’nin işe koşulduğu deneysel bir çalışmadan üretilmiştir. Deney grubunda 5E Öğrenme Modeli’ne dayalı öğretim; kontrol grubunda ise, MEB’nin mevcut programı uygulanmıştır. Denel işlem 18 hafta sürmüştür. Bu makalede deney grubunda yürütülen denel işlemler süresince ve sonunda deney grubu öğrencilerinden ve çalışmayı yürüten öğretmenden elde edilen nitel veriler ele alınmaktadır.

### Çalışma Grubu

Çalışma, Ankara Özel Tevfik Fikret İlköğretim Okulu dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yürütülmüştür. Okulda beş adet dördüncü sınıf şubesi bulunmaktadır. Bu şubelerden biri yansız

atama ile deney grubu (n=30); biri de kontrol grubu (n=30) olarak atanmıştır. Nitel verilerin analiz edildiği deney grubundaki 30 öğrencinin 16'sı kız, 14'ü erkek öğrencidir.

### **Denel İşlem**

Dördüncü sınıf düzeyinde fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin bilişsel, duyuşsal öğrenmeleri; sosyal etkileşimleri; öğretmen ve öğrenci rolleri ile sınıfın fiziksel şartlarını incelemek amacıyla denemel işlemin uygulandığı yılın bir önceki öğretim yılının birinci döneminde Ankara Özel Tevfik Fikret İlköğretim Okulu'nun dördüncü sınıflarının iki şubesinde gözlemler yapılmıştır. Gözlemler aralıklarla toplam 30 saat sürmüştür. Dönem boyunca yapılacak etkinlikler, bu etkinliklerin yapılacağı ortamlar, süreleri, öğretmen ve öğrencilerin bu etkinliklerdeki görev ve sorumlulukları, kontrol noktaları, süreçte ortaya çıkacak ürünler, ihtiyaç duyulacak kaynak, araç ve gereçler ile destekleyici diğer etkinlikler belirlenmiştir.

5E Öğrenme Modeli'ne dayalı etkinliklerinin yürütülmesi için denemel işlemlerin yapılacağı dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi ilk döneminde yer alan üç ünitenin (Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim, Maddeyi Tanıyalım, Kuvvet ve Hareket) etkinlikleri 5E Öğrenme Modeli'ne göre düzenlenmiştir. Hazırlanan denemel öğretim programı tasarısı, program geliştirme, ölçme ve değerlendirme uzmanları ile alan uzmanlarının görüşüne sunulup öneri ve eleştiriler dikkate alınarak tasarıya son şekli verilmiştir. Öğrencilere ve öğretmene çalışma süresince rehberlik edecek "Çalışma Planı" hazırlanmıştır.

Denemel öğretim programını uygulayacak öğretmen ile görüşülerek çalışma hakkında bilgi verilmiş, incelemeleri için "Çalışma Planı" öğretmene sunulmuştur. Dersin öğretmeni ile daha sonra bir toplantı düzenlenerek çalışmanın genel örüntüsü ve uygulama ilkeleri konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Öğretmen eğitimi, deney öncesinde bire-bir öğretimle ve bir haftalık sürede gerçekleştirilmiştir. Denel işlem süresince de bu toplantılara her hafta birer saat yapılarak devam ettirilmiştir.

Çalışma grubu ile yapılan ilk oturumda öğrencilerin fen ve teknoloji dersi ile ilgili beklentileri, öğrenmek istedikleri, değerlendirme süreci ile ilgili beklenti ve görüşleri tartışılmıştır. Ardından öğrencilere denemel öğretim programı tasarısı tanıtılmış, yapılacak etkinliklerdeki görev ve sorumlulukları açıklanmıştır. Öğrencilerin düşüncelerinin tasarlanan denemel öğretim programındaki unsurlarla örtüşmesi sağlanmıştır.

Çalışma grubunda işe koşulan denemel öğretim programı sınıfta, laboratuvarında, kütüphanede ve okul bahçesinde uygulanmıştır. Uygulama süreci, iki gözlemcinin yaptığı gözlemlerle derinlemesine betimlenmeye çalışılmıştır. Bunun yanında, nitel veri toplama araçlarından olan öğrenci günlüklerinin doldurulmasından önce öğrencilere günlüklerle ilgili örneklerle açıklamalar yapılmıştır. İlk uygulama sonrasında da zorlandıkları ya da anlayamadıkları boyutlarla ilgili açıklamalar yapmak üzere paylaşımlarda bulunulmuştur.

Sürecin sonunda, öğrencilerin öğrenme süreçlerini bireysel olarak değerlendirebilmeleri ve hem ürünleri hem de geçirdikleri süreci nasıl algıladıklarını yansıtabilmeleri için özdeğerlendirme formları öğrenciler tarafından doldurulmuştur.

Uygulamalar sonunda öğrencilerin ve ders öğretmeninin sürece ilişkin görüşlerinin alınabilmesi amacıyla önceden hazırlanmış olan görüşme soruları çerçevesinde görüşmeler yapılmıştır. Deney grubu öğrencileri ile odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu öğrencileri ile oluşturulan 6' şar kişilik gruplarla toplam beş odak grup görüşmesi yapılmıştır. Her görüşme yaklaşık 40 dakikalık oturumlarla yani toplamda yaklaşık 240 dakikada gerçekleştirilmiştir. Dersin öğretmeni ile yapılan odak grup görüşmesi ise 45 dakikada ve tek oturumda gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın verileri, veri toplama süreci bittikten sonra belirlenen yöntem ve teknikler kullanılarak çözümlenip yorumlanmıştır. Çalışma grubundan toplanan nitel veriler süreci ve ortamı derinlemesine resimlemek amacı ile kullanılmıştır.

## Veri Toplama Araçları

Veriler; süreci betimlemek üzere iki gözlemci tarafından yapılan gözlemler, öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini ortaya koymak üzere denel işlemin yürütüldüğü grubun öğretmeni ve öğrencileriyle yapılan görüşmeler, öğrencilerin süreç sonunda kendilerine ve sürece ilişkin değerlendirmelerini belirleyebilmek için düzenlenen özdeğerlendirme raporları ve öğrencilerin günlükleriyle toplanmıştır. Sözü geçen veri toplama araçları ve geliştirilme aşamaları aşağıda açıklanmıştır.

**Gözlem Formu:** Gözlem formunun oluşturulabilmesi için ilgili alanyazın, araştırmanın alt problemleri ve benzer amaçla hazırlanmış olan gözlem formları incelenmiş ve gözlemlere yön verecek boyutlara karar verilmiştir. Gözlemlerin amacı da dikkate alındığında yarı yapılandırılmış bir gözlem formu kullanılması uygun bulunmuş ve belirlenen boyutlar dikkate alınarak form biçimlendirilmiştir. Hazırlanan form daha önce benzer veri toplama araçlarını kullanmış üç uzmanın görüşüne sunulmuş gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra forma son şekli verilmiştir. Gözlemler, araştırmacının kendisi ve araştırma teknikleri bilgi ve becerisine sahip olduğu düşünülen, lisansüstü düzeyde Bilimsel Araştırma Yöntemleri dersi almış bir gözlemci tarafından yapılmıştır.

**Özdeğerlendirme Raporu:** Öğrencilerin sürece ilişkin performanslarını, öğrenme faaliyet ve çabalarını değerlendirebilmeleri için ilgili alanyazın, araştırmanın alt problemleri ve benzer amaçla hazırlanmış olan özdeğerlendirme formları incelenmiş ve formda yer alacak boyutlara karar verilmiştir. Özdeğerlendirmenin amacı da dikkate alındığında yarı yapılandırılmış bir form kullanılması uygun bulunmuş ve belirlenen boyutlar dikkate alınarak form biçimlendirilmiştir. Hazırlanan form daha önce benzer veri toplama araçlarını kullanmış üç uzmanın görüşüne sunulmuş gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra forma son şekli verilmiştir.

**Görüşme Formu:** Denenel öğretim programına yönelik öğrenci ve öğretmenin görüşlerinin alınabilmesi için araştırmacı tarafından hazırlanan bir görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme yöntemi, araştırma kapsamında deney grubunda yer alan tüm öğrencilerin ve denel işlemi yürüten öğretmenin sürece ilişkin betimlemelerini derinlemesine ortaya koyabilmek amacı ile kullanılacağından dolayı deneklerle tek tek görüşmek yerine odak grup görüşmesinin daha doğru bir tercih olduğuna karar verilmiştir. Öğrencilerle yapılacak grup görüşmeleri 6 kişilik toplam beş ayrı odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Denel işlemi yürüten öğretmenin görüşleri için de birlikte bir oturum düzenlenmiştir. Görüşme formunda yer alacak sorular, öncelikle araştırmanın alt problemleri, ilgili alanyazın ve benzer amaçla hazırlanmış görüşme formları incelenerek mümkün olduğunca açık, anlaşılır ve yönlendirmeye neden olmayacak bir anlatımla belirlenmiştir. Belirlenen sorular, öğrencilere ve denel işlemi yürüten öğretmene yönelik olarak ayrı ayrı ifade edilerek aynı sorularla iki ayrı form olarak düzenlenmiştir. Ayrıca sorular öğretmen ve öğrencilerin sürece ilişkin görüşlerinin derinlemesine açığa çıkarılabilmesi amacı ile sondalarla desteklenmiştir. Hazırlanan sorular öncelikle beş uzmanın görüşüne sunulmuş, uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenerek, uygulama süresince zaman zaman öğretmen ve öğrencilerle gerçekleşen paylaşımlarda denenmiş, işlerliğine ilişkin karar vermeye çalışılmıştır.

**Günlükler:** Araştırmada, deney grubu öğrencilerinin sürece ilişkin betimlemelerini ortaya koyabilmek için öğrenci günlüğü kullanılmıştır. Öğrencilerin sürece ilişkin duygu, düşünce ve betimlemelerinin ortaya konulabilmesi amacı ile ilgili alanyazın, araştırmanın alt problemleri ve benzer amaçla hazırlanmış olan günlük formları incelenmiş ve günlüklere yön verecek boyutlara karar verilmiştir. Günlüklerin amacı da dikkate alındığında yarı yapılandırılmış bir günlük formu kullanılması uygun bulunmuş ve belirlenen boyutlar dikkate alınarak form biçimlendirilmiştir. Hazırlanan form daha önce benzer veri toplama araçlarını kullanmış üç uzmanın görüşüne sunulmuş gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra forma son şekli verilmiştir.

## Verilerin Analizi

Nitel analiz; verilerle çalışma, onları organize etme, belli gruplara ayırma, örüntüleri araştırma, önemli noktaları keşfetme ve söyleneceklere karar vermeyi içermektedir. Nitel veri analizinde farklı

yollar bulunmaktadır. Bunlardan birinde analiz, veri toplama ile birlikte yürütülmekte ve veri toplama ile birlikte tamamlanmakta; diğesinde ise veriler toplandıktan sonra analizler yapılmaktadır (Bogdan ve Biklen, 1992). Patton'a (1987) göre, nitel veriyi çözümlene ve yorumlama süreci disiplinli bir çalışma ve yaratıcılık gerektirmektedir. Nitel çözümlene, veriyi; sıraya koyma, örüntü, grup ve temel tanımlama üniteleri biçiminde düzenlemedir. Bu çalışmada da nitel bulguların güvenilirliğini sağlamak için hem veri kaynakları hem de veri toplama yöntemleri açısından çeşitleme (triangulation) yaratılacak veriler, bu şekilde toplandıktan sonra belirlenen veri çözümlene aşamaları izlenerek veriler çözümlenmiştir. Çalışmada izlenen veri çözümlene aşamaları aşağıda açıklanmaktadır. Araştırmanın nitel verilerini çözümlenmeden önce nitel çözümlene sürecinde yer alacak aşamalara karar verilmiştir. Nitel verinin çözümlene süreci dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Bunlar; veriyi bütünleştirme, kod ve temaları oluşturma, veriyi düzenleme ve yazma olarak sıralanmaktadır.

