



## Etkileşimli Sınıf Dışı Kimya Ortamı Tasarımı ve Katılımcıların Deneyimlerinden Ortamın Etkililiğinin Değerlendirilmesi\*

Ayşegül ASLAN\*\*, Gökhan DEMİRCİOĞLU\*\*\*

**Öz:** Bu çalışmanın amacı, eğlenceli ve etkileşimli etkinlikler içeren bir sınıf dışı kimya ortamı (ESDIKO) tasarlamak, ortamın ve etkinliklerin katılımcılar üzerinde bıraktığı etkileri belirlemek ve katılımcıların gözüyle ortam ve etkinlikleri değerlendirmektir. Araştırmada, tek grup son test modeli tercih edilmiştir. Çalışma grubunu; Trabzon ilinde bulunan bir lisenin 1, 2 ve 3. sınıflarında öğrenim görmekte olan 19 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada, öğrencilerin ESDIKO deneyimlerini belirlemek amacıyla “Deneyim Belirleme Formu”, etkinlikleri ve kendilerini değerlendirmeleri için de “Etkinlikleri ve Kendini Değerlendirme Formu” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin ESDIKO’daki deneyimlerinin genel olarak pozitif yönde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca etkileşim seviyesinin en yüksek olduğu etkinlik ünitesinin “Enjektör” ve etkileşimin en düşük olduğu etkinlik ünitesinin “İki Beyazdan Bir Sarı” olduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan öğrencilerin çoğunun etkinliklerin vermek istediği ana mesajı, “soyut genelleme” kategorisinde açıklamaya çalıştığı belirlenmiştir. Bu sonuç, öğrencilerin basit ve karmaşık olmayan araç-gereçler kullanılarak gerçekleştirilen etkinlikleri daha çok sevdiğini, buna bağlı olarak da daha fazla etkileştiklerini göstermiştir. Etkinliklerin günlük hayatla ilişkili ve eğlenceli olmasının, temel düzeyde kimya bilgisi gerektirmesinin ve uygulamanın sınıf dışında bir ortamda gerçekleştirilmesinin de sonuçlar üzerinde olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir.

\* Bu çalışma Trabzon Üniversitesinde yapılan doktora tez çalışmasından türetilmiştir.

\*\* Dr., Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0003-2363-0091, E-posta: [aysgl.aslan@gmail.com](mailto:aysgl.aslan@gmail.com).

\*\*\* Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,, Türkiye. ORCID ID: 0000-0002-5731-1761, E-posta: [demircig73@hotmail.com](mailto:demircig73@hotmail.com)

**Gönderim:** 13.09.2018

**Kabul:** 14.12.2018

**Yayın:** 15.03.2019



**Anahtar Kelimeler:** Kimya eğitimi, Okul dışı öğrenme, İnfomal öğrenme

**Designing an Interactive Out-of-Class Chemistry Environment and Assessing the Effectiveness of the Environment from the Participants' Experiences**

**Abstract:** This study aims to design an out-of-class chemistry environment (ESDIKO) containing fun and interactive activities, to identify the effects of the environment and activities on the participants, and to evaluate the environment and activities from the point of view of the participants. In this study, single group post-test model was preferred. The participants of the study were 19 students attending 1, 2 and 3 grades in a high school in Trabzon. In the study, the "Experience Identification Form" and the "Activities and Self-Assessment Form" were used as data collection tools. First form was used to determine the experiences of the students in the ESDIKO, the latter was used for students' self-evaluation, and to evaluate the activities in the environment. As a result of the study, it was seen that students' experiences about the ESDIKO were generally positive. Furthermore, it was determined that the activity unit with the highest level of interaction was "Injector" and the activity unit with the lowest level of interaction was "Two White to Yellow". On the other hand, it was determined that most of the students tried to explain the main message of each activity in the category "abstract generalization". This result shows that students love more to engage in activities based on simple and uncomplicated tools and thus more interact with them. It has been determined that the fact that activities are fun and relevant to everyday life, and require basic knowledge of chemistry, and the ESDIKO setting is outside the classroom have an positive impact on the results.

**Key Words:** Chemistry teaching, Out-of school learning, Informal learning



## Giriş

Kimya ve günlük yaşam sürekli birbirini etkileyen ve birbirine bağlı olan iki alandır. Kimya derslerindeki başarıyı artırmak için kimya dersi ile günlük yaşamı daha anlamlı bir şekilde bağdaştırmak gerekmektedir (Freienberg, Kriiger, Lange ve Flint, 2001). Öyle ki besinler, hava, vücut, inşaat, ilaç sanayi gibi günlük yaşamın birçok alanında kimya yer almaktadır (Koçak, 2011). Fakat ülkemizde yapılan çalışmalar bireylerin okulda aldıkları bilgileri günlük yaşamlarında yeterince kullanamadıklarını iddia etmektedir (Demirdağ, Feyzioğlu, Ateş, Çobanoğlu, ve Altun, 2010; İngenç ve Aytekin, 2010; Önder ve Beşoluk, 2010; Özsevgeç ve Ürey, 2010). Okuldışı öğrenme ortamlarının bu eksikliği gidermek için umut verici olduğu söylenebilir. Çünkü, okul dışı öğrenme ortamlarının fenin öğrenilmesinde etkili bir role sahip olup öğrencilere birçok duyu organını bir arada kullanarak birinci elden deneyim fırsatı sunduğu ayrıca konuları günlük yaşamla ilişkilendirme, akademik başarı, ilgi ve motivasyon üzerinde de olumlu etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Bozdoğan, 2007; Bozdoğan ve Kavcı, 2016; Ertaş, Şen ve Parmaksızoğlu, 2011; Lelingou ve Plakitsi, 2009; Rennie ve Williams, 2002; Yavuz ve Balkan Kıyıcı, 2012). Okul dışı öğrenme ortamları, informal öğrenme ortamları olarak da ifade edilmektedir.

İnformal eğitim, aynı zamanda serbest seçimli eğitim olarak da adlandırılır. Eğitim sistemi içerisinde zorunlu olmayan eğitimsel aktiviteleri içeren öğretim faaliyetleridir (French, 2002). İnformal eğitim, müzelerde, bilim merkezlerinde, toplum organizasyonlarında, akvaryumlarda, hayvanat bahçelerinde, botanik bahçelerinde hatta televizyon ve medya aracılığıyla da gerçekleştirilebilir (NSTA Board of Directors, 1999). Formal eğitimin aksine, informal eğitim kişiye sunulan materyali öğrenmede daha fazla seçim özgürlüğü sunmakta ve her yaştaki öğrenciye hitap edebilmektedir. İnformal eğitim doğru uygulandığında çok etkili ve motive edici olabilmektedir (Falk, 2002). Nitekim yapılan araştırmalar, informal

etkinliklerin çeşitlendirilmesinin ve sıklığının artırılmasının, öğrencilerin okuldaki başarılarının ve yeteneklerinin gelişmesine önemli katkıları olduğunu ortaya koymuştur (Gerber, Anne, Cavallo ve Marek, 2001; Hannu, 1993). Ayrıca yapılan birçok çalışma, okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin fene karşı olan ilgilerinin, tutumlarının ve motivasyonlarının artmasında oldukça etkili olduğunu göstermektedir (Aslan, 2015; Dori ve Tal, 2000; NRC, 2009).

Ulusal Araştırma Konseyi'nin raporuna (NRC, 1996) göre, informal fen öğrenme ortamları; gönüllü ve öz-denetimli, özellikle içsel ilgilerle motive edilmiş, merak uyandıran, keşif yapma imkânı sunan, güdüleyen ve sosyal etkileşimi sağlayan öğrenme aktivitelerini içeren ortamlar olarak tanımlanmaktadır. Birinci elden deneyimlere olanak sağlayan okul dışı fen ortamlarının, öğrencilerin fen dersine yönelik başarılarını ve fene yönelik tutumlarını arttırmada etkili olduğu iddia edilmektedir (Duran, Ballone-Duran, Haney, ve Belyukova, 2009). Bunting (2006) sınıf dışı öğrenme ortamlarında disiplinler arası öğretime yönelik yazmış olduğu kitabında derslik dışı eğitimin dört temel ögesi olduğunu belirtmiştir. Bunlar;

1. Derslik dışı eğitim öncelikle uygulamalı etkinlikleri içermeli,
2. Doğal çevre ile mutlaka bağ kurulmalı,
3. Derslik dışı eğitim sürekli olarak yansıtmaya, genelleme yapmaya ve uygulamaya teşvik etmeli,
4. Disiplinler arası ilişki kasıtlı olarak kurulmalı şeklindedir.

Diğer taraftan, okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğrenmenin okuldaki öğrenme ile olan ilişkisi Mahony (2010) tarafından şu şekilde ilişkilendirilmiştir (Tablo 1):

Tablo 1

Okul ve okul dışı ortamların öğrenme deneyimlerine göre ilişkilendirilmesi

	<b>I</b>	<b>II</b>
Okul Dışı Öğrenme Süreci	Okul Dışı Ortamda Gerçekleşen Okul Dışı Öğrenme Deneyimleri	Okul Ortamında Gerçekleşen Okul Dışı Öğrenme Deneyimleri
Okulda Öğrenme Süreci	<b>III</b>	<b>IV</b>

Okul Dışı Ortamda Gerçekleşen Okul Öğrenme Deneyimleri	Okul Ortamında Gerçekleşen Okul Öğrenme Deneyimleri
<b>Okul Dışı Ortamlar</b>	<b>Okul Ortamı</b>

Tablo 1'e göre, okul dışında gerçekleşen etkinlikler yalnızca okul duvarları dışında değil, sınıf dışında bir ortamda da öğretim programından bağımsız bir şekilde yapılabilir (II-Okul Ortamında Gerçekleşen Okul Dışı Öğrenme Deneyimleri). Bunlar gezici sergi ve müze etkinlikleri türündeki faaliyetlerdir. Özellikle fen eğitiminde okul dışı alanlarda yapılan çalışmalar, öğrencilere çoğu zaman okul ortamında karşılaşmadıkları gerçek olayları gözleme ve bilimsel çıkarımlar yapma konusunda katkı sağlamaktadır (Kelly, 2000). Bu açıdan bakıldığında, soyut kimya kavramlarının daha anlaşılır hale gelmesinde informal öğrenme ortamlarının önemli katkılar sağlayacağı ve bu ortamlarda gerçekleştirilecek uygulama odaklı etkinlikler ile öğrencilerin müfredatta yer alan kimya konularını günlük yaşamları ile ilişkilendirebilme fırsatı bulabilecekleri düşünülmektedir. Klemmer, Waliczek ve Zajicek (2005), öğrencilerin uygulamalı sınıf dışı etkinliklerle daha iyi öğrendiklerini ve bu deneysel öğrenmenin öğretim programındaki birçok konunun daha iyi kavranmasını sağladığını belirtmişlerdir. Bu çalışma kapsamında tasarlanan Etkileşimli Sınıf Dışı Kimya Ortamı (ESDIKO), okuldaki kimya derslerinin içeriğine paralel olarak hazırlanan uygulama odaklı etkinliklerin gerçekleştirildiği alternatif bir laboratuvar ortamı olarak düşünülebilir. Bilim merkezleri temel alınarak tasarlanan bu ortamın ve ortam içerisinde yer alan etkinliklerin taşınması gereken özelliklerin literatürde yer alan çalışmalarda ifade edilen özelliklerin çoğu ile örtüştüğü belirlenmiştir. Okul dışı fen öğrenme ortamlarının sahip olması gereken özelliklerin başında eğlenceli olma, gönüllülük esasına dayanma, bireysel yönetime fırsat verme, yaparak-yaşayarak öğrenmenin olması, açık uçlu olması, ardışık olmama yani problem çözme becerilerinin sıralı oluşmasını beklememe ve maksatlı yani bir amaç dahilinde tasarlanmış olması gelmektedir (Orion ve Hofstein, 1994; Storkdieck, 2001; Tezcan Akmeahmet ve Ödekan, 2006; URL-1, 2012). Bu özelliklere bakıldığında tasarlanan ESDIKO'nun bireysel yönetme ve



açık uçluluk özelliklerini taşımadığı görülmektedir. ESDIKO'da gerçekleştirilen uygulamada öğrencilerin neyi keşfedeceği veya neyi göreceği, ne yapacağına kendilerinin karar vermelerine fırsat verilmemiştir. Aynı zamanda sınırlandırılmış bir zaman dilimi içerisinde ziyaret gerçekleştirilmiştir.

