

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**LİSE 2 ÖĞRENCİLERİNİN KİMYA DERSİNDE BAŞARILARI
VE TUTUMLARI ÜZERİNE BİLİM ŞENLİKLERİNİN
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Şule ÇİÇEK**

Ankara-2008

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**LİSE 2 ÖĞRENCİLERİNİN KİMYA DERSİNDE BAŞARILARI
VE TUTUMLARI ÜZERİNE BİLİM ŞENLİKLERİNİN
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Şule ÇİÇEK**

**Tez Danışmanı
Yrd.Doç.Dr. Akif ŞENELT**

Ankara-2008

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'ne

Şule ÇİÇEK'in "LİSE 2 ÖğRENCİLERİNİN KİMYA DERSİNDE BAŞARILARI VE TUTUMLARI ÜZERİNE BİLİM ŞENLİKLERİNİN ETKİSİNİN İNCELENMESİ" başlıklı tezi, j¼rimiz tarafından Kimya Eğitimi Bilim Dalında Y¼KSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

¼ye :

.....

¼ye :

.....

¼ye (Tez Danışmanı): Y.Doç.Dr. Akif ŞENELT

.....

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum bu çalışmada, bana engin bilgisi ve tecrübesiyle her konuda rehberlik eden, her zaman destek olan, çalışma azmi aşıl原因, her zaman kendime örnek alacağım değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Akif ŞENELT' e çok teşekkür ediyorum.

Çalışmalarımın uygulamasında bana kolaylık sağlayan ve yardımcı olan Harun GÖNCÜ hocama ve bu çalışmaya katılan, çalışma süresince uygulanan testlere samimiyetle cevap veren, 2006-2007 eğitim-öğretim yılı Ankara Pursaklar Lisesi 2. sınıf öğrencilerine, teşekkür ediyorum.

Manevi desteğini esirgemeyen ve çalışmalarına katkıda bulunan değerli hocam İlhami ÖZKAYA'ya ve arkadaşım Burak KURT'a teşekkür ediyorum.

Ayrıca her zaman her konuda beni destekleyen ve yardımcı olan kardeşim Özlem ÇİÇEK'e, annem Fatma ÇİÇEK ve babam Üzeyir ÇİÇEK'e sonsuz saygı, sevgi ve şükranlarımı sunuyorum.

Şule ÇİÇEK

**LİSE 2 ÖĞRENCİLERİNİN KİMYA DERSİNDE BAŞARILARI VE
TUTUMLARI ÜZERİNE BİLİM ŞENLİKLERİNİN ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Çiçek, Şule

Tez Danışmanı: Yrd.Doç. Dr. Akif ŞENELT

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
OCAK-2008**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; öğrencilerin kimya dersindeki başarılarını artırmada ve kimya dersine olan tutumlarını geliştirmede bilim şenliklerinin etkisini incelemektir.

Bu çalışmanın örneklemini Ankara Pursaklar Lisesi Lise 2. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışma 2006-2007 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde yapılmıştır. Araştırma yaklaşık altı haftalık sürede tamamlanmıştır. Rasgele seçilmiş olan 16 öğrenciye, 30 sorudan oluşan bütün kimya konularını kapsayan ön test uygulanmıştır. Testin sonunda öğrencilerin kimya konularında çok eksik oldukları tespit edilmiştir.

Ayrıca, aynı öğrencilere uygulamadan önce tutum ölçeği testi uygulanmış, öğrencilerin kimya dersi konularını sevmedikleri, kimya dersinden uzak durdukları belirlenmiştir.

Bu gruptaki öğrenciler bir sonraki aşamada bilim fuarına götürülerek, öğrencilerin kimya konularını görsel olarak anlamaları, konuları anlamlandırmaları

sağlanmıştır. Araştırmanın etkisini belirlemek üzere hemen arkasından son test uygulaması ve tutum ölçeği testi yapılmıştır.