**Veriyi Bütünleştirme:** Görüşme süreçlerinde ses kayıt cihazı yardımıyla elde edilen veriler yazıya geçirilmiştir. Bu işlem sırasında araştırmanın amaçları ile ilişkili olmayan, anlaşılmayan ve kayıt nedeniyle kayıp olarak nitelenen veriler, göz ardı edilmiştir. Ses kayıt cihazı kullanılmadan sağlanan özdeğerlendirme formlarından, günlüklerden ve gözlemlerden elde edilen nitel veriler ise yazılı dokümanlar olarak değerlendirilmiştir. Bu dokümanlar, elde edildikçe sürekli okunmuştur. Bu okumalar, nitel çözümlene için araştırmacıya genel bir bakış açısı oluşturmuştur. Okumalar, araştırmanın nitel alt problemi doğrultusunda yapılmış, verinin hangi boyutlarda nasıl ele alınabileceğini ortaya koymada araştırmacıya yardımcı olmuştur. Nitel veri bir araya getirildikten sonra iki uzman tarafından okunmuş, bu okumalar sırasında olası kodlar ve ulaşılan olası kodların hangi temalar altında birleşebileceği tartışılmıştır. Bu süreç ayrı ortamlarda gerçekleştirilmiş, daha sonra uzmanlar bir araya gelerek olası kodlara ve temalara karar vermiştir. Bu sürecin, araştırmada elde edilen verilerin tutarlılığını teyit amaçlı olduğu söylenebilir. Veri setinin iki ayrı uzman tarafından okunarak aynı veri birimlerine aynı türden kavramlarla kodlamanın yapılmasının sağlanması bu anlamda önemli görülmektedir.

**Kod ve Temaları Oluşturma:** Uzmanların uzlaştığı kod ve tema örüntülerine ilgili alanyazından kuramsal bağlamla örtüşen kod ve temalar da araştırılarak eklenmiştir. Böylelikle nitel verilerin çözümlenmesinde kullanılabilir bir kod anahtarı oluşturulmuştur. Kod ve tema listesi dikkate alınarak veri birkaç kez araştırmacı tarafından tekrar okunmuştur. Bu okumalar, kod ve tema ilişkisinin test edilebilmesine ve oluşturulan kod anahtarının işlevliliğini belirlemeye katkı getirmiştir. Kodlama işlemine, kod anahtarında yer alan ve ilgili temanın özellikleriyle de örtüşen anlamlı veri birimlerinin, veri setinde incelenip etiketlenmesiyle başlanmıştır. Etik sorunları gidermek için öğretmen ve öğrenciler şifrelenmiştir. Böylelikle kod-tema, tema-tema ilişkileri sürekli gözden geçirilebilmiştir. Temaları oluşturmada araştırmanın amaçları ve alt problemleri de göz önünde bulundurularak düzenli yapılara ulaşılması kolaylaşmıştır. Böylelikle, hangi verilerin bir arada bulunabileceğine yönelik kestirimler kolaylaşmış, veri kolaylıkla yönetilebilir ve düzenli hale getirilebilmiştir. Kodlama süreci, tümevarımcı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Öncelikle kodlara, kodlardan temalara, temalardan da örüntüye ulaşıırken; kodların birbirleriyle ve kodların ilgili temayla ilişkisinin yapısal bir biçimde oluşturulması sağlanmaya çalışılmıştır.

**Veriyi Düzenleme:** Verinin düzenlenebilmesi için Microsoft Excel'den yararlanılmıştır. Programın bir sütununa, kod ve tema ilişkileri yazılmış, paralel diğere sütunlarına ise veri kaynaklarından elde edilen anlamlı veri birimleri kaydedilmiştir. Bununla birlikte, yorumlama aşamasında kolaylık sağlamak için Excel'in "açıklama ekle" işlevi kullanılarak uygun ve zıt açıklamalar nitel veri setinden "kes kopyala" işlevi kullanılarak ilgili hücrelere kaydedilmiştir. Bu şekilde bir çalışma sistemi; çözümlene sürecinde ulaşılan kod ve temaların sürekli değiştirilebilmesinde, en uygun şekline kavuşturulmasında ve dolayısıyla verinin yönetilebilmesinde araştırmacılara büyük kolaylıklar sağlamaktadır (Yurdakul, 2004). Veri seti bu şekilde düzenlendikten sonra, her bir tema için kaydedilen anlamlı açıklamalar, Microsoft Word kelime işlemci programında dosyalanmıştır. Tüm nitel veri seti başka araştırmacılar tarafından da kullanılabilir şekilde arşivlenmiş ve saklanmıştır. Veri setinden yapılan anlamlı açıklamalar, bir



kez daha okunarak aralarındaki ilişkiler belirlenmiş, bu aşamada raporda yer alabilecek alıntılara da karar verilmiştir. Alıntılara karar vermede ölçüt olarak; yapılan alıntıların söz konusu kodu ve kodun yer aldığı temayı en iyi şekilde tanımlama ve açıklama düzeyi temele alınmıştır. Böylelikle, alıntılarla kod ve tema ilişkileri de kurulabilmiştir.

**Yazma:** Yazma sürecine ilgili alt problemin altında yer alacak temalar dikkate alınarak başlanmıştır. Her temanın altında yer alan kodlar (adlandırmalar), seçilen uygun alıntılarla tanımlanmış, tema ile ilişkilendirilmiş ve ilgili alt problemin doğası dikkate alınarak yorumlanmıştır. Bulguların inandırıcılığı ve teyit edilebilmesi için aynı koda ilişkin farklı kaynaklardan doğrudan alıntılara yoğun biçimde yer verilmiştir. Araştırmacı, bilgi toplama sürecinin doğal bir parçası olduğundan, yorumlama aşamasında, ortaya çıkan bulgulara ilişkin alanyazın ve araştırmanın diğer bulgularının yanında kendi düşüncelerini de belirterek, bulguların açıklanması ve anlamlandırılmasına katkı getirmiştir.

Araştırmada elde edilen nitel verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz süreci takip edilmiştir. Araştırmanın bulgular bölümünde yer alan boyutları tema olarak ele alınmış, veriler bu temalara göre düzenlenmiştir. Verilerin analizinde doğrudan gözlem, görüşme ve doküman analizi verilerine yer verilmiş ardından bu veriler yorumlanmıştır. Verilerin çözümlene süreci aşağıda tablolaştırılmıştır.

**Tablo 1.** Veri Seti

| Nitel Veri Toplama Yöntemi | Veri Kaynağı                   | Materyal                                 | Verilerin Deşifre süresi (Gün) | Veri Seti (Sayfa) |
|----------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|-------------------|
| Görüşme                    | Öğretmen                       | 1 Adet (53 dakikalık) Dijital Ses Kaydı  | 2                              | 8                 |
|                            | Öğrenci                        | 6 Adet (243 dakikalık) Dijital Ses Kaydı | 6                              | 21                |
| Gözlem                     | Fen ve Teknoloji Dersi Gözlemi | 72 Gözlem Alan Notu                      | 20                             | 200               |
|                            | Öğrenci                        | 30 Adet Öğrenci Günlüğü                  | 25                             | 300               |
| Doküman Analizi            | Öğrenci                        | 30 Adet Öğrenci Özdeğerlendirme Formu    | 4                              | 30                |
| Toplam                     |                                |  | 58                             | 559               |

### Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırma kapsamında iç geçerliği sağlamak için, veri toplama kaynak ve yöntemlerinde çeşitliliğe gidilmiş; bulguları açıklamada gözlem ve görüşmelerden elde edilen verilerden doğrudan alıntılar verilmiş, ardından yoruma gidilmiştir. Bulgular doğrultusunda yapılan tahmin ve genellemeler araştırmadan elde edilen verilerle tutarlı biçimde verilmiştir. Dış geçerliği sağlamak için, araştırmanın modeli, veri toplama araçları, veri toplama, çözümlene ve yorumlama sürecine ilişkin özellikler başka örneklerle karşılaştırma yapılabilecek düzeyde ayrıntılı olarak tanımlanmış; araştırma sonuçları, okuyucunun sonuçları kendi deneyimleriyle ilişkilendirebilecek şekilde sunulmuştur. İç güvenirlüğün sağlanması için, görüşme yoluyla elde edilen veriler gözlem yoluyla elde edilen verilerle desteklenmiş; alanyazında araştırmayla ilgili olabilecek yapılmış diğer araştırma sonuçları, bu araştırmayla ulaşılan sonuçların güvenirlüğünü teyit etmede kullanılmış; verilerin analiz sürecine ilişkin bilgiler açık ve ayrıntılı bir biçimde verilmiştir. Dış güvenirlüğün

sağlanması için, araştırmacının, araştırma sürecinde ne tür roller aldığı açıklanmış; nitel yapının nasıl oluşturulduğu, veri toplama araçlarının neler olduğu, oluşturulma süreci, verilerin toplanma sürecinde gözlem ve görüşmelerin nasıl yapıldığı, görüşme ve gözlem verilerinin nasıl kaydedildiği, verilerin betimsel analizinde izlenen yöntem ve aşamalar, elde edilen sonuçların ortaya konulan verilerle açık bir biçimde ilişkilendirilmesine ait bilgilere ayrıntılı bir biçimde yer verilmiştir.

### **Araştırmacının Rolü**

Araştırmacının nitel bir araştırmada geçerlik ve güvenilirliği sağlayarak nitelikli bir çalışma yapabilmesi için, alanyazında gerekli bilgiler ve örnekler okunmuş, süreç boyunca buna dikkat edilmeye çalışılmıştır, izlenen tüm süreçler ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Gözlem sürecinde katılımcı gözlemci rolü üstlenmiş, Fen ve Teknoloji derslerinde haftalık gözlemler yapmıştır. Fen ve Teknoloji dersleri olabildiğince bütün zenginliğiyle sergilemeye çalışmıştır.

## **BULGULAR**

Araştırmanın amacı doğrultusunda yanıt aranan sorulara ilişkin veriler temalar halinde örgütlenmiş, doğrudan alıntılarla birlikte araştırmacı yorumlarıyla verilmiştir. İlgili bulguyu destekleyici ya da karşıt düşünceleri içeren araştırma bulgularına da yer verilmiştir. Öğretmen ve öğrenci görüşlerine dayalı olarak elde edilen bulgular Şekil 1’de şematize edilmiştir.

### **a) Fiziksel Ortam**

Denel işlem sürecini betimleyen nitel veriler öncelikle fiziksel ortamın betimlenebilmesi için analiz edilmiş; yerleşim, gürültü, sessizlik, araç-gereç ve sınıf dışı ortamlar temalarına ulaşılmıştır. Bu bağlamda ulaşılan temalar, aşağıda ayrıntılarıyla incelenmiştir.