İnformal fen eğitiminde içerik, işlem ve araç-gereç teknoloji şeklinde üç temel unsur bulunmaktadır (Campbell, Jolly, Hoey ve Perlman, 2002; Rennie ve McClafferty, 1995; 1996). Bunlar, sırasıyla informal fen eğitiminin temelinde fen kavramlarının olmasını, ortam içerisinde uzman kişi veya kişilerin bulunmasının ve ziyaretçilerin sorularına cevap bulabilmelerini; bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine imkân sağlamasını ve basit-karmaşık farklı türde gereçlerin bulunmasını ifade etmektedir. Bu özellikler dikkate alındığında, tasarlanan etkileşimli sınıf dışı kimya ortamının bu kriterlere uygun olduğu görülmektedir.

Okul dışı öğrenme ortamlarına gerçekleştirilen geziler öncesinde, esnasında ve sonrasında yapılması gereken bir takım işlemler bulunmaktadır (Anderson, Kisiel ve Storksdieck, 2006; Ash, 2003; Kisiel, 2003;2005). Bu işlemler göz önüne alınarak, ESDIKO gezisi öncesinde öğrencilere bilgilendirme sunumu yapılmış ve etkinlik kitapçıkları dağıtılmış; gezi esnasında öğrencilerin etkinlikler hakkında bilgi edinmesini sağlamak için rehberler ve posterler kullanılmış; gezi sonrasında ise öğrencilere formlar uygulanmıştır. Ayrıca, sınıf dışı eğitimin plansız ve programsız bir eğitim olmadığı göz önüne alınarak etkinlikler özenle seçilmiş, tüm katılımcıların aktif olarak süreçte yer alması sağlanmış ve konuların anlamlı bir bütünlük içerisinde sunulmasına dikkat edilmiştir.

Türkmen, Topkaç ve Yamık (2016) da çalışmalarında, ülkemizde az sayıda olmalarına rağmen okul dışı öğrenme ortamlarında (bilim müzelerinde ve bilim merkezlerinde) kişilerin sadece izleyerek ve bilgi kartlarını okuyup ezberleyerek etkinlikleri anlamaya çalıştıkları pasif öğrenme şeklinin son zamanlarda ortadan kalktığını belirtmiştir. Bunun yerine toplumun ihtiyaçları doğrultusunda uzmanların yardımlarıyla modern öğrenme ortamlarının



oluşturulduğunu ifade etmektedir. Bu anlamda ESDIKO, kimya etkinliklerinden oluşan prototip bir bilim merkezi niteliğinde sınıf dışı bir öğrenme ortamı olarak tasarlanmıştır. Bilindiği üzere bilim merkezleri birçok disiplini bir arada barındırmakta ve her bir disipline yönelik ortam içermektedir. Bu tür ortamları oluşturmak, maliyetli ve birçok disiplinden uzmanın işbirliği içerisinde çalışmasını gerektirmektedir. Bu çalışmada tasarlanan ESDIKO ise bilim merkezlerinin tek bir bölümü (standı) olarak düşünülebilir. Ortamda sadece kimya etkinlikleri yer almaktadır. Bilindiği üzere sadece bir disipline yönelik küçük ölçekli bilimsel ortamlar ülkemizde yok denecek kadar azdır. Bu çalışmanın sonuçlarının özellikle bu tür ortamların sayısının artmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Bilim merkezleri bilindiği üzere her yaştan bireye hizmet vermektedir. Bu nedenle, bu tür öğrenme ortamları yaşam boyu öğrenme diye ifade edilen eğitimde sürekliliğin sağlanmasına önemli katkılar sağlayacaktır. Geliştirilen öğrenme ortamının okuldaki dersler gibi formal ve zorunlu olmaması, hayatlarından unsurlar içermesi bireylerin kimyanın eğlenceli yanını görmelerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca kimyanın eğlenceli tarafını gözlemleyen bireylerin kimyaya bakış açısı ve tutumları olumlu yönde gelişebilir. Ortamdaki etkinliklerin görsel ve eğlence tarafının fazla olması ve kullanılan araç gereçlerin genellikle basit araç-gereçlerden seçilmesi öğrencilerin dikkatini çekeceği düşünülmektedir. Karamustafaoğlu (2003), yapmış olduğu çalışma sonucunda öğretmen görüşlerine dayanarak öğrencilerin basit araç gereçlerle gerçekleştirmiş oldukları etkinlikleri daha çok sevdiklerini belirlemiştir.

ESDIKO'nun kimya dersleri için iyi donatılmış eğlenceli bir laboratuvar ortamı sunması, daha önce tamamının kimya deney düzeneklerinden oluştuğu bir okul dışı öğrenme ortamının olmaması, farklı sınıf düzeylerindeki kimya konularının bir arada ele alınması ve aynı zamanda değerlendirilmenin alternatif ölçme-değerlendirme yaklaşımlarından biri olan portfolyo kullanılarak yapılması açısından sonraki çalışmalar için kaynak niteliğinde olacaktır. Sonuç olarak bu çalışmada, lise kimya öğretim programı içeriğine uygun ve günlük yaşamdan



eğlenceli ve etkileşimli etkinlikler içeren bir sınıf dışı kimya ortamı tasarlanmıştır. Sonrasında ortamda yer alan etkinliklerle öğrencilerin ne düzeyde etkileşime geçtikleri, etkinliklerin vermek istediği ana mesajı anlama düzeyleri, etkinliklerin ilgi çekme düzeyleri ve ortamın öğrenciler üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

## Yöntem

### Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, hem nicel (Deneyleri ve Kendini Değerlendirme Formu ile) hem de nitel veriler (Deneyim Belirleme Formu, Deneyleri ve Kendini Değerlendirme Formu ile) toplanarak araştırma problemine cevap aranmaya çalışılmıştır. Amaca uygun olarak deneysel modellerden, tek grup son test modeli tercih edilmiştir. Bu modelde, oluşturulan bir gruba bağımsız değişken uygulanmakta ve bağımlı değişken üzerindeki etkisi gözlenmektedir (Karasar, 2013).

### Katılımcılar

Çalışma, Trabzon ilinde bulunan bir lisenin Anadolu ve Fen kısımlarından 19 bayan öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma hakkında bilgi verildikten sonra gönüllü olan öğrenciler çalışmaya dahil edilmiştir. Öğrencilerin 7'si 9. sınıf, 5'i 10. sınıf ve 7'si 11. sınıf öğrencisidir. Örneklem seçilen öğrencilerden 3'ü Fen Lisesi, diğerleri ise Anadolu lisesi öğrencisidir. Örneklemde elde edilen verileri evrene genelleme kaygısının olduğu çalışmalarda tesadüfi örneklem yöntemleri tercih edilirken, derinlemesine analizler yapıp zengin bilgilere ulaşmanın amaçlandığı bu çalışmada amaçlı örneklem yöntemi tercih edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Amaçlı örneklem, verilerin zenginliğini ve inandırıcılığını artırmak amacıyla araştırmacının araştırma alanı veya koşullar hakkındaki deneyimine dayanarak yapılan örneklem seçimidir (Denscombe, 2010). Araştırmacının çalıştığı kuruma yakın olan bu ortamda katılımcılara daha rahat ulaşabileceği ve bu durum çalışmanın güvenilirliğini arttıracığı için amaçlı örneklem yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örneklem yöntemi



kullanılmıştır. Ayrıca araştırma etiği nedeniyle öğrencilerin isimlerine çalışmada yer verilmemiş, Anadolu lisesi veya Fen lisesi öğrencisi olma ve sınıf seviyeleri durumuna göre katılımcılara 9A1, 10A2, 11F4 şeklinde kodlar verilmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Çalışmada veri toplamak amacıyla, “Deneyleri ve Kendini Değerlendirme Formu” ve “Deneyim Belirleme Formu” kullanılmıştır.

### **Deneyleri ve kendini değerlendirme formu (DKDF)**

Öğrencilerin etkinlikleri ve kendilerini değerlendirmeleri için kullanılan bu form, üç soru içermektedir. Formun geliştirilmesinde Tekkumru Kısa (2008)’in yüksek lisans tez çalışmasında kullanmış olduğu “Ana Fikirleri Anlama Ölçeği”’nden uyarlanmıştır. Formdaki sorular sırasıyla; a) öğrencinin etkinlik ile olan etkileşim düzeyini, b) öğrencinin etkinliğin vermek istediği ana mesajı anlama düzeyini ve c) öğrencinin etkinliği nasıl bulduğu belirleme ile ilgilidir. Öğrenciler her bir etkinliğe yönelik olarak bu üç soruya cevap vermişlerdir. Form, çalışma sonunda öğrencilere uygulanmış ve yaklaşık 20 dakika sürmüştür.

**Deneyim belirleme formu (DBF):** Bu form, Wishart ve Triggs (2010)’in bilim müzesi gezisi yapan katılımcıların gezi sonrası görüşlerini belirlemek amacıyla çalışmalarında kullandığı online bir testten uyarlanarak hazırlanmıştır. Katılımcıların ESDIKO’daki etkinlikler ve ortam hakkındaki deneyimlerini yansıtabileceği düşünülen 17 olumlu (Etkileşimli, Takım çalışması, Sosyal, vb.) ve 11 olumsuz (Kafa karıştırıcı, Gereksiz, Zor, vb.) kelime bahsi geçen testten alınmıştır. Belirlenen kelimeler, online ortam yerine kağıt üzerinde bir tablo içerisine düzenlenmiştir. Öğrencilerden deneyimlerini en iyi ifade eden 5 kelimeyi yuvarlak içerisine almaları ve sonrasında neden bu kelimeleri seçtiklerini tablonun altına detaylı olarak açıklamaları istenmiştir. Bu şekilde yuvarlak içerisine alınan kelimelerin rastgele mi yoksa gerçekten hissedilerek mi seçildiği tespit edilmeye çalışılmıştır. DBF, ortam gezisi sonrasında öğrenciler tarafından yaklaşık 10 dakikada doldurulmuştur.