**Yerleşim :** Denel işlemin gerçekleştirildiği fiziksel ortam etkileşimsel bir özelliğe sahiptir. Fiziksel ortam; sınıfta yapılacak etkinliğin doğasına göre yerleşim düzeninin oluşturulabildiği, takım çalışmalarının yüz yüze sürdürülebildiği, sınıfın yeterli genişlikte, rahat ve aydınlık olduğu, yapılacak etkinliğin amacına göre okulun farklı mekânlarının da (laboratuvar, kütüphane, okul bahçesi, vb) birer sınıf olarak kullanıldığı bir yerleşim düzenine sahiptir. Ayrıca öğrencilerin önlerindeki, arkalarındaki ya da yanlarındaki öğrencilere dönerek oluşturdukları oturma düzeninin, takım çalışmaları için elverişli ve işlevsel olduğu gözlenmiştir. Öğrenci günlüklerinden ve öğretmen gözlemlerinden elde edilen nitel veriler, yapılan betimlemeyi destekler nitelikte bulunmuştur:

“Sınıf bence güzel, çünkü fazla büyük değil. Bu da hem öğretmenimize hem de bize kolaylık sağlıyor. Çünkü öğretmenimizi ve diğer arkadaşlarımızı rahatlıkla duyabiliyoruz.” (Öğrenci Günlüğü 26-1)

“Okul bahçesindeki futbol sahasına gidildi. Futbol sahasının yerleri asfalt. Bahçedeki sıcaklık normal. Hava, güneşli ve aydınlık. Öğrenciler ve öğretmen daire şeklinde sıraya geçmektedir. Gruptaki bütün öğrenciler birbirlerini görebilmektedir. (Gözlem - 7)

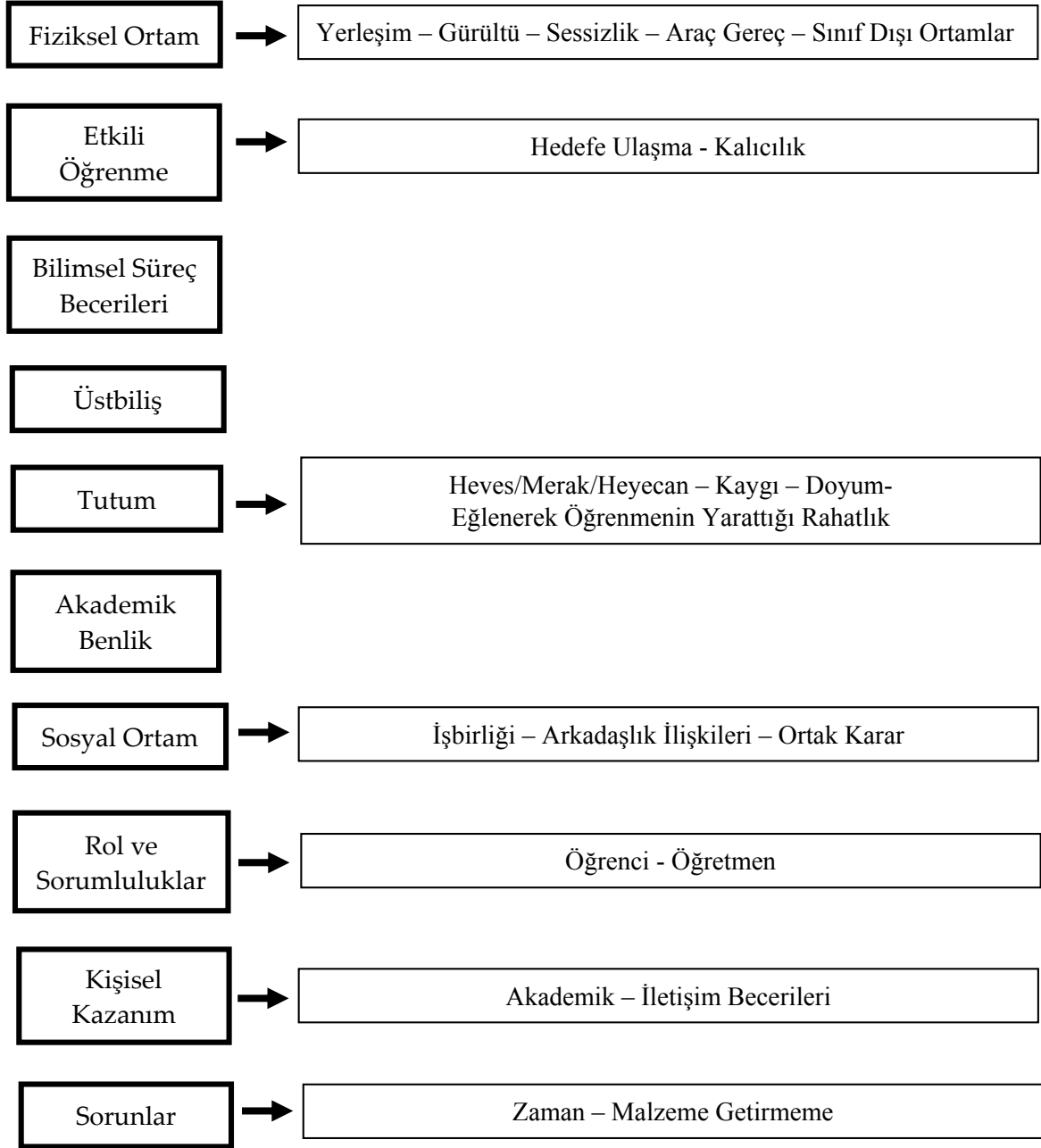
**Gürültü :** Denel işlemin gerçekleştiği ortamın etkileşimsel özelliği, sınıf ortamında öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenle sürekli iletişim halinde olmasına ve *gürültü* düzeyinin artmasına yol açmıştır. Yapılan gözlemler ve öğrenci günlükleri hem takım çalışmalarının hem de sınıf ya da laboratuvar ortamında uygulanan deney sürecinde öğrencilerin bilgiyi birbirleriyle tartışarak yapılandırmalarını gerektirdiğinden dolayı ortamın gürültülü olduğunu ortaya koyarken öğrencilerden de bir kısmı (n=18) günlüklerinde gürültü unsuru üzerinde durmuşlardır:

“Laboratuvar ortamında deney yaparken gürültü çok fazla; ama buna rağmen ortamda herkes öğrenmek için çaba göstermektedir.” (Öğrenci Günlüğü 7-1)

“Grup çalışmalarında öğrenciler birlikte çalışırken ürünü bitirme, birbirlerine gösterme gibi kaygıları arttığından aralarındaki sohbet ve bilgi alışverişi gürültüye neden olmuştur. Bu durum zaman zaman öğretmeni de rahatsız ediyor.” (Gözlem - 6)

“Canlandırmalar sırasında çok fazla gürültü olmaktadır.” (Öz değerlendirme - 18)

## Bulgular



### Şekil 1. Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri

**Sessizlik:** Yapılan gözlemler, öğrenci görüşmeleri, öz değerlendirme, öğrenci günlükleri etkinliklerin, öğrenme ortamının dikkat çekici olması ve öğrencilerin birbirlerine göstermiş olduğu saygıdan dolayı, ortamda zaman zaman sessizliğin hakim olduğunu ortaya koymuştur:

“Kendi başımıza çalışma yapmadan önce öğretmenimize çok soru soruyorduk. Öğretmenimiz bize istediğimiz yanıtları verince herkes kendi başına çalışmaya başlıyordu. O zaman herkes kendi çalışmasıyla ilgilendiği için sınıf çok sessiz oluyordu.” (Öğrenci Günlüğü 19 - 18)

“Deney filmlerini izlerken sınıfın sessiz olması çok hoşuma gidiyordu.” (Öğrenci Görüşmesi – 22)

“Öğrenciler sunularını yaparken grup üyeleri sıra ile konuşmakta, dinleyenler ise sessizce dinlemektedir.” (Gözlem - 8)

“Sessizlikten hoşlanırım.” (Özdeğerlendirme 19)

**Araç-Gereç:** Yapılan gözlemler ve öğrenci görüşlerinden elde edilen nitel verilerde denel işlemin gerçekleştiği ortamda fiziksel bir diğer unsurun ise öğretim sürecinin vazgeçilmez bir ögesi olan öğretim *araç-gereçleri* olduğu ortaya çıkmıştır. Yapılan gözlemlerde de sınıfta kullanıldığı ortaya konulan öğretim araç-gereçleri öğrenciler ve öğretmen tarafından da etkili ve yararlı görülmüştür. Öğretmenler bu duruma ilişkin görüşlerini görüşme sırasında, öğrencilerde görüşlerini görüşmelerde, günlüklerinde ve öz değerlendirme formlarında şöyle dile getirmişlerdir:

“Öğrenme sürecinde yönlendirici etkileşimde bulunmalarını sağlayan araç-gereçler, birincil ham veriler kullanılmaktadır.” (Öğretmen Görüşmesi)

“Laboratuvardaki malzemeler bana değişik geldi.” (Özdeğerlendirme 22)

“Malzemelerle deney yaparak yeni şeyler öğreniyorduk. Deney yaparak bazı malzemelerin ne amaçla kullanıldığını öğrendim.” (Öğrenci Görüşmesi – 19)

“Öğretmenimiz bize iskelet modeli üzerinde kemik çeşitlerini gösterdi. Bu hoşuma gitti.” (Öğrenci Günlüğü 24-1)

Öğretmen ve öğrenci görüşmelerinde öğrenme ortamında kullanılan bazı araç gereçleri öğrencilerin getirmesinin istenmesine ilişkin olumlu görüşler dile getirilmiştir:

“Matematikteki malzemeler farklı, fendeki malzemeler farklı oluyordu. Fendeki malzemeleri biz de getirebiliyorduk.” (Öğrenci Görüşmesi – 11)

“Öğrenciler kendi getirdikleri araç- gereçlerle de deneylerini yapabilmektedir. Bu onların hoşuna gidiyordu.” (Öğretmen Görüşmesi)

**Sınıf Dışı Ortamlar :** Denel işlemin gerçekleştiği ortamda öğrenmelerin yalnızca sınıf içi etkinlikler sırasında değil, *sınıf dışı ortamlar*, etkinlikler ve paylaşımlar yoluyla da gerçekleşmesi öğrenmenin gerçekleştiği fiziksel ortam içinde sınıf dışı ortamları da betimlemek ihtiyacını doğurmuştur. Nitel verilerin analizi sırasında da öğrenci günlüklerinde, öğrenci görüşmelerinde ve özdeğerlendirme formlarında sınıf dışı öğrenme ortamlarından biri olan öğrencilerin evlerinde ve kütüphanede toplanarak yaptıkları çalışmalarını sıklıkla ifade etmişlerdir:

“Arkadaşlarımla birlikte kütüphanede toplandık. Yemekten sonraki bütün öğle arasında broşürü nasıl yapacağımızı konuştuk. Arada sırada da sohbet ettik. Çok eğlenceliydi.” (Öğrenci Günlüğü 11-2)

“Kütüphanede toplandık ve canlandırmada yapacağımız rolleri çalıştık.” (Öğrenci Günlüğü 5-2)

“En çok keyif aldığım, grup arkadaşlarımızla birimizin evinde buluşarak bir pazar günü yaptığımız drama çalışmasıydı.” (Özdeğerlendirme - 4)

## b) Etkili Öğrenme

İçerik analizi sonunda *hedefe ulaşma ve kalıcılık* temalarına ulaşılmıştır. Söz konusu temalar, deney uygulamasını bilişsel açıdan inceleme olanağı sunmaktadır. Bu bağlamda ulaşılan temalar aşağıda ayrıntılarıyla incelenmiştir.

**Hedefe Ulaşma:** Denel işlemin yürütüldüğü ortamda görülen bir diğer unsur ise 5E Öğrenme Modeli etkinliklerinin hem gözlemlerde hem de öğretmen ve öğrenci görüşmelerinde *hedefe ulaşmayı* sağlayan bir süreç olarak betimlenmesidir. Yapılan gözlemlerde de özellikle öğrencilerin ürünlerini, düşüncelerini ve çalışma süreçlerini sıkça arkadaşlarına ve öğretmene sunma ve tartışma sürecine girdikleri ve etkili dönütler aldıkları saptanmış, özellikle zaman zaman birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu olmaları *hedefe ulaşma* için önemli bir unsur olarak değerlendirilmiştir. 5E Öğrenme Modeli sürecinin *hedefe ulaşmayı* sağlayabilecek bir yapı sergilediği görüşü öğretmen tarafından görüşmelerde sıklıkla dile getirilmiştir:

“...Öğrencilerin özellikle kasım ayına geldiklerinde tartışmalarında, konuşmalarında ve sordukları sorularda değişim meydana geldiğini gördükten sonra modelin amacına ulaştığını düşünmeye başladım. Zaman zaman branş öğretmenlerinin (görsel sanatlar, bilgisayar, vb) sınıftaki öğrencilerin diğer sınıflardaki öğrencilerden farklı düşündükleri, kendilerini daha rahat ifade ettiklerini dile getirmesi ders açısından, içerik açısından beklentilere ulaştığını düşünüyorum.”(Öğretmen Görüşmesi)

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrenci günlüklerinde ve özdeğerlendirme formlarında da öğrencilerin 5E Öğrenme Modeli sürecini *hedefe ulaşmayı* sağlayabilecek bir süreç olarak değerlendirdiği görülmektedir:

“Yaptığımız etkinlikler açısından bakıldığında diğer derslerde hiç yapmadığımız gözlemleri fen dersinde yaptık. Daha çok yaşayarak öğrendik. Fen dersi yaşayarak öğrenilmelidir. Özellikle deney tasarlama etkinlikleri diğer derslerden çokça farklıydı.” (Öğrenci Görüşmesi – 4)

“Sınıfta konuyu öğrendikten sonra bunları aileme anlatıyorum. Böylece öğrendiklerim aklıma giriyor.” (Öğrenci Günlüğü 10 - 9)

“Fendeki terimleri günlük yaşamla ilişkilendirebildim.” (Özdeğerlendirme – 8)

**Kalıcılık:** Denel işlemin gerçekleştirildiği ortamda elde edilen nitel veriler, 5E Öğrenme Modeli’ne dayalı öğretimin öğrenme üzerindeki bir diğer olumlu etkisinin öğrenmelerdeki *kalıcılık* olduğunu göstermektedir. Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrenci günlüklerinde ve özdeğerlendirme formlarında öğrenciler, 5E Öğrenme Modeli’ne dayalı öğretimin öğrenmede kalıcılığı sağlayabilecek bir yapıda olduğunu ifade etmişlerdir:

“Grup çalışmasında kendi öğrenmesi ve grubun öğrenmesinden sorumlu olan birey için öğrendikleri daha kalıcı hale gelebilir. Grupların beraber tartışması, denemeler yapması, gözlemler yapması da bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde etkileyeceğini düşünüyorum.” (Öğretmen Görüşmesi)

“Deney yaptığımızda, öğrendiklerimiz daha kalıcı oluyordu.” (Öğrenci Görüşmesi – 22)

“Günlük yaşamdan verdiğimiz örnekler daha çok aklımda kalıyordu.” (Özdeğerlendirme 13)

“Derste öğrendiklerimi, unutmamak için tekrar ediyorum.” (Öğrenci Günlüğü 12 – 2)

### c) Bilimsel Süreç Becerileri

Denel işlem süresince yapılan gözlemlerde bilimsel süreç becerileri ile ilgili uygulamalar kaydedilmiştir. Ayrıca bu kayıtların varlığı denel işlemi uygulayan öğretmenin görüşleriyle de desteklenmiştir:

“Öğrencilerden “Hava varlığını kanıtlayan (ispat eden)” deney tasarımları istendi. Öğrenciler tasarladığı deneyi sınıfa sundu.” (Gözlem - 19)

“Eğer bilimsel düşünme gücünü geliştirmek istiyorsanız. Bence bunun için en iyi yol 5E Öğrenme Modeli’nin uygulanmasıdır. Çünkü 5E Öğrenme Modeli bilimsel süreç becerilerinin uygulanmasına olanak veriyor.” (Öğretmen Görüşmesi)

Nitel veriler incelendiğinde, denel işlem sürecinde 5E Öğrenme Modeli ile bilimsel süreç becerilerinin ön plana çıkmasının sağlandığı görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden, günlüklerden ve özdeğerlendirme formlarından elde edilen veriler yukarıda ifade edilen gözlem bulgularını ve öğretmen ifadesini destekler nitelikte olduğu görülmüştür:

“Bilimsel süreç gözlem ve deney yapmadır.” (Öğrenci Görüşmesi – 5)

“Ben Fen ve Teknoloji dersini diğer derslerden daha çok seviyorum. Bunun nedeni bilimsel şeyler öğreniyoruz. Hiç öğrenmediğimiz şeylerde öğreniyoruz. Bence bu derste yaptıklarımız daha bilimsel gibi geliyor bana.” (Öğrenci Günlüğü 11 – 10)

“Gözlemler yaparak bilimsel çalışmalar yaptığımızı düşünüyorum.” (Özdeğerlendirme – 30)

### d) Üstbilis

Denel işlem sürecindeki gözlemlerde öğrencilerin 5E Öğrenme Modeli sürecinde üstbilis ilişkin yansımalar yaptıkları ve bu süreçte üstbilis destekleyecek pek çok uygulamaya yer verildiği görülmektedir:

“Öğrenciler grupta birlikte çalışırken nasıl çalışabilecekleri ve düşünecekleriyle ilgili birbirlerini yönlendiriyor ve beyin fırtınalarıyla ortak cevaplar oluşturmaya çalışıyorlar.” (Gözlem 1)

“Öğrenciler kendilerini ve çalışmalarını değerlendirerek kendilerine bakmaları sağlıyor ve kendilerini düzeltiyorlar.” (Gözlem 2)

Gözlemlerin de ortaya koyduğu ve öğrencilerin üstbilis bilgi ve süreçlerini geliştirmelerine yardımcı olacak etkinlik ve ortamlar 5E Öğrenme Modeli’nin gerektirdiği bir boyut olarak görülmektedir. Buna dayalı olarak da denencel öğretim programı içinde üstbilis destekleyen çeşitli etkinliklere yer verilmiştir. Öğrenciler de yapılan görüşmelerde ve günlüklerinde öğrenme sürecine ilişkin ne gibi farkındalıklar oluştuğunu sık sık dile getirmişlerdir:

“Ben, akciğer modeli oluşturduğumuz zaman grupta birlikte çalıştığım için daha iyi öğrendim.” (Öğrenci Günlüğü 26 – 4)

“Benim yaratıcılığımın geliştiğini düşünmekteyim.” (Öğrenci Görüşmesi – 1)

“Bu çalışmada nasıl yapacağımı, hangi yollardan öğreneceğimi ve hangi amaç için öğreneceğimi öğrendim.” (Özdeğerlendirme – 4)

### e) Tutum

Duyuşsal bağlamda yapılan içerik analizi sonunda *heyecan/merak/heves, kaygı, eğlenerek öğrenmenin yarattığı rahatlık ve doyum* temalarına ulaşılmıştır. Bu bağlamda ulaşılan temalar, aşağıda ayrıntılarıyla incelenmiştir.

**Heyecan/Merak/Heves:** Yapılan gözlemler; öğrencilerin ilgili ve dikkatli dinleyici olduklarını, öğretim süreçlerinden keyif aldıklarını; özellikle de tüm süreçlerde hevesli ve merak içinde heyecan yaşadıklarını göstermektedir. Gözlemleri teyit eden açıklamalara öğrencilerle yapılan görüşmelerde de rastlanmıştır:

“Yeni konular öğreneceğim için meraklı oluyorum, dersi isleyiş şeklimizden dolayı sınıfta mutlu, huzurlu oluyorum.” (Öğrenci Görüşmesi – 1)  
“Fen dersinde meraklı oluyordum. Çünkü hep bilmediğim yeni şeyleri öğreneceğim için çok heyecanlanıyordum.” (Öğrenci Görüşmesi – 15)

Öğrenci günlüklerinde heyecanın bir başka boyutunu, her hafta yapılması planlanan çalışmalara yönelik duyulan merak oluşturmaktadır. Öğrencilerin günlüklerinde şu ifadelere rastlanmaktadır:

“Ders bitiminde bir dahaki derste ne öğreneceğim diye merak ediyorum.” (Öğrenci Günlüğü 1 – 1)  
“Ne öğreneceğimizi merak ediyorum.” (Öğrenci Günlüğü 12-2)

Denel işlemi uygulayan öğretmen ile yapılan görüşmelerde öğretim süreçlerinde yaşanan “heves” duygusuna yönelik yaptıkları açıklamalar da öğrencilerde oluşan olumlu tutuma işaret etmektedir:

“...Öğrenciler derse oldukça istekli geldiler. Çok fazla ödev verilmiş olmamasına rağmen, hemen her öğrenci derslere hazırlanıp kendiliğinden çalışıp gelmeye başladı. Ders sırasında da sınıfın hemen tümü ders sürecine istekle ve ilgiyle katıldı. Öğrenciler Fen ve Teknoloji dersini ilk kez almalarına karşın hepsi olumlu tutum geliştirdiler. Fen derslerini oldukça heyecanla beklediler. Bir çok öğrenci benim ya da kendilerinin getirdiği malzemelerle hangi deneyi yapacaklarını ya da deney yapılırken bu deneyin nasıl sonuçlanacağını sordular.” (Öğretmen Görüşmesi)  
“Evde deney yapma isteğim ortaya çıktı.” (Öğrenci Görüşmesi 24 – 10)

**Kaygı:** Öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde, yaşadıkları bir diğer duygunun da *kaygı* olarak adlandırılabilceği görülmektedir. Öğrenciler, öğrenme ortamından ayrıldıklarında iş yükünden, sınavda konunun çıkıp çıkmayacağından, konuyu anlayıp anlamayacaklarından, görevi başariyle başarmayacaklarından ya da belirsizlikten kaynaklanan kaygı ve rahatsızlıklarını günlüklerinde dile getirmişlerdir:

“Bence herkes yapabilir miyiz diye düşünüyör.” (Öğrenci Günlüğü 4-3)  
“Hem heyecanlı hem de biraz kaygılıydım. Çünkü rapor yazmam zaman alacaktı.” (Öğrenci Günlüğü 24-1)  
“Acaba bunlar sınavda çıkacak mı?” (Öğrenci Günlüğü 3-3)

Yapılması gereken işlerin yoğunluğundan, başaramama korkusundan ve ürün ortaya koyma aşamalarında öğrencilerin yaşadıkları belirsizlikten kaynaklanan kaygı düzeyi, hem öğrencilerin hem de öğretmenin uyguladıkları çeşitli stratejilerle azaltılmaya çalışılmıştır:

“...Özellikle ürün ortaya koyma aşamasında öğrencilerin kaygılarını gözdledim. Bu kaygılarını azaltabilmek için sakince konuşmaları ve bir plan yapmaları gerektiğini onlara söyledim. Öğrencilerde aralarında bu önerimi tartıştılar.” (Öğretmen Görüşmesi )  
“Dün izlediğimiz sunumların her biri bize bir fikir verdi...” (Öğrenci Günlüğü 16-14)

Öğrencilerin yaşadıkları kaygı düzeyini azaltmada öğretmenlerin öğrencilerle görüşmesi ve onlara rehberlik etmesi önemli bir strateji olarak ortaya çıkmıştır. Bu strateji ders sürecinde öğrencilere rehberlik etme anlamında, öğretmenin önemli rollerinden biri olmuştur.