## **Çalışmanın Geçerliliği ve Güvenirliği İçin Yapılan İşlemler: Deneyleri ve Kendini**

Değerlendirme Formu ve Deneyim Belirleme Formundan elde edilen nicel ve nitel bulguların tek bir bakış açısıyla ele alınmasından ziyade birbirlerini desteklemesi bakımından üçgenleme tekniğinden faydalanılmıştır (Cohen ve Manion, 1995). İçerik analizi yapılırken Miles ve Huberman (1994) 'ın kodlayıcılar arası güvenirlilik kavramını kullanarak geliştirdiği formül dikkate alınmıştır. Bu şekilde kodlayıcılar arasındaki görüş birliği %90 olarak belirlenmiştir. Veri toplama araçlarının görünüş ve kapsam geçerliklerini sağlamak için lisans düzeyinde eğitim veren bir dil eğitimcisi ve hem lisans hem de lisansüstü düzeylerde eğitim veren iki kimya eğitimcisinin (profesör) görüşleri alınmıştır. Öğrenci görüşleri doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Öğrencilerin not kaygısı taşımamaları görüşlerini samimi bir şekilde belirtmelerini desteklemiştir. Araştırmanın yazıya dökülmesi, raporlaştırılması aşamasında da tarafsız bir yazım üzerine çalışılarak önyargıların ve varsayımların toplanan verilerin yansızlığına gölge düşürmemesine çalışılmıştır.

## **Etkileşimli Sınıf Dışı Kimya Ortamı Etkinliklerini Tasarlama Süreci**

Etkileşimli sınıf dışı kimya ortamındaki etkinliklere karar verme ve etkinlikleri tasarlama sürecinde öncelikle kimya 9, 10, 11 ve 12. Sınıf Ders Kitaplarında yer alan etkinlikler incelenmiştir. Sonrasında bu etkinliklere alternatif olabilecek tarzda internet ortamındaki bazı sitelerden, örnek etkinlik kitaplarından ve ilişkili literatürden ilgi çekici ve günlük hayatla ilişkili olduğu düşünülen 14 etkinlik seçilmiştir. Bu etkinlikleri seçerken, günlük hayatta sıklıkla karşımıza çıkan kavramların yer almasına ve aynı zamanda ortaöğretimin her bir sınıf seviyesinden eşit dağılımda konu başlığı olmasına dikkat edilmiştir. Konu başlıkları belirlendikten sonra ise uygulama yapılacak olan örneklem grubunun yaş aralığı göz önünde bulundurularak gerek görsel açıdan gerekse de bilimsel açıdan ilgi çekici düzeyde olan etkinliklerin seçilmesine ve etkinlik materyallerinin de yine öğrencilerin günlük yaşamlarında sıkça kullandıkları malzemeler olmasına özen gösterilmiştir. Sonrasında seçilen 10 etkinliğin

her birinin kısa tanıtlarının yer aldığı “*Tasarlanacak Etkinlikleri Belirleme Formu*” aynı seviyedeki farklı bir örneklem grubuna (175 kişi) uygulanmış ve öğrencilerden nedenini de yazarak etkinlikleri ilgilerini çekme durumuna göre sıraya koymaları istenmiştir. İlgi çekme seviyelerine göre ilk 7 etkinlik pilot uygulamada, sonrasında bu etkinliklere benzer özellikte etkinlikler de eklenerek 14 etkinlik asıl uygulamada kullanılmıştır.

Pilot uygulamanın ve elde edilen verilerin genel bir değerlendirilmesi yapıldığında uygulamada bir takım eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir. Bunlar;

- Öğrencilerde kimya ile günlük hayat arasındaki ilişkiye yönelik sınırlı konularda farkındalık oluşması,

- Etkinliklerin gerçekleştirilmesi aşamasında rehberlerin olmayıp, araştırmacının ve kimya öğretmenlerinin yönlendirmeleri ile öğrencilerin etkinlikleri gerçekleştirmiş olmalarının uygulamayı biraz daha fazla eğlence boyutuna taşıması,

- Öğrencilerde, uygulama öncesinde deneylerin yapıları ve malzemelerini tanıtan bir bilgilendirme kitapçığının olmaması,

- Öğrencilerin deneyler hakkındaki görüşlerinin ve deneylerle olan etkileşim düzeylerinin net olarak belirlenememesi,

- Ortam tasarımında görsel materyallerden (poster, iki ve üç boyutlu materyaller, vb.) faydalanılmaması şeklindedir. Çalışmanın asıl uygulaması, tüm bu zayıf yönler giderilmeye çalışılarak yapılmıştır. Yapılacak olan etkinlik sayısı 14’e çıkarılmış, çalışma kağıtları ön test ve son test olarak uygulanmış, etkinliklerin gerçekleştirilmesinde 13 kimya öğretmen adayından rehber öğretmen olarak destek alınmış, araştırmacılar tarafından deney kitapçığı hazırlanmış, Deneyleri ve Kendini Değerlendirme Formu veri toplama aracı olarak dahil edilmiş ve ortam tasarımında posterlerden ve diğer materyallerden faydalanılmıştır. Uygulamada yer alan etkinlikler, ilişkili oldukları kimya kavramları ve üniteleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2  
Tasarlanan etkinlikler ve içerdikleri kimya kavramları

Kavram	Etkinlik Adı	İlgili Olduğu Ünite
Asit, Baz, Tuz, Nötrleşme pH, İndikatör	Yanardağ ve Yangın Söndürücü Etkinliği Pembeden Beyaza Etkinliği Kırmızı Turp ve Kırmızı Lahana İndikatörü Etkinliği	10. Sınıf “Asitler, Bazlar ve Tuzlar”
Çözünme-çökeltme tepkimeleri	İki Beyazdan Bir Sarı Etkinliği	11. Sınıf “Tepkimelerde Hız ve Denge”
Koligatif özellikler Donma noktası alçalması	Dondurma Yapma Etkinliği	11. Sınıf “Sıvı Çözeltiler”
Aromatik bileşikler	Meyveli Havai Fişek Etkinliği	12. Sınıf “Organik Bileşikler”
Metallerin aktiflikleri	Zıplayan Sodyum Etkinliği	9. Sınıf “Atom ve Periyodik Sistem”
Süblimleşme/Geri-süblimleşme	Naftalinin Süblimleşmesi Etkinliği	9. Sınıf “Maddenin Halleri”
Yağ asidi Yüzey aktif maddeler	Sabun Yapma Etkinliği	12. Sınıf “Organik Bileşikler ve Hayatımızda Kimya”
Katalizör	Filin Diş Macunu Etkinliği	11. Sınıf “Tepkimelerde Hız ve Denge”
Basınç Buhar basıncı Kaynama noktası	Enjektör Etkinliği	9. Sınıf “Maddenin Halleri”
Polimerleşme Doğal ve yapay polimerler	Sütten Yapıştırıcı Yapma Etkinliği Doğal Tutkal Yapma Etkinliği	10. Sınıf “Kimya Her Yerde”
Redoks tepkimeleri Ekzotermik ve endotermik tepkimeler	Çelik Yünle Sirke Etkileşimi Etkinliği	11. Sınıf “Kimya ve enerji”

Uygulama kapsamında gerçekleştirilecek etkinliklere karar verildikten sonra ilgili okulun kimya laboratuvarı sınıf dışı öğrenme ortamlarından biri olan bilim merkezleri referans alınarak düzenlenmeye çalışılmıştır. Bu anlamda, her bir etkinlik masasında etkinliğin gerçekleştirilmesine yardım etmek amacıyla bir kimya öğretmen adayı rehber olarak görev almıştır. Bu öğretmen adayları üzerinde isimlerinin ve soy isimlerinin yazılı olduğu yaka kartlarını uygulamanın yapıldığı günler süresince takarak öğrenciler tarafından daha çok benimsenmeleri sağlanmıştır. Bunlara ek olarak her bir masaya etkinlik ile ilgili olan önemli kavramların ve açıklamaların yer aldığı posterler yapıştırılmıştır (Resim 1). Bu şekilde öğrencilerin etkinlik hakkında önceden bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır. Aynı zamanda, her bir öğrenciye uygulamalar başlamadan önce etkinliklerin gerçekleştirilmesi için gerekli olan malzemelerin, etkinliklerin yapım aşamalarının, etkinlik sonucunda edinilecek kazanımların ve

etkinliklerde geçen kavramlara yönelik açıklamaların bulunduğu bir sözlük kısmının da yer aldığı deney kitapçıkları dağıtılmıştır. Tüm bu hazırlıkların dışında öğrencilerin kimyaya yönelik ilgilerini artırmak için araştırmacı tarafından “Farkındalık Köşesi” hazırlanmıştır (Resim 1).



Resim 1. Etkinlik ve farkındalık masası örneği

## Verilerin Analizi

1. Deneyleri ve Kendini Değerlendirme Formu; çalışmada kullanılan etkinliklere yönelik üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümünde öğrencilerin etkinlikle olan etkileşimi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bölümde öğrenciler, her bir etkinliğe yönelik “Etkinliğe şöyle bir göz attım”, “Etkinliği dikkatlice inceledim”, “Etkinliği yaptım” ifadelerinden yalnızca birini seçmişlerdir. İkinci bölümde, öğrencilere etkinliğin vermiş olduğu ana mesaj ya da mesajlar hakkındaki görüşleri sorulmuştur. Verilen cevaplar içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. İçerik analizinde araştırmacı öncelikli olarak araştırma konusu ile ilgili kategoriler oluşturmuştur. Daha sonra, incelemiş olduğu veri setinde, bu kategoriler içerisine giren kelime, cümle ya da resimleri belirlemiştir. Kategori geliştirme aşamasında dikkatli olunmalı ve aynı metin üzerinden benzer bir araştırma yürütmeyi planlayan başka araştırmacıların da aynı sonuçlara ulaşabilecekleri türden uygun kategoriler geliştirmelidir (Silverman, 2001; Yıldırım

ve Şimşek, 2011). Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 3'teki gibi kategorize edilip, yorumlanmıştır.

Tablo 3.  
Deneyleri ve kendini değerlendirme formunun ikinci bölümünün analizi

Somut gözlem	Doğru
	Yanlış
	Eksik
Soyut genelleme	Doğru
	Yanlış
	Eksik
İlişkisiz	

Somut gözlem; doğrudan etkinlikte ele alınan durumla ya da kavramlarla ilişkili öğrencilerin doğru ya da yanlış cevaplarını; soyut genelleme; etkinliğin ilişkili olduğu günlük hayat bağlamları ya da diğer kimya kavramları ile ilgili öğrencilerin doğru ya da yanlış cevaplarını içermektedir. İlişkisiz kategorisine ise, etkinlikle ya da etkinliğin günlük hayat bağlamları ile ilişkisi olmayan cevapları içermektedir. Böyle bir kategori ayırımına gidilmesinin nedeni, etkinliklerin öğrenciler tarafından hangi düzeyde ve nasıl algılandığına karar verilmesi istenmesidir. ESDIKO uygulamaları sonrasında istenilen, öğrencilerin çoğunlukla “doğru soyut genelleme” yapabilmeleridir. Bu şekilde, ortamın öğrencilerin kimyayı günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine etkisinin belirlenebileceği düşünülmektedir. Bu kategoriler yorumlanırken frekans ve yüzde değerlerinden yararlanılmıştır.