**Eğlenerek Öğrenmenin Yarattığı Rahatlık:** Öğrencilerin ürün oluşturma süreçlerinde eğlenerek öğrenme ihtiyaçlarını karşıladığı ve bundan doğan bir rahatlık yaşadığı söylenebilir. Yapılan gözlemler, takım çalışmalarında oluşan olumlu iklimle ortaya çıkan etkileşimin, öğrencilerin ürün oluşturma süreçlerine duyuşsal açıdan katkı getirdiğini düşündürmektedir:

“Etkileşimin yüksek olduğu; öğrencilerin çeşitli sorgulama ve inceleme yaptıkları bu süreçte hareket, gülme, konuşma, espri paylaşımlarına dayanarak öğrencilerin eğlendikleri görülmektedir.” (Gözlem - 1)

“Arkadaşlarımla da teneffüste mutlaka o dersle ilgili konuşuyorduk. A o ders ne kadar güzel geçti diye...Bu bile bana çok eğlenceli geliyordu.” (Öğrenci Görüşmesi – 10)  
“Grup arkadaşlarımla birlikte ölçüm yaparken çok eğlenip mutlu oluyorduk.” (Öğrenci Günlüğü 17-10)  
“Herkesin rahatça çalışabilmesinden, öğretmenle ve arkadaşlarıyla rahatça konuşabilmesinden hoşlanıyorum.” (ÖD-10)

**Doyum:** Öğretme-öğrenme süreçlerinde elde edilen veriler öğrencilerin özellikle ürün sunumları sırasında *doyum* yaşadıklarını gösterir niteliktedir:

“Öğrenciler hem çalışıp hem de rahatça sohbet edebilmektedir. Bu gözlemden onların çalışmalarından keyif aldıklarını düşünmekteyim. Özellikle öğrencilerin etkin oldukları ya da bir şeyler oluşturdukları bölümlerde zamanın nasıl geçtiği benim tarafımdan da anlaşılıyordu. ...Etkinliğin birinde öğrenciler kendi yaptıkları stetoskopla birbirlerinin kalbini dinlemekteydi. Bu etkinlik sırasında öğrencilerden bazıları “Öğretmenim çok güzel bir his bu” gibi ifadeler kullanmaktaydı... (Öğretmen Görüşmesi)

Ayrıca yapılan görüşmede 10 “Sorumluluklarımızı yerine getirince hem mutlu oluyorduk, hem dersi işlemekten zevk alıyorduk.”, 11 günlüğünde “Deney yapmaktan ve maddenin değişimini izlemekten keyif aldım.”, özdeğerlendirmesinde “Bu çalışmada en çok deney yapmaktan keyif aldım.” ifadelerini kullanmıştır.

#### f) Akademik Benlik

Öğretmenle yapılan görüşmede öğrencilerin özellikle grup çalışmaları sayesinde kendilerine olan güvenlerinin arttığını gözlediklerini vurgulamışlardır:

“...Benim gördüğüm açıkçası grupla birlikte ortaya çıkartılan ürünlerden sonra öğrencilerin kendilerine güvenmeye başladıklarını gördüm.” (Öğretmen Görüşmesi)  
“Çok nitelikli ürünler çıkardılar, çok güzel çalışmalar da yaptılar. Bundan sonra çok daha nitelikli ürünler çıkaracaklarına da inanıyorum.” (Öğretmen Görüşmesi)

Öğretmenin ifadeleri incelendiğinde, öğrencilerin kendilerine olan güvenlerinin geliştiği ve bunun öğrencilerin ileride yapacakları çalışmalar için umut verdiğini vurguladığı ve öğretmenin de bu durumdan hoşnut olduğu görülmektedir. Öğrenciler ise akademik benliğe ilişkin düşüncelerini görüşmelerde, günlüklerinde ve özdeğerlendirme formlarında önemle vurgulamışlardır:

“Kendimize olan güvenimiz biraz daha arttı. Fen dersini daha çok sevmeye başladım.” (Öğrenci Görüşmesi -1)  
“Kendime güvenim daha da arttı. Evde anne ve babama yaptığımız deneyi anlatarak yaptırдыm.” (Öğrenci Günlüğü 18-12)  
“Evde de kendi başıma deneyler tasarlayıp çeşitli gözlemler yapıyordum.” (Özdeğerlendirme - 8)

#### g) Sosyal Ortam

Sosyal bağlamda yapılan içerik analizi sonucunda *işbirliği*, *arkadaşlık ilişkileri* ve *ortak karar* temalarına ulaşılmıştır. Ulaşılan temalar, aşağıda ayrıntısıyla incelenmiştir.

**İşbirliği:** Denel işlem materyalini uygulayan öğretmen ile yapılan görüşmelerde de işbirliği unsuru önemle üzerinde durulan bir boyut olarak ortaya çıkmıştır: “Grup çalışmaları öğrencilerle daha fazla, daha sık, daha bire bir iletişim kurma fırsatları yarattığı için bence katkı getiriyor. Hem öğrencilerin neler öğrendiğini hem de neler yaptığını bire bir gözleme fırsatı yakalıyoruz. Grup çalışmaları yapıldığı için çok daha etkili olduğunu düşünüyorum. Küçük grupların neler yapıp neler yapmadığını kontrol etmek daha kolay...” (Öğretmen Görüşmesi)

Öğrenciler hem günlüklerinde hem de özdeğerlendirme formlarında işbirliği unsurunun öğrenme üzerindeki olumlu etkisini vurgulamışlardır:

“Grupla birlikte deney yapmamız daha kolay anlamamızı sağlıyor. Bu çok iyi oldu.” (Öğrenci Günlüğü 16-16)  
“Bireysel değil de grupla öğrenimin yani grup çalışmasını işbirliği ile yapmanın daha kolay ve güzel yanlarının olduğunu gördük.” (Özdeğerlendirme - 14)

**Arkadaşlık İlişkileri:** Denel işlem sürecinde ve sonunda toplanan nitel veriler incelendiğinde öğrencilerin süreçten *arkadaşlık ilişkilerine* ilişkin özellikler de kazandıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Denel işlem materyalini uygulayan öğretmen bu noktaya değinmiş ve bu görüşünü “...Öğrenciler bazen açıklama yaparken öğretmene anlamadığını belirtmekte, diğer öğrencilerden biri ise ayağa kalkıp öğretmenim ben arkadaşımın dediğini anladım. Şunu demek istiyor.” gibi söylemlerde bulunmakta ya da öğrenciler yapılan açıklamalarda/tahminlerde birbirlerine katıldıkları ya da katılmadıkları düşüncelerini rahatlıkla açıklamaktadır.

Buna benzer örneklerden hareketle öğrencilerin birbirleri arasında arkadaşlık ilişkilerinin geliştiğini düşünüyorum...” şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerin günlüklerinde, özdeğerlendirmelerinde ve görüşmelerinde, sınıfta yapılan gözlemlerde, öğretme-öğrenme sürecinde oluşan olumlu arkadaşlık ilişkilerine sıklıkla vurgu yapılmaktadır:

“Batma/yüzme özelliği ile ilgili öğretmenin sınıfın ortasına getirdiği plastik kap içindeki sudan herkes sırasıyla denemesini yapmakta, öğrenciler birbirlerinin sırasının önüne geçmemektedir.” (Gözlem - 16)

“Gruptaki arkadaşlarla birbirimizi daha yakından tanıdık ve iyi arkadaşlıklar kurduk.” (Öğrenci Günlüğü 15-10)

“Grup çalışmalarında genellikle arkadaşlarımızla iletişim kuruyorduk. Kendi düşüncelerimizi söylüyorduk. Grup çalışmalarında benim bazı eksikliklerimi arkadaşlarımın düzelttiğini birçok kere gördüm.” (Öğrenci Görüşmesi - 12)

“Kendimin ve arkadaşlarımın dediğinden yola çıkarak hareket ettik. Böylece arkadaşlarımla daha iyi arkadaş olduk.” (Özdeğerlendirme - 10)

**Ortak Karar:** Öğrenciler günlük ve özdeğerlendirme formlarında ortak karar verme sürecine ilişkin yaşantılarını yansıtmışlardır:

“Grup adına kimin yanıt vereceğini birlikte karar veriyorduk. Bazen bu bizi zorluyordu...” (Öğrenci Günlüğü 6 - 12)

“Bütün çalışmaları grubun ortak kararına göre yaptık.” (Özdeğerlendirme - 3)

### **h) Rol ve Sorumluluklar**

Denel işlem sürecinde ve sonunda toplanan nitel veriler öğrenme ortamına katılanların rol ve sorumluluklarını da ayrıntılı biçimde betimlemektedir. Rol ve sorumluluklara ilişkin içerik analizi sonucunda *öğrenci* ve *öğretmen rol* ve sorumlulukları temalarına ulaşılmıştır. Bu bağlamda ulaşılan temalar, aşağıda ayrıntılarıyla incelenmiştir.

**Öğrenci:** Öğrencilerin bu rol ve sorumluluklarını öğretmen de görüşmelerde olumlu bir unsur olarak dile getirmektedir:

“Öğrencilerin derse katılımı ilk başta biraz zayıftı; ama sonraları sınıftaki etkileşimden dolayı öğrencilerin daha düzenli çalıştıklarını, herkesin üzerine düşen sorumluluğu yerine getirip derste daha etkin olduğunu gözledim...” (Öğretmen Görüşmesi)

Denel işlemin uygulandığı süreçteki gözlemlerde, öğrencilerle yapılan görüşmeler, öğrenci günlükleri ve özdeğerlendirme formlarından elde edilen nitel veriler öğretmen ile paralel olarak öğrencilerin rol ve sorumluluklarındaki farklılıkları ve özellikle her zamankinden daha etkin bir rol üstlendiklerini ortaya koymuştur:

“Öğrenciler çalışmalar sırasında birbirlerini yapacakları konusunda uyarıyor.” (Gözlem - 7)

“Deney yaparken daha çok sorumluluğumuz vardı. Çünkü bazı deney malzemelerini bizler getiriyorduk.” (Öğrenci Görüşmesi - 26)

“Arkadaşlarım derse çok iyi katılıyorlar.” (Öğrenci Günlüğü - 25 - 5)

“...Sorularımızı yazıp kime soracağımıza kendimizin karar vermesini çok hoşuma gitti.” (Özdeğerlendirme -3)

**Öğretmen:** Denel işlem sürecinden elde edilen veriler 5E Öğrenme Modeli sürecinde öğretmenin rol ve sorumluluklarını da ortaya koymaktadır:

“Öğrencileri yönlendiriyordum. Soruları çok fazla oluyordu. Onlara hemen yanıtı vermek yerine çeşitli sorular sorarak bilgiye kendilerinin ulaşmasını sağlıyordum. Bu onların düşünme biçimlerini de değiştiriyordu. Çünkü onlara çeşitli haplar verip beyinlerinin hazıra alışmasını istemiyordum...” (Öğretmen Görüşmesi)

“Soru hazırlarken öğretmenimiz bize hazırlayacağımız soruların arkadaşlarımızı düşündürmesi gerektiğini söyledi.” (Öğrenci Günlüğü 1 - 15)

“...Öğretmen bazen ard arda sorular sorarak bizi bir yere ulaştırmaya çalıştırıyordu.” (Öğrenci Görüşmesi - 8)

“Öğretmenimiz konuyu büyük bir heyecanla anlatıyor, yapıp yapamayacağımızı merak ediyor, hatalarımız varsa yönlendirerek düzeltmeye çalışıyordu.” (Özdeğerlendirme - 10)

“Öğretmen öğrenciler tahminlerini açıklarken zorlandıkları yerde onları sorularla yönlendirmektedir. Örneğin, öğrenci “..... doğada bulunmaz” “Öğretmen “Doğada mı bulunmaz, yoksa doğada bu haliyle mi bulunmaz?” gibi yönlendirici sorular sorabilmekte” (Gözlem - 20)



Öğretmenin denel işlem sürecinde yürüttüğü diğer rol ve sorumluluklarıyla ilgili öğrenci görüşmeleri, öğrenci günlükleri ve özdeğerlendirme formlarından elde edilen nitel veriler aşağıdaki gibidir:

“Beden eğitimi öğretmenimizin bize Fen ve Teknoloji dersinde soluk alıp verme hakkında bilgi verip uygulama yaptırması çok eğlenceliydi. Aynı zaman da çok şaşırmıştım...” (Öğrenci Günlüğü 8 - 5)

“Yaptığım araştırmaları öğretmenimle paylaştığımda öğretmenim bana çeşitli dönütler veriyordu. Bu çok hoşuma gidiyordu. Çünkü daha çok bilgi kazanıyordum. Ayrıca öğretmenim bazen benimle birlikte araştıracağıma da söylüyor. Bu da çok hoşuma gidiyordu.” (Özdeğerlendirme - 9)

“Öğretmenimiz grup arkadaşımız gelmediği için egzersizleri bizim grupla birlikte yaptı...” (Öğrenci Görüşmesi -30)

### 1) Kişisel Kazanım

İçerik analizi sonunda *akademik ve iletişim becerileri* temalarına ulaşılmıştır. Ulaşılan temalar, aşağıda ayrıntılarıyla incelenmiştir.

**Akademik:** Öğrenciler, kazandıkları akademik özellikleri hem görüşmelerde hem günlüklerinde hem de özdeğerlendirme formlarında dile getirmişlerdir:

“Ben deney yapmayı, araştırma yapmayı ve gözlem yapmayı öğrendim.” (Öğrenci Görüşmesi - 5)

“Bilimsel açıdan fen dersini gerçek yaşantımızla ilişkilendirmeyi öğrendim.” (Özdeğerlendirme - 4)

“...Deney tasarlarım. Bana verilen deneyden sonuçlar çıkarırım.” (Öğrenci Günlüğü 30 - 11)

**İletişim Becerileri:** Nitel veriler incelendiğinde öğrencilerin dile getirdikleri bir diğer kişisel kazanım *iletişim becerileridir*. Öğrenciler bunu görüşme, günlük ve özdeğerlendirme formlarında sıklıkla vurgulamışlardır:

“Fen ve Teknoloji dersinde daha çok konuşuyorduk. Bu arkadaşlarımızla iletişim kurmamızı arttırdı ve birbirimizi daha iyi tanımamıza neden oldu.” (Öğrenci Görüşmesi - 10)

“Grup çalışması yaparken arkadaşlarımızın fikrini dinlemeye çalıştım. Bazen bunda başarısız da olsam iletişim kurmak için bir çaba gösterirdim. Bu sayede birbirimizi dinlemeyi öğrendik.” (Öğrenci Günlüğü 27 - 12)

“Grupla birlikte nasıl tartışılması gerektiğini öğrendim.” (Özdeğerlendirme - 20)

### i) Sorunlar

Nitel verilerin analizi ile ortaya konulan sorunlar *zaman ve eksik malzeme* temaları altında toplanmaktadır. Ulaşılan temalar, aşağıda ayrıntılarıyla incelenmiştir.

**Zaman:** Denel işlem sürecinden elde edilen nitel veriler incelendiğinde ifade edilen sorunlardan birinin ders saatlerinin sayısı ve süresiyle ilgili yaşadıkları *zaman* sorunu olduğu görülmüştür. Yapılan gözlemlerde, öğretmenle yapılan görüşmelerde öğrencilerin derslerin süresinin ve sayısının yetmediğinden dolayı üzüldükleri ortaya konurken buna paralel olarak öğrenciler de görüşmelerde, günlüklerinde ve özdeğerlendirme formlarında yaşadıkları zaman sorununu dile getirmişlerdir:

“Keşke bugünkü çalışma biraz daha fazla zamanımız olsaydı da ders uzun sürseydi.” (Öğrenci Günlüğü 4 - 10)

“Ben fende yapılan bütün etkinlikleri çok sevdim. Elimde olsa bu dersin süresini uzatmak isterim.” (Özdeğerlendirme - 3)

“Daha fazla deney olsaydı; ama ben bu işleyişi görünce fen dersinin sayısının artmasından yanayım. Çünkü zaman yetmedi.” (Öğrenci görüşmesi - 8)

**Malzeme Getirmeme:** Denel işlem sürecinden elde edilen nitel veriler incelendiğinde ifade edilen sorunlardan birinin özellikle grup çalışmaları sırasında zaman zaman da olsa öğrencilerin sorumlu oldukları *malzemeyi getirmemeleri* olduğu görülmüştür. Yapılan gözlemlerde bazı öğrencilerin unutmadan da kaynaklanan malzeme getirmemesi ortaya konurken buna paralel olarak öğrenciler de görüşmelerde, günlüklerinde ve özdeğerlendirme formlarında yaşadıkları malzeme getirmeme sorununu dile getirmişlerdir:

“Hoşlanmadığım şey deneye malzeme getirmeyen öğrencilerdi.” (Öğrenci Görüşmesi - 15)

“Birisinin deney için malzeme getirmemesinden hoşlanmıyorum.” (Özdeğerlendirme - 9)

“Arkadaşım ... bugün pet şişenin altına koyacağımız naylon poşeti getirmedim. Biz modeli yapamayacaktık. Sonra öğretmen bize başka bir poşet getirtti. Modeli yaptık.” (Öğrenci Günlüğü 30 - 6)

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Denel işlemin gerçekleştiği ortamın etkileşimsel özelliği, sınıf ortamında öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenle sürekli iletişim halinde olması sonucu oluşan *gürültü* bir başka tanımlayıcı unsur olarak bu çalışmada kendini göstermiştir. Selley (1999), yapılandırmacı yaklaşımına dayalı öğretim ortamlarındaki sorunlarından birini öğrencilerin derste konuşmalarına izin verilirse, sınıfta büyük bir gürültü olacağı, bunun da sessizlikte çalışmayı tercih eden öğrenciler için zor ve stresli bir süreç meydana getireceğini vurgulamıştır.

Denel işlemin gerçekleştiği ortamdaki etkinliklerin ilgi çekici olması, etkinliklerin özelliklerine göre okul içindeki farklı mekânlarda uygulanması öğrencilerin dikkat düzeylerini artırabilir. Sınıf içinde yapılan sunumlar sırasında öğrencilerin dinleme becerilerini kullanması ve yapılan değerlendirme etkinliklerinde bitiren öğrencilerin diğerlerini beklemesi öğrencilerin birbirlerine göstermiş oldukları saygıya işaret etmektedir. Sınıf içinde dikkat düzeyinin yüksek olduğu ve öğrencilerin birbirlerine saygılı oldukları bölümlerde, öğrenme ortamında sessizlik yaşanabilir.

5E Öğrenme Modeli öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, ulaştıkları bilgiyi yapılandırmalarını ve kullanmalarını gerektirdiğinden dolayı ortamın zengin kaynaklarla ve birincil araç-gereçlerle desteklenmesi ve öğrencilerin ürünlerine dönük örnekler inceleme olanağı bulması sağlanmalıdır.

Denel işlemin gerçekleştiği ortamda öğrenmelerin yalnızca sınıf içi etkinlikler sırasında değil *sınıf dışı ortamlar*, etkinlikler ve paylaşımlar yoluyla da gerçekleşmiştir. Elde edilen verilerden, sınıf dışı ortamların öğrencilerin evlerinde toplanarak yaptıkları çalışmaları ve sınıf arkadaşlarıyla uzun teneffüslerde yaptıkları çalışmaları kapsadığı anlaşılmıştır. Bu ortamların öğrencilerin görüşleri üzerindeki olumlu etkisi de dikkat çekmiş ve 5E Öğrenme Modeli'nin bu ortamlardan bağımsız olmayacağı düşünülmüştür. Saka (2006), yaptığı çalışmada 5E Öğrenme Modeli kapsamında düzenlenen yapılandırmacı bir ortamda öğrencilerin, keşfetme ya da açıklama aşamalarındaki araştırmalarla birlikte, onların bireysel ya da grupla ilgi duydukları veya bilmedikleri konuları da araştırmaya zaman ayırdıkları, bu araştırmalarını ders saatleri dışında yaptıklarını gözlemiştir. Öğrenciler sınıf dışı ortamlarda yaptıkları çalışmaları zevkli, eğlenceli ve yararlı olarak yorumlamışlardır.

Denel işlem sürecini betimleyen nitel veriler incelendiğinde, denel işlem sürecinin öğrencileri *etkili öğrenmeler* gerçekleştirmeleri açısından fayda sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin ürünlerini, düşüncelerini ve çalışma süreçlerini sıkça arkadaşlarına ve öğretmene sunma ve tartışma sürecine girmeleri, etkili dönütler almaları, özellikle zaman zaman birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu olmaları ve öğrenilecek bilgilerle sürekli ve derinlemesine uğraşmalarının *hedefe ulaşma* için önemli bir unsur olduğu düşünülmüştür. Öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde, öğrenilecek bilgiyi uygulamalarının ve yaşayarak öğrenmelerinin onların, öğrenmelerinin etkili biçimde gerçekleştiği ve “gerçekten” öğrendikleri görüşünü desteklediğini söyleyebiliriz. Buna benzer olarak Krajcik ve Blumenfeld (2006), öğrencilerin ürünler geliştirdikleri ve yapılandırdıkları bilgileri sundukları zaman daha etkili öğrenmeler gerçekleştirdiklerini vurgulamıştır.

Öğrencilerin birçok konuda grupla işbirliği içinde çalışmaları, deney ve gözlemlerle yaparak yaşayarak öğrenmeleri, gerçek yaşamla bağlantılar kurmaları ve disiplinlerarası bir ortamda öğrenmelerini gerçekleştirmeleri onların öğrenmelerini *kalıcılık* açısından olumlu yönde etkilediği de söylenebilir. Sakallı (2011), Demirci (2009), Hançer (2005), 5E Öğrenme Modeli'nin kalıcılığı artmasını sağladığını belirtirken, Holloway (1999), de öğrencilerin etkin biçimde bilgiyle uğraşmasının bilgilerin kalıcılığını sağladığını ve bu durumlarda bilginin bireyin yaşamı boyunca onu bırakmadığını ifade etmektedir.

5E Öğrenme Modeli içinde önemli unsurlardan biri *bilimsel süreç becerileridir*. Denel işlemin uygulandığı öğretim süreci ile bilimsel süreç becerileri birbiri ile uyum göstermektedir. Özellikle modelin araştırma (explore) ve açıklama (explain) aşamalarında bu uyumu görmek mümkündür. Çünkü bu aşamalarda öğrencilerin gözlem yapması, değişkenleri belirlemesi, deneyi planlaması,

verileri kaydetmesi, grafik çizmesi ve sonuç çıkarması gibi becerileri yerine getirmesi beklenmektedir (Senemoğlu, 2009). Denel işlemi uygulayan öğretmenin yaptığı açıklamalardan 5E Öğrenme Modeli uygulanmalarında bilimsel süreç becerilerine yer verilmesinin gerektiği ve 5E'nin bu becerilerin gelişimi için önemli olduğu anlaşılmaktadır. Benzer olarak Anagün (2009)'ün ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde Fen ve Teknoloji dersinde yapılandırmacı yaklaşımın uygulanması ile fen okuryazarlığının nasıl geliştirilebileceğinin ortaya konulması amacıyla yaptığı eylem araştırmasında, öğrencilerin bilimsel tutumlarında da gelişim gösterdiğini nicel ve nitel bulgularla ortaya koymuştur.