Üçüncü bölümde ise öğrencilerin deney ünitesi hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Burada öğrenciler, her bir etkinliği nasıl tanımladıklarını “Bir şeye benzemiyor”, “Hiç fena değil”, “Müthiş heyecan verici” şeklindeki seçeneklerden yalnız birini seçerek belirtmişlerdir. Bu bölümde de verilen cevapların frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak yorumlanmıştır.

2. Deneyim Belirleme Formundan elde edilen verilerin analizinde, öğrenciler tarafından seçilen her kelime için frekans ve yüzde hesaplanıp tablo halinde sunulmuştur. Formun ikinci kısmında öğrencilerin etkinlikleri tanımlamaya yönelik seçtikleri kelimeleri seçme nedenleri,



öğrenci kodları (9A1, 10A2...11A3) kullanılarak doğrudan alıntılar şeklinde verilmiştir. Verilen cevapların analizinde, betimsel analizden yararlanılmıştır. Bu analiz türünde temel amaç, elde edilmiş olan bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

## Bulgular

Bu bölümde, öğrencilerin deneyleri ve kendini değerlendirme ile deneyim belirleme formuna vermiş oldukları cevapların analizinden elde edilen bulgular sırasıyla sunulmuştur.

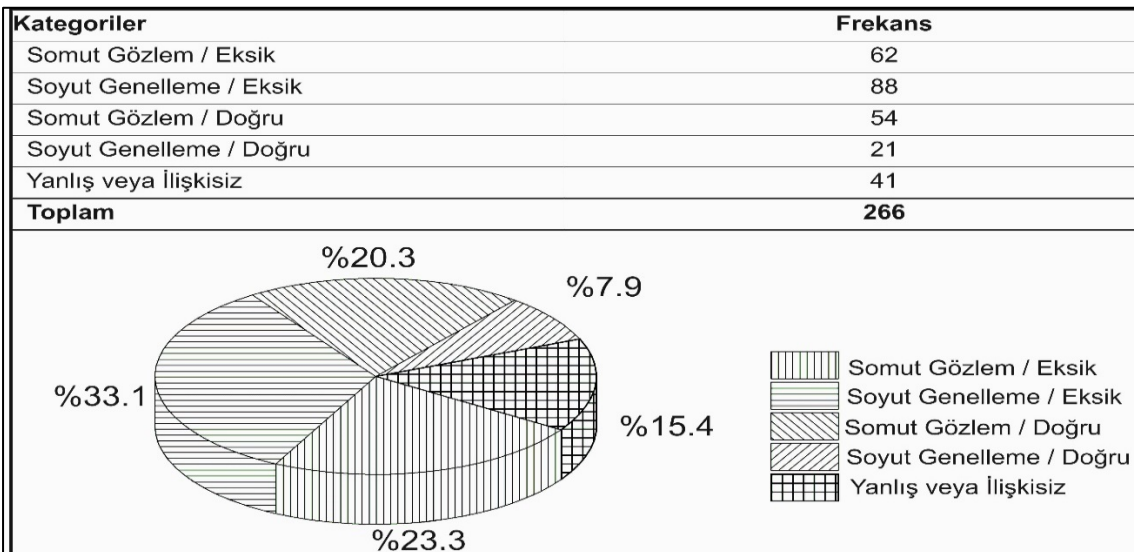
### **Deneyleri ve Kendini Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular**

Deneyleri ve Kendini Değerlendirme Formu'nun birinci (a) kısmındaki soruya verilen toplam cevap sayısı 266'dır. Bunun % 3,7' si (10) "*Deney ünitesine şöyle bir göz attım.*", % 73,7' si (196) "*Deney ünitesini dikkatlice inceledim.*", % 22,6'sı (60) ise "*Deney ünitesini kendim de yaparak denedim.*" şeklindedir. Bu verilere dayanarak öğrencilerin etkinlik masalarıyla etkileşim seviyesinin orta düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca bu veriler ışığında etkileşimin en yüksek olduğu etkinliğin "*Enjektör*", etkileşimin en düşük olduğu etkinliğin ise "*İki Beyazdan Bir Sarı*" olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2).

1	• Enjektör Deneyi
2	• Meyveli Havai Fişek Deneyi
3	• Dondurma Yapma Deneyi
4	• Çelik Yünle Sirke Etkileşimi Deneyi
5	• Naftalinin Süblimleşmesi Deneyi
6	• Pembeden Beyaza Deneyi
7	• Zıplayan Sodyum Deneyi
8	• Filin Diş Macunu Deneyi
9	• Kırmızı Lahana ve Kırmızı Turp İndikatörü Deneyi
10	• Yanardağ ve Yangın Söndürücü Yapma Deneyi
11	• Sabun Yapma Deneyi
12	• Sütten Yapıştırıcı Yapma Deneyi
13	• Doğal Tutkal Yapma Deneyi
14	• İki Beyazdan Bir Sarı Deneyi

Şekil 2. Deneylerin etkileşim seviyeleri sıralaması

Deneyleri ve Kendini Değerlendirme Formu'nun ikinci (b) kısmındaki “*Sence bu deneyde verilmek istenilen ana mesaj/lar ne(ler)dir?*” sorusuna verilen toplam cevap sayısı 266’dır. Bunun 54’ü *Somut Gözlem/Doğru* kategorisinde, 62’si *Somut Gözlem/Eksik* kategorisinde, 21’i *Soyut Genelleme/Doğru* kategorisinde, 88’i *Soyut Genelleme/Eksik* kategorisinde ve 41’i ise *Yanlış veya İlişkisiz* kategorisindedir. Şekil 3 üzerinde bu kategorilerin frekans ve yüzde değerleri verilmiştir (Şekil 3).





### Şekil 3. Kategoriler ve yüzde değerleri

Şekil 3'e göre, Deneyle ve Kendini Değerlendirme Formu' nun b kısmına verilen cevapların % 33,1'ini "Soyut Genelleme/Eksik" kategorisi, %23,3'ünü "Somut Gözlem/Eksik" kategorisi, %20,3'ünü "Somut Gözlem/Doğru" kategorisi, % 15,4'ünü "Yanlış veya İlişkisiz" kategorisi ve %7,9'unu ise "Soyut Genelleme/Doğru" kategorisi oluşturmaktadır.

Elde edilen verilere göre etkinlikler değerlendirildiğinde, doğru sayısının en çok olduğu ilk üç etkinlik sırasıyla "Naftalinin Süblimleşmesi Etkinliği", "Dondurma Yapma Etkinliği" ve "Enjektör Etkinliği"dir. Yanlış sayısının en fazla olduğu etkinlikler ise sırasıyla "Dondurma Yapma Etkinliği", "Filin Diş Macunu Etkinliği" ve "Yanardağ ve Yangın Söndürücü Yapma Etkinliği", "Doğal Tutkal Yapma Etkinliği" ve "Kırmızı Lahana ve Kırmızı Turp İndikatörü Etkinliği" dir. Aşağıda (b) kategorisine ait olan öğrenci cevaplarından her bir alt kategoriye yönelik örnekler sunulmuştur:

"Isı alan naftalin sıvı hale geçmeden direkt gaz hale geçer. Gaz haldeki naftalin ise soğutulduğunda tekrar eski haline döner (Somut gözlem/Doğru/Naftalinin Süblimleşmesi Etkinliği) (10A4)." "Farklı maddeler reaksiyona girdiğinde reaksiyon sonucu hacim artışı görülür (İlişkisiz/Filin Diş Macunu Etkinliği) (9A4)." "Yüksek basınç altında maddelerin kaynama noktası düşer (Soyut genelleme/Yanlış/Enjektör Etkinliği) (11A2)." "Çözeltili CO<sub>2</sub> gazıyla tepkimeye girerek pembe halde beyaz hale döner (Somut gözlem/Eksik/Pembeden Beyaza Etkinliği) (10A2)." "Metaller asitle tepkimeye girdiklerinde ısı verirler (Soyut genelleme/ Doğru/Çelik Yünle Sirke Etkileşimi Etkinliği) (9A6)." "İndikatörlerin asit ve bazlara göre farklı renkler aldığı (Soyut genelleme/Eksik/Kırmızı lahana ve kırmızı turp indikatörü Etkinliği) (10A3)." "Tuz buzun erime ısını düşürür. Bu sayede buz oda sıcaklığında da erir. Böylece buzun kaybettiği ısıyı dondurma alır ve dondurma donar (Somut gözlem/Yanlış/Dondurma Yapma Etkinliği) (10A4)." "

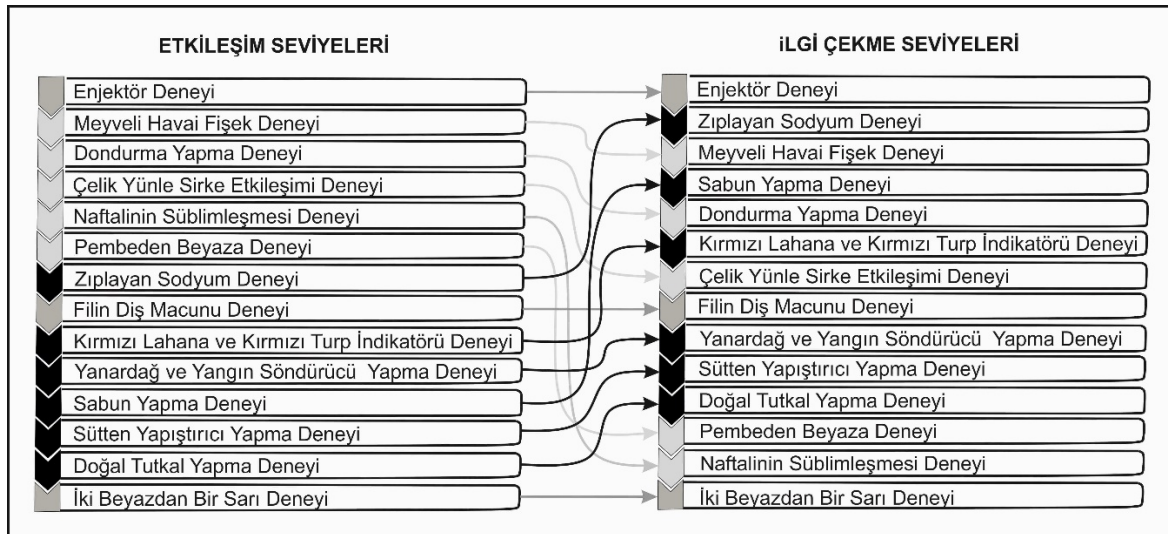
Formun üçüncü (c) kısmındaki soruya verilen toplam cevap sayısı ise 266'dır. Bunun % 2,6'sı (7) "Bir şeye benzemiyor!", % 67,7'si (180) "Hiç fena değil...", % 29,7'si (79) ise

“Müthiş heyecan verici!” şeklindedir. Bu verilere dayanarak deney ünitelerine olan ilginin orta düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca bu veriler ışığında en ilgi çekici etkinliğin “Enjektör” ve pek de ilgi çekici bulunmayan etkinliğin ise “İki Beyazdan Bir Sarı” etkinliği olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4).

1	• Enjektör Deneyi
2	• Zıplayan Sodyum Deneyi
3	• Meyveli Havai Fişek Deneyi
4	• Sabun Yapma Deneyi
5	• Dondurma Yapma Deneyi
6	• Kırmızı Lahana ve Kırmızı Turp İndikatörü Deneyi
7	• Çelik Yünle Sirke Etkileşimi Deneyi
8	• Filin Diş Macunu Deneyi
9	• Yanardağ ve Yangın Söndürücü Yapma Deneyi
10	• Sütten Yapıştırıcı Yapma Deneyi
11	• Doğal Tutkal Yapma Deneyi
12	• Pembeden Beyaza Deneyi
13	• Naftalinin Süblimleşmesi Deneyi
14	• İki Beyazdan Bir Sarı Deneyi

Şekil 4: Deneilerin ilgi çekme seviyelerinin sıralaması

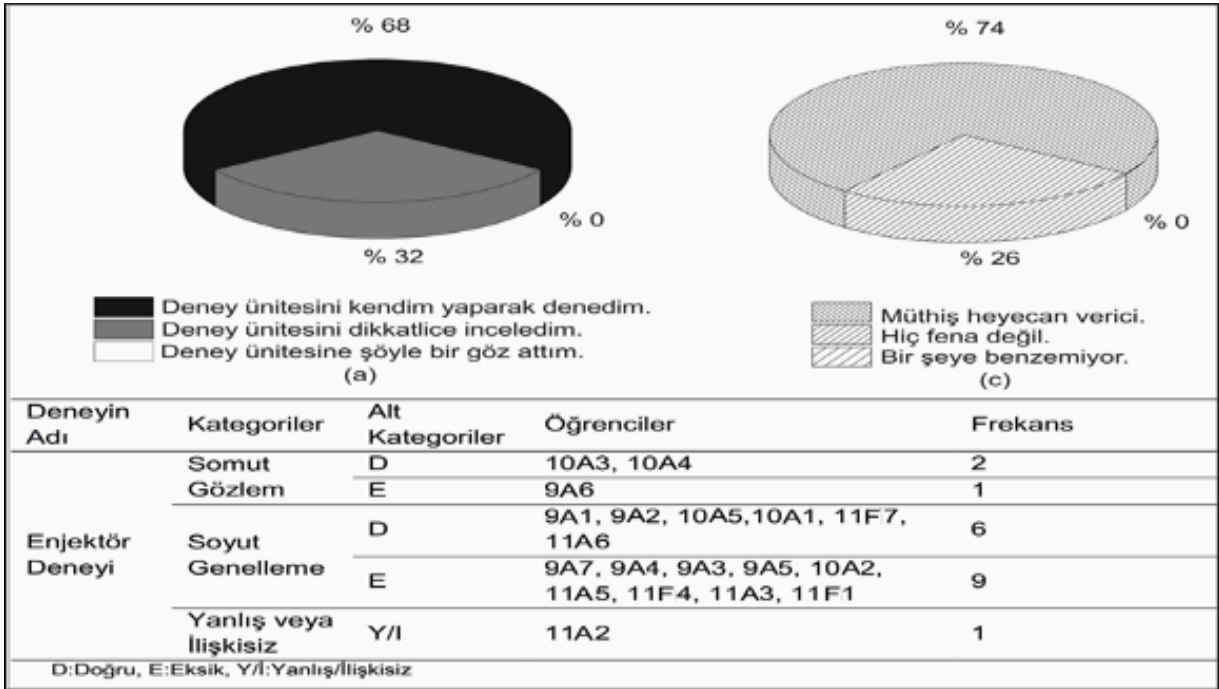
ESDIKO’da gerçekleştirilen tüm etkinliklerin etkileşim seviyeleri ve ilgi çekme düzeyleri arasında olan ilişkinin karşılaştırılması Şekil 5 üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 5: Etkinliklerin etkileşim ve ilgi çekme seviyeleri arasındaki ilişki

Şekil 5'e göre, hem etkileşim seviyesi bakımından hem de ilgi çekme seviyesi bakımından aynı sırada olan deneyler “Enjektör Etkinliği”, “Filin Diş Macunu Etkinliği” ve “İki Beyazdan Bir Sarı Etkinliği”dir. Bunların dışındaki etkinliklerin bir kısmı etkileşim ve ilgi çekme düzeyi açısından yakın seviyelerde, bir kısmı ise oldukça zıt seviyelerde yer almıştır.

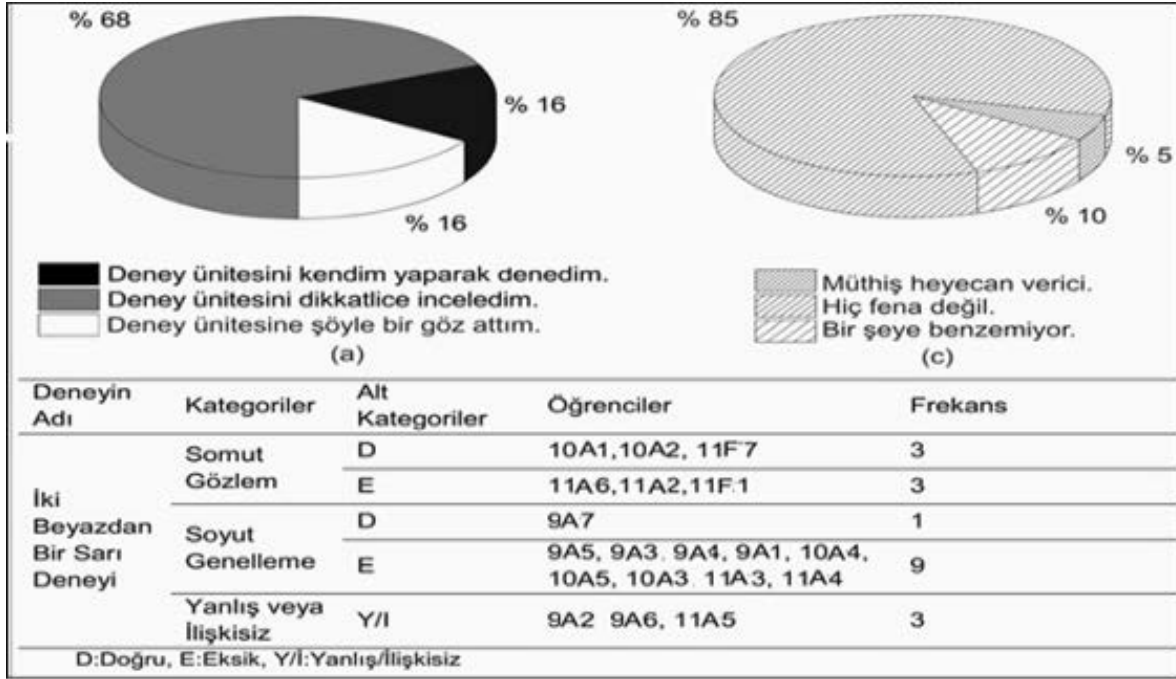
Şekil 5'te, etkileşim seviyesi ve ilgi çekme düzeyi açısından ilk ve son sırada olan iki etkinliğe (enjektör ve iki beyazdan bir sarı etkinliği) ait detaylı veriler örnek olarak aşağıda verilmiştir. Bu etkinliklerin analizinde “Deneyleri ve Kendini Değerlendirme Formu”nda yer alan üç sorudan elde edilen veriler de kullanılmıştır.



Şekil 6: Enjektör Etkinliği Analizi

“Enjektör” etkinliğine ilişkin frekans dağılımına bakıldığında, öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (13 öğrenci) deney ünitesini kendileri de yaparak denediğini belirtirken 6 öğrenci deney ünitesini dikkatlice incelediğini ifade etmiştir (Şekil 6). Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (14 öğrenci) etkinliğin onlar için fazlasıyla heyecan verici olduğunu, 5 öğrenci ise bu etkinliğin hiç de fena olmadığını belirtmiştir. Öte yandan, öğrencilerin %10,5’i etkinliğin vermek istediği ana mesajı *Somut Gözlem/Doğru* kategorisinde, %5,3’ü *Somut Gözlem/Eksik*

kategorisinde, %31,6'sı *Soyut Genelleme/Doğru* kategorisinde, %47,4'ü *Soyut Genelleme/Eksik* kategorisinde ve % 5,3'ü ise *Yanlış veya İlişkısiz* olarak cevaplandırmıştır.



Şekil 7. İki Beyazdan Bir Sarı Etkinliği Analizi

“İki Beyazdan Bir Sarı” etkinliğine ilişkin frekans dağılımına bakıldığında, 3 öğrenci deney ünitesine sadece göz attığını ve 13 öğrenci deney ünitesini dikkatlice incelediğini belirtirken, 3 öğrenci ise deney ünitesini kendisinin de yaparak denelediğini ifade etmiştir (Şekil 7). Bunun yanı sıra, öğrencilerin büyük çoğunluğu (16 öğrenci) etkinliğin ilgi çekici olduğunu, 2'si etkinliği pek de dikkat çekici bulmadığını ve sadece 1 kişi ise bu etkinliğin onun için müthiş heyecan verici olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin %15,8'i etkinliğin vermek istediği ana mesajı *Somut Gözlem/Doğru* kategorisinde, %15,8'si *Somut Gözlem/Eksik* kategorisinde, %5,3'ü *Soyut Genelleme/Doğru* kategorisinde, %47,4'ü *Soyut Genelleme/Eksik* kategorisinde ve %15,8'i ise *Yanlış veya İlişkısiz* olarak cevaplandırmıştır.

### Deneyim Belirleme Formu'ndan Elde Edilen Bulgular

Tasarlanmış olan ESDIKO'nun öğrenciler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla araştırmanın sonunda uygulanan deneyim belirleme formuna ilişkin frekans değerleri Tablo

4'te verilmiştir. Ayrıca, elde edilen frekans değerlerini desteklemek amacıyla öğrenci cevaplarından alıntılar sunulmuştur.