Elde edilen nitel veriler, öğrencilerin denel işlem sürecinde *üstbilişe* ilişkin yansıtımlar yaptıklarını ve bu süreçte üstbilişi destekleyecek pek çok uygulamaya yer verildiğini ortaya koymaktadır. Bulgular, öğrencilerin hem öğretmen hem de arkadaşlarından nasıl çalışabilecekleri ve düşünebilecekleri konusunda yardım alabildiklerini, yapılan etkinliklerin bu süreci desteklediğini, öğrencilerin kendi kararlarını alma ve bu kararlar üzerinde düşünme olanağı bulabildiğini, özdeğerlendirmeye ve yansıtmaya teşvik edildiklerini, öğrenme ve çalışma stratejilerine ilişkin önemli özelliklerini fark ettiklerini ortaya koymaktadır. Aynı şekilde Özsevgeç (2007), 5E Öğrenme Modeli'nin uygulandığı ortamlarda öğrencilerin etkinlikleri kendilerinin yapmasının aktif öğrenme ortamlarını meydana getirdiğini söylemektedir. 5E modelinin uygulamalarının öğrencileri süreç boyunca hem zihinsel hem de fiziksel olarak aktif hale getirdiği ve kendi öğrenmelerinin yönetim ve sorumluluğunu taşımalarına fırsatlar sağladığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin kendi öğrenme süreçleri üzerine düşünmelerini sağlayan günlük yazma etkinliği üstbilişe hizmet edici bir etkinliktir. Öğrencilerin öğrenme süreçlerini yansıttıkları ifadelerinde özellikle bilgiyi nerede kullanacaklarını irdeledikleri, o konudaki önbilgilerini yokladıkları, nasıl öğreneceklerini belirlemeye çalıştıkları görülmektedir. Senemoğlu (2009), özöğretimli öğrencileri kendi öğrenmesini sağlayabilen ve yönlendirebilen öğrenciler olarak tanımlamakta ve öğrencilerin bu gibi stratejileri kullanarak öğrenmelerini üst düzeylere taşıyabileceklerini ifade etmektedir. Bu yönüyle bakıldığında öğrencilere sunulan eğitim durumlarının öğrencilerin özöğretimli hale gelebilmesi için olanaklar yaratmaya çabaladığı söylenebilir.

Denel işlem materyali öğrencileri duyuşsal boyutta da oldukça etkilemiştir. Nitel verilerde ön plana çıkan dersin sonraki süreçlerine odaklanmanın; öğrencilerde öğrenme merakını, öğrenme çaba ve isteğini oluşturduğu düşünülmektedir. Bunun öğrenmede sürekliliği sağlamak için olumlu bir durum olduğu söylenebilir. Yaşanan heyecanın dersin ağırlıklı olarak deney ve gözlemlere dayalı işlenmesinden, her dersin devamında öğrenileceklere yönelik duyulan heyecandan, öğrenme görevlerine yönelik ortaya konulan ürünlerin hazırlanmasında ve sunulmasında yaşanan duygulardan kaynaklandığını söyleyebiliriz. Denel işlem materyalinin uygulandığı grubu duyuşsal olarak tanımlayan özellikler; istekli ve daha fazla öğrenme çaba ve isteği içinde olmalarıdır. Öğrencilerin heves içinde olmalarını sağlayan etmenler incelendiğinde; ders aralarını grup çalışmalarının tamamlanması, dersin bitmesinin istenmemesi, etkileşim, uygulanan deneyler, denemeler yapma, gruplarda gerçekleşen yardımlaşma ve dayanışma unsurları olduğu görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin öğrenme ortamından ayrıldıklarında iş yükünden, sınavda konun çıkıp çıkmayacağından, konuyu anlayıp anlamayacaklarından, görevi başarıp başarmayacaklarından ya da belirsizlikten kaynaklanan kaygı ve rahatsızlıkları da bulunmaktadır. Öğrencilerin yaşadıkları *kaygı* düzeyini azaltmada öğretmenlerin öğrencilerle görüşmesi ve onlara rehberlik etmesi, öğrencilerin ürün ortaya koyma ile ilgili kaygılarını kendi aralarında tartışıp çözüm önerileri geliştirmeleri, öğrencilerin ürün ortaya koymalarındaki cesaretlerini arttırmak için örnek ürünlerin öğrencilerle paylaşılması birer strateji olarak kullanılmıştır.

Öğretim sürecinde gerçekleşen eğlenceli çalışmaların, grup çalışmalarında oluşan olumlu iklimle ortaya çıkan etkileşimden, özellikle grup çalışmalarındaki yardımlaşma ve paylaşımdan, öğretmenin öğrencilere yaklaşma biçimi ve iletişiminden, dersin sıkıcı olmamasından, öğrencilerin derse aktif katılabilmesinden, öğrencilerin özgür çalışabilme olanaklarının olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Bulgular, hem öğretmenin hem de öğrencilerin yapılan çalışmalardan ve bu çalışmaların sonrasında ortaya çıkan ürünlerden *doyum* sağladıklarını da göstermektedir. Öğrencilerin öğrenme ortamından doyum almalarının nedeninin öğrencilerin özgün ürünler oluşturması, sorumluluklarını yerine getirmesi, yeni bilgiler öğrenmesi, diğerleriyle birlikte çalışmalar yapması ve grup çalışmalarındaki süreçte olumlu duyguların yaşanması olduğunu söyleyebiliriz. Boddy et. all., (2003), yapılandırmacı yaklaşımın 5E Öğrenme Modeli'nin sınıf pratiğindeki eğitim-öğretim üzerine nasıl transfer edilebileceğini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda, 5E Öğrenme Modeli'ne göre düzenlenen etkinliklerin öğrencilere zevkli ve ilginç geldiğini belirtmiştir.

Denel işlem sürecinden elde edilen nitel veriler incelendiğinde öğrencilerin süreçte elde ettikleri başarılarında kendilerine güvenmekle ifade ettikleri *akademik benlik* unsurunun 5E Öğrenme Modeli'nin uygulanmasından kaynaklanan önemli bir öğrenme ürünü olduğu söylenebilir. Öğrenci görüşleri, yapılan çalışmanın öğrencilerin duydukları korkunun yapılan çalışmalarla birlikte nasıl bir başarı ve gurur tablosuna dönüştüğüne işaret etmektedir. Öğrenciler ilk defa yaptıkları böylesi bir çalışmada zaman zaman kaygı yaşasalar da ilerleyen süreçte işbirliğine dayalı çalışma ile üstesinden gelebildiklerini görmüşlerdir.

Denel işlemin uygulandığı süreçte özellikle grup çalışmalarının yapıldığı bölümlerde öğrencilerin işbirliğini etkili biçimde çalışmalarına aktardığı ve birbirlerinden öğrenme, birbirlerine yardımcı olma noktasında olumlu davranışlar gösterdikleri ve bu süreçten hem zevk aldıkları hem de böyle bir çalışmanın önemini anladıkları belirlenmiştir. Öğrenciler özellikle işbirliğiyle ilgili olarak görev paylaşımı, grupla birlikte çalışmanın verdiği haz ve bireysel olarak ortaya çıkamayacak nitelikte iyi bir ürün ortaya koymanın hazzını vurguladıkları görülmektedir. Nitel veriler incelendiğinde, çalışmanın hem öğretmen hem öğrenciler hem de araştırmacının ortak bakış açısıyla ele aldığı en önemli yararlarından birinin de yapılan grup çalışmaları sayesinde *arkadaşlık ilişkilerindeki* olumlu gelişme olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, özellikle grup çalışmalarının yapıldığı bölümlerin bir gereği olan öğrencilerin *ortak karar* alma süreci ise denel işlem sürecinde ve sonunda toplanan nitel verilerde kendini göstermiştir. Ortak karar alma süreci, öğrenciler tarafından zaman zaman uyumlu, zaman zaman da sıkıntılı bir süreç olarak betimlenmektedir. Ancak öğrencilerin bazıları sıkıntı yaşasalar da çözüme ulaşabildiklerini de dile getirdiklerinden dolayı bu çözüm süreci de öğrenciler için bir öğrenme olarak değerlendirilebilir.

5E Öğrenme Modeli'nin yürütüldüğü süreçte takım çalışmalarından birçok kere yararlanılmıştır. Bu çalışmalardaki en önemli unsurlarından biri sürecin doğasından kaynaklanan işbirliğidir. Grup çalışmaları sırasında yapılan gözlemler işbirliğine dayalı çalışmaların hem öğrenciler arasındaki hem de öğretmen ile öğrenciler arasındaki iletişimi arttırdığını göstermektedir. Sosyal açıdan olumlu bir hava yaratılmasının; takım üyelerinin birbirini daha iyi tanımalarını, sorunları birlikte çözmeye yönelmesini, takımlar arası yardımlaşmanın artmasını, dinamik bir öğrenme ortamı oluşmasını, kendilerinin ve arkadaşlarının öğrenme sorumluluğunu almalarını sağladığı ifade edilebilir. Saka (2006), yaptığı araştırmada 5E Öğrenme Modeli'nin özellikle girme aşamasında, gruplar arasında yapılan tartışmaların çok verimli bir ortam oluşturduğunu gözlemiştir. Saka, grup çalışmaları sırasında karşılıklı görüş farklılıkları olan veya fikir birliğine varılan konular ortaya çıktığını; bu süreci yaşayan gruptaki öğrencilerin keşfetme aşamasında, kimin hangi konuyu araştırması gerektiğine karar vererek aralarında ortak bir karara vardıklarını söylemektedir.

*Öğrenci* rol ve sorumluluklarının, diğer derslerde olduğundan farklı ve etkin bir yapıda betimlendiği, öğrenme ve düşünme sorumluluğu içinde olduğu, aktif bir konumda bulunduğu, inisiyatif aldığı, bilgiye ulaşmak için araştırma yaptığı, kendi sonuçlarını ortaya koyabildiği, problemlerin çözümünü yaşamdaki etkileşimiyle açıkladığı, tutarlı ve geçerli genellemelere ulaştığı, yorumlarını gözden geçirebildiği, çok yönlü düşünebildiği görülmüştür. Gözütok (2006), yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim sürecinde öğrencilerin bilişsel olarak rol aldığını, araştırmalar ve projeler yaptığını, düşündüğünü, akıl yürüttüğünü, eleştirdiğini, sunular yaptığını, tartıştığını, sorguladığını, sorun çözdüğünü ve her türlü akademik katkıda bulunduğunu vurgulamıştır. Conrad (1995), yapılandırmacılığın uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin araştırma sorularını oluşturma, açmazları belirleme ve fen süreçlerini kullanma ile sorgulama yeteneklerinde

artış olduğunu ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra yapılandırmacı sınıflarda öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştiği, bağımsız proje yürütme yeteneklerinin arttığı ve sınıf içi ve dışında fen dersine yönelik olumlu tutumlar geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

*Öğretmenin* bilgiyi aktaran olmasından çok yönlendirici, öğrencilerin yanıtları uygun hale gelinceye kadar onların yorumlarını sürekli gözden geçiren, yaratıcı, öğrenme ortamında birincil kaynakları kullanmaya özen gösteren, disiplinlerarası çalışabilen, ön öğrenmeleri ortaya çıkarma çabası içinde olan, grup çalışmalarına katılıp öğrenen olan, öğrencilerle arkadaş olan, öğrencilerin gelişimlerine, öğrenme süreçlerine ve bilgiyi yapılandırmalarına ilişkin verileri toplayıp bunları değerlendiren, değerlendirme sonuçlarına göre eğitim durumlarının etkililiğini irdeleyen, öğrencilerin gereksinimleri çerçevesinde planda değişiklikler yapan rol ve sorumlulukları olduğunu söyleyebiliriz.