Tablo 4.  
Deneyim Belirleme Formuna Ait Frekans Değerleri

Kelimeler	Frekans
Farklı	3 (9A1,10A3,9A4)
Deneyim	5 (11F1,11F4,10A4,9A6,11A5)
Çeşitli	2 (11F1,9K6)
Sosyal	2 (11A2,9A7)
Gereksiz	1 (10KA3)
Eğlenceli	14 (11F1,10A2,10A3,11A2,9A2,9A3,11A3,10A4,9A4,10A5,9A5,9A6,11A5,11F7)
İlginç	9 (11A2,9A2,9A3,11A3,10A5,9A5,11A5,11A6,9A7)
Öğretici	13 (10A1,9A1,10A3,11A2,9A3,11A3,11F4,10A4,9A4,11A5,11A6,9A7,11F7)
Yararlı	7 (10A1,9A1,9A3,11A3,11F4,10A5,11A6)
Şaşırtıcı	3 (9A1,10A3,9A7)
Açıklayıcı	6 (9A1,11A2,9A4,10A5,9A5,9A6)
Takım çalışması	4 (11F1,10A1,10A2,11F7)
Motive edici	8 (10A2,9A2,11F4,10A4,10A5,9A5,9A7,11F7)
Yaratıcı	1 (10A1)
Zevkli	13 (11F1,10A2,9A2,9A3,11A3,11A4,10A4,9A4,9A5,9A6,11A5,11A6,11A7)
Kafa karıştırıcı	1 (10A1)
Kolay	1 (11A6)
Etkileşimli	2 (10A2,9A2)
<b>Toplam</b>	<b>95</b>

Tablo 4'te görüldüğü üzere, Deneyim Belirleme Formu'ndan elde edilen frekans değerleri 1 ile 14 arasında değişmektedir. Kelimeler arasından en fazla seçilen kelime “Eğlenceli” iken en az seçilen kelimeler ise “Gereksiz, Yaratıcı, Kafa karıştırıcı ve Kolay” dır. Tabloda yer almayan dolayısıyla öğrenciler tarafından seçilmeyen diğer kelimeler ise şunlardır: “Zor, Sıkıcı, Plansız, Pratik olmayan, Anlamsız, Kötü, Zaman kaybı, Karmaşık, Sıradan, Serbest”. Öğrenciler tarafından seçilen olumlu kelime sayısının 16, olumsuz kelime sayısının ise sadece 2 olduğu görülmektedir (Tablo 4). Aşağıda seçilen kelimelere yönelik farklı öğrenci cevapları verilmiştir:

“Çok orijinal deneyler gördük. Daha önce görmemişim. Derste öğrendiğim şeyleri unutamayacağım bir şekilde öğrenmiş ve konuları zevkle dinlemeye başlamış oldum. Monotonluktan kurtulmuş oldum”(9A1-Farklı). “Bunları yaparken hem deneyim kazandım hem de bilgilerin daha kalıcı olmasını sağladım” (10A4-Deneyim). “Gereksiz



*çünkü mesela süttten yapıştırıcı yapmasak da olur” (10A3-Gereksiz). “Deney yaparken hem eğlendim hem de öğrendim. Yani kimya dersinde hocanın birkaç defa söylediği ama benim hep unuttuğum şeyleri deney yaptığımda daha iyi öğrendim” (11F7-Eğlenceli). “Çok ilginç ve şaşırtıcı şeyler öğrendim. Örneğin, enjektör etkinliği çok ilginçti. Suyun daha az sıcaklıkta kaynayabildiğini gördük” (9A7-İlginç). “Kimyanın sınıftakinden daha farklı olduğunu fark edince öğrenme isteğim arttı” (10A4-Öğretici). “Kimyada çok istisna var”(10A1-Kafa karıştırtıcı). “Görevli hocalarımızla sürekli etkileşim halindeydik”(9A2-Etkileşimli).*

## Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada ilgi çekici, eğlenceli ve etkileşimli etkinliklerin ve deneylerin yer aldığı bir sınıf dışı kimya ortamı tasarlanmış ve öğrenci gözüyle değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler değerlendirilirken çalışmanın sınırlılıkları göz ardı edilmemelidir. Öncelikle bilim müzeleri ya da benzeri ortamlarla karşılaştırıldığında içeriğin tek boyutlu olması (sadece kimya deneyleri) bu çalışmanın en önemli sınırlılığı olarak görülmektedir. Bu tür ortamlarda deneyler eğlenceli de olsa öğrenci sıkılabilmekte ve motivasyonu düşebilmektedir. Diğer bir sınırlılık katılımcı sayısının çeşitliliği ve azlığıdır. Bu sınırlılıklardan hareketle, etkileşim seviyesinin en yüksek olduğu deney ünitesinin “Enjektör” ve etkileşimin en düşük olduğu deney ünitesinin ise “İki Beyazdan Bir Sarı” deney ünitesi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasında, deney ünitelerinde kullanılan malzemelerin günlük hayatla ilişkili olmasının, basit ve karmaşık olmayan araç-gereçler kullanılarak gerçekleştirilmesinin etkili olduğu düşünülmektedir. Karamustafaoğlu (2003), yapmış olduğu doktora tez çalışmasında basit araç-gereçlerle geliştirdiği deney etkinlikler hakkında öğretmen görüşlerine başvurmuştur. Öğretmenler, etkinliklerin öğrenciler tarafından ilginç bulunup, evlerinden getirebilecekleri malzemelerle yapılabilecek olmasının bu deneylerin sevilmesinde etkili olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da benzer etkinin olduğu gözlenmiştir. En az malzemeyle

en çarpıcı etkinin gözlemlendiği deney ünitesi aynı zamanda en fazla etkileşimin olduğu ve en ilgi çekici deney ünitesi olmuştur. Etkileşimin yüksek olduğu deneylere bakıldığında, bunların öğrencilerin etkinlikleri gerçekleştirme aşamasında en az tehlike riskine sahip olduğu deneyler olduğu dikkati çekmektedir. Bu nedenle de etkileşim düzeyi ile o etkinliğin ilgi çekici olması arasında doğru orantılı bir ilişkinin ortaya çıkması beklendik bir durumdur. Bunun yanı sıra, bazı deneylerde etkileşimin etkinliğin içeriği gereği fazla olmamasına rağmen o deneylerin öğrenciler tarafından ilgi çekici bulunduğu tespit edilmiştir. Burada da etkili olan faktörün, etkinliklerin görsel açıdan dikkat çekici (renk değişimi, gaz çıkışı, vb.) özelliklere sahip olması olabilir.

İki Beyazdan Bir Sarı etkinliğine yönelik cevaplar incelendiğinde, “eksik/soyut genelleme” yapısının ön planda olduğu (9 öğrenci) belirlenmiştir. Sadece bir öğrencinin (9A7) doğru/soyut genelleme yapabildiği gözlenmiştir (Şekil 7). Öyle ki, öğrenciler gerçekleştirilen etkinliğin çökme tepkimesi olduğunu kavramış ancak bu durumun oluşmasındaki etkenleri (yer değiştiren iyonlar gibi) göz ardı etmişlerdir. Eğlence ve görsel boyutun verilmek istenilen ana mesajın önüne geçebildiği sınıf dışı öğrenme ortamlarındaki sınırlılıklardan biri olarak ifade edilmektedir (Eshach 2007; Rennie ve McClafferty, 1996). İki renksiz maddenin birleşerek sarı bir madde oluşturması görsel açıdan öğrencilere ilgi çekici gelmiştir. Benzer durumlar diğer birçok deney için de geçerlidir. Örneğin, sirke, kabartma tozu, sıvı bulaşık deterjanı ve kırmızı gıda boyasının kullanıldığı “Yanardağ ve Yangın Söndürücü” etkinliğinde ortaya çıkan kırmızı köpükler öğrencilere ilginç gelmiştir. Bu da öğrencilerin etkinliğin görsel kısmına daha çok odaklanmasına sebep olmuştur. Bir etkinliğin dikkat çekici ve eğlenceli olması son derece önemli olmakla birlikte, öğrenci etkinliğin eğlence kısmında kalmamalı ve bilimsel içeriğinin anlaşılması noktasında çaba sarfetmelidir. Bu durum, Tütüncü (2016) tarafından yapılan tez çalışmasında gözlenmiştir. Çalışmada bağlam temelli etkinliklere katılan bir deney grubu öğrencisi, “*Hocam siz gelince çok mutlu oluyoruz, ders yapılmıyor*” ifadesini



kullanmıştır. Öğrenci etkinlikten zevk almakta ancak yaptığı uygulamayı ders olarak görmemektedir. Bu çalışmada da benzer durumlarla karşılaşmıştır.

Enjektör etkinliğine verilen cevaplara bakıldığında 9 öğrencinin eksik soyut genelleme kategorisinde, 3 öğrencinin ise somut gözlem kategorisinde cevap verdiği görülmüştür (Şekil 6). Bu durum, etkinliğin oldukça basit ve az malzemeyle gerçekleştirilmesine rağmen öğrencilerin etkinlikte geçen kavramları günlük hayatla ilişkilendirmede iyi seviyede olduklarını göstermektedir. ESDIKO’da gerçekleştirilen etkinlikler ve bu etkinliklerden elde edilen çıktılar, fen ve kimya derslerinin günlük yaşamla ilişkilendirildiği etkinliklerin ve okul dışı gezilerinin kullanıldığı çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir. Ertaş ve diğerleri (2011), okul dışı bilimsel etkinliklerin 9. sınıf öğrencilerinin “Enerji” konusunu günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine olan etkisini belirlemek istedikleri çalışmalarında enerji parkı gezisi sonrasında öğrencilerin “Enerji” konusunu anlama ve günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerinin arttığını tespit etmişlerdir. Tüm bu sonuçlar gözden geçirildiğinde en yüksek oranının “Soyut Genelleme/Eksik” kategorisinde olduğu yani öğrencilerin derste öğrendikleri kimya kavramları ile etkinlikler arasında dolayısıyla da günlük yaşam ile bağlantı kurabildikleri fakat bunu yaparken yetersiz kaldıkları görülmüştür. Bu sonucun sebebi olarak, derste öğrenilen kavramların günlük hayatımızın hangi alanlarında işimize yarayacağı vurgusunun tam olarak yapılmaması görülebilir. Öğrenci cevapları daha detaylı incelendiğinde, öğrencilerin erime ve donma kavramlarını birbirleri yerine kullandıkları görülmüştür. Bu durumun ortaya çıkmasında, öğrencilerin günlük hayatta edindikleri bilgilerin etkinlikler ya da derste öğrenmiş olduklarından daha baskın gelmesinin etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Klemmer ve diğerleri (2005), yapmış oldukları çalışmada uygulamalı sınıf dışı etkinliklerle birçok konunun daha iyi kavranıldığını tespit etmişlerdir. Bu sonuçtan yola çıkarak, bu çalışmada da benzer bulguların ortaya çıktığı söylenebilir. Ortam hazırlanırken farklı öğrenim kademelerindeki kimya öğretim programlarından kavramlar ya da konular tercih





edilmiştir. Benzer şekilde örneklem seçilirken yine farklı öğrenim kademelerinden öğrenciler çalışmaya dahil edilmiştir. Diğer bir ifade ile örneklemin bir kısmı bazı kavramlarla daha önce formal olarak karşılaşmamıştır. Örneğin 9. Sınıf öğrencileri 11. Sınıf müfredatındaki bir kavramı formal olarak derinlemesine öğrenmemiştir. Ayrıca sınırlı zaman diliminde (öğrencilerin ortamda geçirdikleri zaman) öğrenciler birbirinden bağımsız birçok kimya kavramı ile karşı karşıya kalmışlardır. Bu zaman dilimi, kavramların öğrencilerin kafasında doğru yapılanması için yeterli olmamış olabilir. Bu tür ortamların öncelikli amacı, kavramları öğrencilere kavratmaktan ziyade kimyaya yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirmek, kimyayı sevdirmek ve kimyaya yönelik farkındalık uyandırmaktır.

Griffin (1999), sınıf dışı öğrenme ortamlarının sağladığı benzersiz katkılardan biri olarak, ziyaretçilerin gerçek objeler ile karşı karşıya kalmalarını ifade etmektedir. Ziyaretçilerin, bu gerçek nesnelere, algılanan gerçeklerini ve önceden var olan zihinsel yapılarını genişletmek için ortamda kullanabileceği düşünülmektedir (Dierking, 1996; Griffin, 1999). Bu çalışmada da, sınıfta etkinlik konuları ilgili temel bilgileri öğrendiklerinde ESDIKO'da etkileşim içerisinde buldukları etkinlikleri daha anlamlı buldukları elde edilen sonuçlarla desteklenmiştir. Kimya Dersi öğretim programına bu tür günlük hayatla ilişkili etkinliklerin entegre edilmesi gerektiği yapılan çalışmalar ile vurgulanmıştır (Anderson ve Zhang, 2003; Bell ve Rabkin, 2002; Griffin, 2004). Çünkü öğrencilerin, günlük yaşam temelli materyalleri kullandıklarında ve günlük yaşam temelli dersleri takip ettiklerinde, fen derslerine olan ilgilerinin ve fen derslerinden aldıkları hazzın genellikle arttığı görülmektedir (Bennett, 2003; Gilbert, 2006; Milner ve diğ., 2010; Gilbert ve diğ., 2011). Yapılan çalışmada, öğrenciler etkileşimli sınıf dışı kimya ortamında gerçekleştirilen etkinliklerden bazılarını beğendiklerini, bazılarını ise beğenmediklerini ifade etmişlerdir (Şekil 4). Öğrencilerin beğendiği etkinlikler incelendiğinde, pasif katılımcı olmayıp bizzat denedikleri etkinlikleri sıklıkla beğendikleri ve etkinliğin amacını daha iyi anlayabildikleri tespit edilmiştir. Özellikle öğrencilerin beğeni



durumlarını etkileyen nedenler arasında etkinlikleri günlük hayatla ilişkilendirmenin olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin ESDIKO’da gerçekleştirilen etkinlikleri eğlenceli bulmaları ve aynı zamanda kimyaya yönelik kendi yetenekleri hakkında bilgi sahibi olmaları da etkinliği beğenmelerini etkileyen diğer faktörlerdendir. Çalışmanın sonuçlarına göre; etkinliğin eğlenceli olmasının ve basit araç-gereçlerle yapılabilir olmasının (Örneğin, Enjektör etkinliği) öğrencilerin etkinlikleri beğenme durumlarını etkileyen en önemli etmenler olduğu söylenebilir. Günlük yaşamdan alınan materyaller, öğrencilere ele alınan kimya kavramları ile günlük yaşamları arasındaki ilişkileri görmelerine ve bunu değerlendirmelerine katkı sağlamıştır (Bennett, 2003; Gilbert, 2006). Öte yandan elde edilen bulgular arasında şaşırtıcı olup irdelenmesi gereken durumlar da yer almaktadır. Öyle ki; Zıplayan Sodyum etkinliği öğrenciler tarafından en ilgi çekici etkinlik sıralamasında ikinci sırada yer almasına rağmen, etkileşim düzeyi açısından alt sıralardadır. Bunun nedeni olarak etkinliğin öğrenciler tarafından gerçekleştirilmesinin tehlikeli bir durum oluşturabilecek özellikte olması gösterilebilir.

ESDIKO etkinlikleri sonrasında öğrencilerin deneyimlerinin olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Nitekim deneyim belirleme formunda yer alan kelimeler arasından %57 oranında olumlu, %7 oranında ise olumsuz kelimelerin seçildiği görülmüştür. Seçilmeyen kelimeler arasında ise çoğunlukla olumsuz kelimeler yer almıştır. Öğrenciler tarafından sıklıkla seçilen kelimelerin başında “Eğlenceli (14 öğrenci), Zevkli (13 öğrenci), Öğretici (13 öğrenci), İlginç (9 öğrenci)” kelimeleri yer almaktadır. Buradan sınıf dışı öğrenme ortamının öğrenciler tarafından beğenildiği anlaşılmaktadır. Literatürde de bu sonucu destekleyen çalışmalara rastlanmaktadır. Martin’in (2003) çalışmasında da okul dışında kendini rahat hissettiğini söyleyen öğrenciler, ortama yönelik “eğlenceli, heyecanlı, farklı, ilginç” tanımlamalarında bulunmuşlardır. Wishart ve Triggs (2010), çalışmalarında öğrencilere uygulanan interaktif deneyim belirleme testi sonucunda 30’dan fazla sayıda “ilginç” ve “eğlenceli” kelimelerinin seçildiğini tespit etmişlerdir.

ESDIKO'nun ve ortamdaki etkinliklerin öğrenciler üzerinde bıraktığı etkiyi ölçmeye yönelik olarak uygulanan Deneyim Belirleme Formundan elde edilen bulgulara göre, öğrenci deneyimlerinin genel olarak pozitif yönde olduğu görülmüştür. Bu durumun ortaya çıkmasında etkinliklerin yapısının temel düzeyde kimya bilgisi gerektirmesinin, günlük hayatla ilişkili ve eğlenceli olmasının öte yandan uygulamanın sınav kaygısı gerektirmemesinin, öğrenciler arasında etkileşimi sağlamasının ve sınıf dışında bir ortamda gerçekleştirilmesinin neden olduğu düşünülmektedir.

## Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, öğrencilerin basit ve karmaşık olmayan araç-gereçler kullanılarak gerçekleştirilen etkinlikleri daha çok sevdikleri ve daha fazla etkileştiklerini göstermiştir. Bu nedenle, bu şekilde tasarlanan sınıf dışı öğrenme ortamlarında özellikle bu tür etkinliklerin seçilmesi önerilmektedir. Etkinlik sayısı artırılarak ya da kullanılan materyaller değiştirilerek benzer çalışmalar yapılabilir.

Bu araştırma kapsamında tasarlanan “Etkileşimli Sınıf Dışı Kimya Ortamı” çalışmaya katılan öğrencilerin öğrenim gördüğü lisenin kimya laboratuvarında oluşturulmuştur. Benzer araştırmalarda, sınıf dışı öğrenme ortamının öğrencilerin öğrenim gördüğü okulun dışında farklı bir mekanda kurulması önerilmektedir. Ayrıca ortamın daha geniş tutulması, dinlenme zamanlarında öğrencilerin rahat hareket edebilmeleri açısından önemlidir. Etkinlik aralarında farklı sportif ve sanatsal etkinliklerin yapılmasının ortamın etkililiğini daha da arttıracığı düşünülmektedir.

## Makalenin Bilimdeki Konumu

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı

## Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü



Fen öğretiminde sınıf dışı öğrenme ortamlarının yer alması, günlük hayatta karşımıza çıkan ve kullanılan malzemelerle fenin sevilmesine aynı zamanda da olumlu tutum geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Bozdoğan, 2007; Rix ve McSorley, 1999; Wellington, 1990). Bu açıdan ESDIKO'nun, okul kimya dersleri için iyi donatılmış bir sınıf dışı öğrenme ortamı olma rolünü üstlenecek alternatif bir ortam olduğuna inanılmaktadır. ESDIKO, farklı sınıf düzeyindeki kimya konularının bir arada ele alınması açısından da önem taşımaktadır. Bu şekilde ortaöğretim her seviyesindeki öğrencinin dikkatini çekebileceği ve sınıf içindeki formal eğitimden daha az yapılandırılmış fakat daha yoğun bir şekilde araştırmaya dayalı deneyim yaşama fırsatı sunacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan, ilgili literatür incelendiğinde sınıf dışı öğrenme ortamlarıyla ilgili yapılan benzer çalışmaların genellikle var olan bilim merkezleri ve müzelerinde yürütüldüğü görülmüştür (Bozdoğan, 2007; Ertaş ve diğ., 2011). Sınıf dışı fen öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen öğretimin değerlendirilmesinde kullanılan ölçme araçlarının formal bir yapıya sahip olduğu, kavramları günlük hayatla ilişkilendirmeye ve yansıtma yapmaya olanak sağlamadığı, bu çalışma ile portfolyo değerlendirme yaklaşımı kullanılarak literatüre bu yönde bir katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

ESDIKO, kimyanın çeşitli konuları ile ilgili, öğrencilerin ilgi ve isteklerini uyandıracak etkinliklerle kimyayı günlük hayatla ilişkilendirmek için gerekli kimyasal fikirleri geliştirmeyi amaçlayan, öğrencilerin kimyaya yönelik tutumlarını değiştirebilecek ve onları aktif kılacak bir non-formal öğrenme ortamı olması nedeniyle önemlidir. Bu anlamda yapılan bu çalışmanın, ülkemizdeki eğitim öğretim çalışmalarına ve gelecekteki araştırmalara da kimya dersine yönelik non-formal okul dışı öğrenme ortamlarının tasarımında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Kaynakça**

Abrahams, I. (2011). *Practical work in secondary science*. London: Continuum.



- Anderson, D., Kisiel, J. and Stroksdieck, M. (2006). Understanding teachers' perspectives on field trips: discovering common ground in three countries. *Curator*, 49(3), 365-380.
- Anderson, D. and Zhang, Z. (2003). Teacher perceptions of field-trip planning and implementation. *Visitor Studies Today*, 6(3), 6-11.
- Ash, D. (2003). Dialogic inquiry in life science conversations of family groups in a museum. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 138-162.
- Aslan, A. (2015). Etkileşimli sınıf dışı kimya ortamı tasarımı ve etkililiğinin değerlendirilmesi. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Axinn, W. G. and Pearce, L. D. (2006). *Mixed methods data collection strategies*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Bell, L. and Rabkin, D. (2002). A new model of technology education for science centers. *The Technology Teacher*, 62, 3, 26-28.
- Bennett, J. (Ed.). (2003). *Teaching and learning science*, London, UK: Continuum
- Bozdoğan, A. E. (2007). Bilim ve teknoloji müzelerinin fen öğretimindeki yeri ve önemi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bozdoğan, A. E. ve Kavcı, A. (2016). Sınıf dışı öğretim etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 13-30.
- Bunting, C. J. (2006). *Interdisciplinary teaching through outdoor education*. Newzeland: Human Kinetics.
- Campbell, P.B, Jolly, E., Hoey, L. and Perlman, L. K. (2002). *Upping the numbers: using research-based decision making to increase diversity in the quantitative disciplines*, GE Foundation Report, Fairfield.
- Cohen, L. and Manion, L. (1995). *Research methods in education* (4th ed.). London: Routledge.



Demirdağ, B., Feyzioğlu, B., Ateş, A., Çobanoğlu, İ. ve Altun, E. (2010). Kimya öğretmenlerinin yenilenen 9. Sınıf kimya ders programına yönelik geliştirdikleri etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi içinde (s. 58). İzmir.