Fen ve Teknoloji dersinde 5E Öğrenme Modeli'ne göre düzenlenmiş öğretimin öğrenci ve öğretmenin rol ve sorumluluklarını alışlagelenden farklı bir yapıya kavuşturduğu, akademik ve mesleki açıdan bakıldığında da olumlu yönde etkilediğini söyleyebiliriz.

Öğrencilerin *akademik* tutum, davranış ve alışkanlıklarıyla ilgili kazanımları ise hayal gücü, deney, gözlem ve araştırma yapma, tahmin etme, deney tasarlama, bilimsel düşünme, ön bilgilerini harekete geçirme, farklı malzemeleri tanıma bilgi ve becerileri olduğu görülmüştür. Şahin (2010), 5E Öğrenme Modeli'nin öğrencilerin kavramlara ilişkin anlamaları geliştirdiği, kavram yanılgılarının çoğunu giderdiği, öğretim sonrasında öğrencilerin daha bilimsel açıklamalar yapabildiği ve bu bilimsel açıklamaların kalıcılığı sağlamada daha etkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin fen bilimlerine ait temel bilimsel bilgi ile bu bilginin günlük yaşam arasında nasıl bir ilişki olduğunu fark ettikleri de belirlenmiştir.

Öğrencilerin dinleme, tartışma, arkadaşlarıyla genel olarak iletişim kurma, arkadaşlık kurma, yardımlaşma, paylaşma, birlikte hareket etme, fikir alışverişinde bulunma gibi bazı *iletişim becerilerini* de kazandıklarını dile getirdikleri ve uygulamalar sırasında sosyalleşmelerine yönelik önemli adımlar attıkları görülmüştür. Campbell (2006), öğrencilerin hoşgörülü ve yardımsever olma, iletişim becerileri ve kabul gücü düzeylerinin artmasını 5E Öğrenme Modeli'ndeki işbirliğine dayalı uygulamaların bir sonucu olarak değerlendirmektedir. Koç (2002), yapılandırmacı öğrenme ortamındaki öğrencilerin işbirliğine dayalı çalıştıklarını, diğer arkadaşlarının görüşlerini dinlediklerini ve saygı duyduklarını ortaya koymuştur.

Uygulanan denel işlem materyali “zaman” ve “eksik malzeme” boyutlarında bazı sorunları beraberinde getirmiştir. Öğrencilerin derslerin süresinin ve sayısının yetmediğinden dolayı üzüntülerinin *zaman sorunu* olarak görülmüştür. Denel işlemin uygulandığı grup çalışmalarında, bazı öğrencilerin *malzeme getirmeyi* unutmalarının sürecin yapısından kaynaklanan doğal bir durum olarak görülmüştür. Bu doğal sorununda öğrencileri yardımlaşma ve paylaşmaya yönlendirerek farklı becerilerin gelişmesine imkân verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde, 5E Öğrenme Modeli'nin malzeme getirmeme ve zaman sorunlarıyla ilgili elde edilen bulgular, bu araştırmadan elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Bozdoğan ve Altunçekiç (2007), 5E Öğrenme Modeli'nin uygulamadaki olumlu ve olumsuz yönlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmalarında modelin uygulamada birçok olumlu yönleri mevcut olduğunu; ancak malzeme eksikliği ve zaman sorununun modelin uygulanmasına engel olan dezavantajlarından ikisi olduğunu belirtmişlerdir. Gejda'nın (2006), orta dereceli okullarda araştırma temelli eğitimi incelediği çalışmasında, 5E Öğrenme Modeli için en büyük engellerin zaman ve materyal eksikliği olduğunu vurgulamıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen tüm bulgular bütüncül bir anlayışla ele alındığında dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersinde 5E Öğrenme Modeli'ne göre düzenlenmiş öğretimin alanyazınla da desteklenen pek çok olumlu yönünün ve sınırlılığının bu çalışmada da kendini gösterdiği ifade edilebilir. Bu durum, öğrencilerin işbirliğine dayalı, gerçek yaşamla tutarlı, bilgiyi transfer edebildikleri, birincil kaynakları kullanabildikleri, insiyatif aldıkları, çok yönlü düşündükleri ve sınıf dışı çalışmalarını da içeren bir sürecin sonucu olarak değerlendirilebilir. Diğer yandan, sınıf

ortamı içinde oluşan gürültü, öğrencilerin başarıp başarmama ve not alma korkusundan kaynaklanan kaygı, grup çalışmaları ve ortak karar alma sürecinin zorlukları, çalışmalardaki zamanın çok çabuk bitmesi ve grup çalışmalarında bazı öğrencilerin eksik malzeme getirmesi ise bu sürecin doğal yapısından kaynaklanan birer sınırlılık olarak düşünülebilir.

Araştırmanın bulguları incelendiğinde öğretmen ve öğrencilerin betimlemelerinin ağırlıklı olarak 5E Öğrenme Modeli'ne dayalı öğretime ilişkin alanyazınla örtüştüğü, 5E Öğrenme Modeli'nin daha çok planlayıcıları, planlama sürecini, öğretmen ve öğrenci rol ve sorumluluklarını, etkinliklerde kullanılan materyal, yöntem ve teknikleri etkileyen bir unsur olduğu söylenebilir. 5E Öğrenme Modeli'nin özellikle planlayıcılara sağladığı bazı üstünlükler açısından alanyazınla tutarlı biçimde bu çalışmada da kullanılmaya değer ve yararlı bir araç olarak düşünülebilir. Öğretim süreci içinde bilimsel süreç becerilerini düşündürmeye yönelmek ve etkinlikleri bu anlamda düzenlemek açısından 5E Öğrenme Modeli'nin öğretim sürecine yansıyan üstünlükler taşıdığı söylenebilir.

Sonuç olarak, 5E Öğrenme Modeli'nin bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi bakımından önemli olduğu, öğretmen ve öğrencilerin sınıf içindeki rollerini alışılmışın dışına çıkarması bakımından teşvik edici olduğu ve öğrenme ortamındaki bilişsel, duyuşsal ve sosyal oluşumları yeniden düzenleme olanağı vermesi açısından önemli olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, 5E Öğrenme Modeli'ne göre düzenlenmiş öğretimin Fen ve Teknoloji dersi öğretim sürecine ve öğrenme ürünlerine getirdiği katkılar dikkate alındığında pek çok düzeyde ve alanda kullanılmaya değer bir öğretim yolu olduğu düşünülebilir. 5E Öğrenme Modeli'nin bilimsel süreç becerilerini geliştirme yönü dikkate alındığında ise özellikle üstbiliş ve akademik benlik kavramlarının vurgulanması açısından önemli olduğu düşünülmüştür. Bu yönüyle elde edilen bulguların 5E Öğrenme Modeli'ne ilişkin alanyazına katkı getirmesi umulmaktadır.

## KAYNAKÇA

- Anagün, Ş.S. (2009). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinde Yapılandırmacı ÖğrenmeYoluyla Fen Okuryazarlığı Geliştirilmesi: Bir Eylem Araştırması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Bevenino, M., Dengel, M. J. ve Adams, K. (1999). *Constructivist Theory in the Classroom*. London: The Clearing House.
- Boddy, N., Watson, K. & Aubusson, P. (2003). A Trial of the Five Es: A Referent Model for Constructivist Teaching and Learning. *Research in Science Education*. 33, 27- 42.
- Boğdan, R. C. & Biklen, S. K. (1992). *Qualitative Research For Education: An Introduction To Theory And Methods*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bozdoğan, A.E., Altunçekiç, A. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5E Öğretim Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (2), 579-590.
- Bybee, R.W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Portsmouth: UK, Heinemann.
- Bybee, R.W., Taylor, A.J., Gardner, A., Van Scotteer P., Powell, J.C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*. Colorado: Springs.
- Campbell, M. (2006). *The Effects of The 5E Learning Cycle Model On Students' Understanding of Force And Motion Concepts*. A Master's Thesis, University of Central Florida Department of Teaching and Learning Principles, Florida.
- Conrad, W. H. (1995). *A Constructivist-Based Instructional Approach To Help Fifth Grade Students Improve Selected Elements Of Scientific Literacy*. Ph.D.Dissertation, Northern Illinois University, Chicago.
- Demirci, C. (2009). Constructivist Learning Approach In Science Teaching. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 24-35.

- Feyzioğlu, E.Y. ve Ergin, Ö. (2012). 5E Öğrenme Modelinin Kullanıldığı Öğretimin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Yaklaşımlarına Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*. 6 (1), 23 – 54.
- Fish, L. (1999). Why Use The 5E Model for Teaching Science? *Tapestries Times*, 1 (2), 2-3, Erişim:30Eylül2011http://www.tapestries.utbgsu.utoledo.edu/Newsletters/Fall1999.
- Gejda, L. M. (2006). *Inquiry-Based Instruction in Secondary Science Classrooms: A Survey of Teacher Practice*. Ph.D.Dissertation, University of Hartford.
- Gözütok, F. D. (2006). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Ekinoks Yayınları.
- Hançer, A. H. (2005). *Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşımın Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Holloway, J. H. (1999). *Caution: Constructivism Ahead*. *Educational Leadership*, 11, 85-86.
- Koç, G. (2002). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal Ve Bilişsel Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Krajcik, J.S. & Blumenfeld, P.C. (2006). *Project-Based Learning*. (Elektronik Sürüm) New York: Cambridge University Press.
- Özsevgeç, T. (2007). *İlköğretim 5. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Öğretim Modeline Göre Geliştirilen Rehber Materyallerin Etkililiklerinin Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya Öğretiminde 5E Modelinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Patton, M. Q. (1987). *How To Use Qualitative Methods In Evaluations*. Newbury Park, California: Sage Publications.
- Saka, A. (2006). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon.
- Sakallı, A.F. (2011). *Karmaşık Sayılar Konusunun Öğretiminde Yapılandırmacı 5E Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Selley, N. (1999). *The Art of Constructivist Teaching in The Primary School*. London: David Fulton Publishers.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim. Kuramdan Uygulamaya*. (14. basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Şahin, Ç. (2010). *İlköğretim 8. Sınıf “Kuvvet Ve Hareket” Ünitesinde “Zenginleştirilmiş 5E Öğretim Modeli’ne Göre Rehber Materyaller Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Trabzon.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen Öğretimi ve Uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Trowbridge, L., Bybee, R.W & Powell, J.C. (2004). *Teaching Secondary School Science*. New Jersey: Merrill / Prentice Hall.
- Türker, H. H. (2009). *Kuvvet Kavramına Yönelik 5 E Öğrenme Döngüsü Modelinin Anlamlı Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Wilder, M. & Shuttleworth, P. (2005). Cell Inquiry: A 5e Learning Cycle Lesson. *Science Activities*, 41 (4), 37- 43.
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenenlerin Problem Çözme Becerilerine, Bilişötesi Farkındalık ve Derse Yönelik Tutum Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.