Denscombe, M. (2010). *The good research guide: for small-scale research projects*. (4th ed.) Maidenhead: McGraw-Hill Open University Press.

Dierking, L. D. (1996). Contemporary theories of learning, in G. Durbin (ed.). *Developing Museum Exhibitions for Lifelong Learning*, London: Museums and Galleries Commission, pp. 25-9.

Dori, Y. J. and Tal, R. T. (2000). Formal and informal collaborative projects: Engaging in industry with environmental awareness. *Science Education*, 84 (1), 95-113.

Duran, E., Ballone-Duran, L., Haney, J. and Beltyukova, S. (2009). The impact of a professional development program integrating informal science education on early childhood teachers' self-efficacy and beliefs about inquiry-based science education. *Journal of Elementary Science Education*, 21(24), 53-70.

Ertaş, H., Şen, A. İ. ve Parmaksızoğlu, A. (2011). The effects of out-of school scientific activities on 9th grade students' relating the unit of energy to daily life. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(2), 178-198.

Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: formal, non formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16, 171-190.

Falk, J. H. (2002). The contribution of free-choice learning to public understanding of science. *Interciencia*, 27, 62-65.

Freienberg, J., Kriiger, W., Lange G. and Flint A. (2001). "Chemie fürs Leben" auch schon in der Sekundarstufe I - geht das?. *Chemkon*, 8(2), 67-75.



- French, N. (2002). *Informal science education at science city*. Unpublished doctoral dissertation, University of Tulsa, USA.
- Garner, N. and Eilks, I. (2015). The expectations of teachers and students who visit a non-formal student chemistry laboratory. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 1197-1210.
- Gerber, B.L., Anne M., Cavallo, L. and Marek, E. (2001). Relationships among informal learning environments, teaching procedures and scientific reasoning ability. *International Journal of Science Education*, 23(5) 535-549.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of context in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957-976.
- Gilbert, J. K., Bulteb, A. M. W. and Pilot, A. (2011). Concept development and transfer in context-based science education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 817-837.
- Griffin, J. (1999). *An exploration of learning in informal settings*, National Association of Research in Science Teaching Annual Conference, Boston.
- Griffin, J. (2004). Research on students and museums: Looking more closely at the students in school groups. *Science Education*, 88(1), 59-70.
- Hannu, S. (1993). *Science center education: motivation and learning in informal education*. Helsinki University, Department of Teacher Education, Research report 119, Helsinki.
- İngenç, İ. ve Aytekin, K. Ü. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin ısı-sıcaklık konusundaki bilgilerini gündelik hayata uyarlama düzeylerinin belirlenmesi*, IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi içinde (s. 39). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (25. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.



- Kelly, J. (2000). Rethinking the elementary science methods course: a case for content, pedagogy, and informal science education. *International Journal of Science Education*, 22(7), 755-777.
- Klemmer, C. D., Waliczek, T. M. and Zajicek, J. M. (2005). Growing minds: The effects of a school gardening program on the science achievement of elementary students. *Hort Technology*, 15(3), 448-452.
- Koçak, C. (2011). *Kimya konularının günlük yaşam konsepti içerisinde değerlendirilmesi*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kisiel, J. (2003). Teachers, museums and worksheets: A closer look at a learning experience. *Journal of Science Teacher Education*, 14(1), 3-21.
- Kisiel, J. (2005). Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. *Science Education*, 89, 936-955.
- Lelingou, D. and Plakitsi, K. (2009). *Connecting formal and non-formal astronomical learning. An integrated educational program using and inflatable planetarium permanently located in a school*. In M. F. Taşar & G. Çakmakkı (Eds) Contemporary science education research: international perspectives, (pp. 353-358) Ankara: Pegem Akademi.
- Mahony, T. K. (2010). *Connecting formal and informal learning experiences*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). University of Washington, Washington.
- Martin, S. C. (2003). The influence of outdoor schoolyard experiences on students' environmental knowledge, attitudes, behaviors and comfort levels. *Journal of Elementary Science Education*, 15(2), 51-63.
- Miles, M. B., Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: A Source Book of New Methods*. London: SAGE Publications.





National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. National Academy Press, Washington, DC.

National Research Council (NRC). (2009). *Learning science in informal environments: People, places and pursuits*. Washington, DC: The National Academies Press.

NSTA Board of Directors. (1999). *NSTA Position statement: Informal science education*, Retrieved November 10, 2012, from [www.nsta.org/positionstatement&psid=13](http://www.nsta.org/positionstatement&psid=13).

Orion, N. and Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097-1119.

Önder, İ. ve Beşoluk Ş. (2010). *Lise öğrencilerinin çözümlülük ile ilgili kavramları açıklayabilme ve günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri*, IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi içinde (s. 204-209). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Özsevgeç, L. C. ve Ürey, M. (2010). *Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin fen bilgilerini günlük yaşamdaki durumlara uygulayabilme düzeyleri*, IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi içinde (s. 24-32). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Rennie, L. J. and McClafferty, T. P. (1995). Using visits to interactive science and technology centers, museums, aquaria, and zoos to promote learning science. *Journal of Science Teacher Education*, 175-185.

Rennie, L. J. and McClafferty, T. P. (1996). Science centres and science learning. *Studies in Science Education*, 27, 53-98.

Rennie, L. J. and Williams, G. F. (2002). Science centers and scientific literacy: Promoting a relationship with science. *Science Education*, 86, 706-726.

Rix, C. and McSorley, J. (1999). An investigation into the role that school-based interactive science centres may play in the education of primary-aged children. *International Journal of Science Education*, 21(6), 577-593.



Silverman, D. (2001). *Interpreting Qualitative Data: Methods for Analysing Talk, Text and Interaction*. London: SAGE Publication.

Tekkumru Kısa, M. (2008). *Development and implementation of a "science center learning kit" designed to improve student outcomes from an informal science setting*. Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

Tezcan Akmehmet, K., ve Ödekan, A. (2006). Müze eğitiminin tarihsel gelişimi. *İTÜdergisi/B Sosyal Bilimler*, 3(1), 47-58.

Türkmen, H., Topkaç, D. D. ve Yamık, G. A. (2016). İnfomal öğrenme ortamlarına yapılan gezilerin canlıların sınıflandırılması ve yaşadığımız çevre konusunun öğrenilmesine etkisi: tabiat tarihi müzesi ve botanik bahçesi örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, 1(17), 174-197.

Tütüncü, G. (2016). *Lise 10. sınıf gazlar konusu ile ilgili bağlam temelli yaklaşıma dayalı hikâyelerle destekli bir öğretim materyalinin geliştirilmesi ve uygulanması*. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

URL-1, <http://www.astc.org/sciencecenters/index.htm> Bilim merkezlerinin sahip olduğu başlıca özellikler. 04 Kasım 2012.

Wellington, J. (1990). Formal and informal learning in science: the role of the interactive science centers. *Physics Education*, 25, 247-252.

Wishart, J. and Triggs, P. (2010). MuseumScouts: Exploring how schools, museums and interactive technologies can work together to support learning. *Computers & Education*, 54, 669-678.

Yavuz, M. ve Balkan Kıyıcı, F. (2012). *İnfomal öğrenme ortamlarının ilköğretim öğrencilerinin fene karşı kaygı düzeylerinin değişmesine ve akademik başarılarına etkisi: Hayvanat bahçesi örneği*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.



Yıldırım, A., Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (8. Baskı)

Ankara: Seçkin Yayınları.

### Summary

**Problem Statement:** With practice-focused activities taking place outside the classroom, it is thought that students will have the opportunity to relate the chemistry topics in the curriculum to their daily lives. Practice-based instruction is often limited in science education due to time insufficiency, expensive equipment and school disabilities (Garner and Eilks, 2015; Affelt et al., 2017). However, practice-based instruction plays an important key role in all aspects of science education (Abrahams, 2011). It is believed that ESDIKO is an alternative environment to undertake this key role by providing a well-equipped laboratory environment for chemistry courses in school. ESDIKO is also important in terms of handling chemistry topics at different grade levels together. In this way, it is thought that the students at all levels of secondary education will be able to draw attention and offer opportunities to experience less structured but more intensive research based on formal education within the classroom. On the other hand, when the related literature is examined, it is seen that similar studies about out-of-school learning environments are conducted in existing science centers and museums (Ertaş et al., 2011; Bozdoğan, 2007). It is considered that the literature used in the evaluation of teaching in non-formal science learning environments has a formal structure, the concepts are not related to daily life and it is not possible to reflection and this research will make a contribution to the literature by using the portfolio evaluation approach.

**Purpose of the Study:** The aim of this study is to design an out-of-class chemistry environment (ESDIKO) containing fun and interactive activities, to identify the effects of the environment and activities on the participants, and to evaluate the environment and activities from the point of view of the participants.



**Method:** In this study, single group post-test model was preferred. This model is an experimental model in which an independent variable is applied to a randomly selected single group and its effect on the dependent variable is observed (Karasar, 2013). The participants of the study were 19 students attending 1, 2 and 3 grades in a high school in Trabzon. In the study, the "Experience Identification Form" and the "Activities and Self-Assessment Form" were used as data collection tools. First form was used to determine the experiences of the students in the ESDIKO, the latter consisting of 3 questions was used for students' self-evaluation, and to evaluate the activities in the environment.

**Findings:** As a result of the study, it was seen that students' experiences in an interactive out-of-class chemistry environment were generally positive. Furthermore, it was determined that the activity unit with the highest level of interaction was "Injector" and the activity unit with the lowest level of interaction was "Two White to Yellow". On the other hand, it was determined that most of the students tried to explain the main message of each activity in the category "abstract generalization" and the activity unit which has the highest number of wrong or unrelated answers was "Ice Cream Making Experiment" and the activity unit where the wrong or unrelated response was not given was "Naphthalene Sublimation Activity".

**Discussion and Conclusion:** The students liked the activities performed using simple and uncomplicated tools and thus they showed more interaction with the activities. Furthermore, the fact that activities are fun and relevant to everyday life, do not require basic knowledge of chemistry, and the ESDIKO setting is outside the classroom has a positive effect on student experiences. In the formation of this situation, materials from everyday life helped to see and evaluate the connections between the students' chemistry concepts and their daily lives (Bennett, 2003; Gilbert, 2006). On the other hand, out-of-school learning environments have been found to have an effective role in the learning of science and to provide students with first-hand experiences in using many sensory organs together, as well as positive effects on



academic achievement, interest and motivation in connection with daily life (Rennie and Williams, 2002; Yavuz and Balkan Kılıcı, 2012; Bozdoğan and Kavcı, 2016). Findings obtained from the research are similar to the results of the similar studies in the literature.

**Suggestions:** In the present study, the "Interactive Out-of-Class Chemistry Environment was established in the chemistry lab of a high school. In subsequent studies, it is suggested that similar environments can be created in a convenient place outside school. This will be more noticeable for students. It is also important for the students to be able to move comfortably during relaxation. Also, students can do different sporting and artistic activities in their spare time to increase the effectiveness of the environment.