Testlerin ve tutum ölçeklerinin analizi için istatistik biliminden yararlanılmıştır. Analiz sonuçları bilim şenliklerinin, öğrencilerin kimya dersindeki başarılarına ve kimya dersine olan tutumlarına olumlu etki yaptığını göstermiştir.

Ayrıca 4 öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Bu mülakatlar sonucunda öğrencilerin, kimya dersine görsel çalışmalar, projeler eşliğinde daha istekli oldukları ve bu gibi bilim fuarlarına katılmak, aktif olarak bilimle uğraşmak istedikleri belirlenmiştir.

Sonuç olarak bilim fuarlarının, kimya dersinin öğrenilmesinde ve öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarında olumlu etkiler yarattığı belirlenmiştir. Bütün bu bulgulardan, bilim fuarlarının okullarda gerçekleştirilebileceği, bu fuarların öğrencilerin kimya konularını öğrenmelerine ve kimya dersine olan tutumlarının gelişmesine olumlu etki yaratacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler :Bilim Şenlikleri, Bilim Fuarları, Kimya Öğretimi, Yeniden Yapılandırıcı Yaklaşım.

Sayfa Adedi : 81

**THE STUDY OF THE EFFECTS OF THE SCIENCE FAIRS ON THE
SUCCESS AND BEHAVIOURS TOWARDS CHEMISTRY**

(M. Sc. Thesis)

Çiçek, Şule

Adviser: Assis. Prof. Dr. Akif ŞENELT

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND EDUCATION**

JANUARY-2008

ABSTRACT

The purpose of these studies is to observe the behaviors towards the chemistry in science fairs and to change their success in chemistry

Ankara Pursaklar High the 10th grade students in Ankara Pursaklar High School constitute the examples of these studies. The work on it was carried out in the spring term of 2006-2007 education periods. The research was completed in about six weeks. The randomly chosen 16 students took a 30 question test which included the subjects of chemistry. The test showed that the students locked most of subjects of chemistry. Besides, the same student took a behavior test towards chemistry which showed that they didn't like chemistry and wanted to stay away from it.

The students in this group were taken to science fair and shown the visual lessons which made them understand the subject easily.

To determine the effect of the research, the final test was given to the students. We made use of science of statistics in order to analyze the behavior scale. The results of analyses showed that the science fairs had made a positive contribution to their success in chemistry and to their behaviors towards chemistry after those four students were interviewed. As a result of these interviews, the students were observed to be keen on visual studies in chemistry lessons with well prepared projects and they said they wanted to participate in science fairs actively. As a result, a science fairs produced quite an effect on the students' behaviors towards chemistry.

After all these observations, it was concluded trust the science fairs could be carried out in school, which would make a positive contribution to their learning chemistry behaviors towards chemistry.

Key Words : Science fairs, chemistry education, constructivist approach

Page Number : 81

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	vi
TABLOLAR LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem.....	5
1.1.1. Alt Problemler.....	5
1.2. Amaç.....	5
1.3. Önemi.....	6
1.4. Varsayımlar.....	7
1.5. Sınırlılıklar.....	7
1.6. Tanımlar.....	8
2. YÖNTEM	9
2.1. Araştırmanın Modeli.....	9
2.1.1. Öğrenme nedir?.....	9
2.1.2. Bilim Şenlikleri.....	13
2.1.3. Yapılandırmacılık.....	17
2.1.4. Geleneksel Anlatım Yöntemi.....	19
2.1.5. Yapılandırıcı Teori ve Geleneksel Teoriler.....	20
2.1.6. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Özellikleri.....	27
2.2. Evren ve Örneklem.....	28
2.2.1. Evren.....	28
2.2.2. Örneklem.....	28
2.3. Verilerin Toplanması.....	29
2.3.1. Test.....	29
2.3.1.1. Araştırmada Kullanılan Test (KBT).....	29
2.3.1.2. Testin Uygulanması ve Süresi.....	30
2.3.2. Tutum Ölçeği.....	30
2.3.2.1. Araştırmada Kullanılan Tutum Ölçeği (KTÖ).....	30
2.3.3. Mülakat Metodu.....	31
2.3.3.1. Araştırmada Kullanılan Mülakat.....	31
2.3.4. Gözlem Metodu.....	32
2.3.4.1. Araştırmada Kullanılan Gözlem.....	33
2.4. Verilerin Analizi.....	33
3. BULGULAR ve YORUMLAR	34
3.1. TESTLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR.....	34
3.2. TUTUM ÖLÇEĞİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR.....	39
3.2.1. Öğrencilerin tutum ölçeği sonuçları.....	39
3.2.2. Ön Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	47
3.2.3. Son Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	48
3.3. MÜLAKATLARDAN ELDE EDİLEN BULGULAR.....	51
3.4. GÖZLEM SONUCUNDA ELDE EDİLEN BULGULAR.....	56

4. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	57
4.1. Sonuç.....	57
4.2. Öneriler	58
KAYNAKÇA	59
EK 1. ARAŞTIRMADA KULLANILAN KBT	65
EK 2. ARAŞTIRMADA KULLANILAN KBT NİN CEVAP ANAHTARI	70
EK 3. ARAŞTIRMADA KULLANILAN KİMYA TUTUM ÖLÇEĞİ . Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
EK 4: BİLİM FUARI PROJE ÖZETLERİ	72

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Öğrenme modellerini kullanan bir öğretme modeline örnek.....	22
Tablo 2: Geleneksel ve Yapılandırıcı Görüşlerin Karşılaştırılması	26
Tablo 3: Ön-Kimya Bilgi Testi Sonuçları.....	34
Tablo 4: Son-Kimya Bilgi Testi Sonuçları.....	36
Tablo 5: Kimya Başarı Testi İstatistik Değerler Tablosu.....	37
Tablo 6: 1. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	39
Tablo 7: 2. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	39
Tablo 8: 3. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	40
Tablo 9: 4. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	40
Tablo 10: 5. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	41
Tablo 11: 6. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	41
Tablo 12: 7. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	42
Tablo 13: 8. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	42
Tablo 14: 9. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	43
Tablo 15: 10. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	43
Tablo 16: 11. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	44
Tablo 17: 12. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	44
Tablo 18: 13. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	45
Tablo 19: 14. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	45
Tablo 20: 15. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	46
Tablo 21: 16. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları.....	46
Tablo 22: Ön KTÖ Puanları.....	47
Tablo 23: Son KTÖ Puanları.....	49
Tablo 24: Tutum Ölçeği İstatistik Değerler Tablosu	50

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Ön-Kimya Bilgi Testi Sonuçları grafiği	35
Şekil 2: Son-Kimya Bilgi Testi Sonuçları grafiği	36
Şekil 3: Öğrencilerin Ön ve Son KBT sonuçlarının Karşılaştırılması	38
Şekil 4: Ön-Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları grafiği	48
Şekil 5: Son-Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları grafiği	49
Şekil 6: Öğrencilerin Ön ve Son KTÖ sonuçlarının Karşılaştırılması	51

1. GİRİŞ

Mevcut bilginin çok fazla olması ve giderek artmaya devam etmesi okullarda öğrencilere kazandırılmasını zorlaştırmakta, hatta imkansız hale getirmektedir. Bu nedenle mevcut bilginin eğitim programlarına eklenmesinden ziyade, alanın temel kavramlarının öğrenciye kazandırılması ve öğrencinin ihtiyaç duyabileceği bilgiye erişme yollarını içeren programların hazırlanması ve geliştirilmesi yoluna gidilmelidir.

Bu durumun farkına varan fen eğitimcileri son yıllarda konuların geneline yönelik araştırmalardan ziyade fen konularının öğretiminde kavram boyutuna ağırlık vermişlerdir. Bu amaçla fen bilimleri bünyesinde yer alan birçok temel kavramla ilgili öğrencilerin anlama ve kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlayan çok sayıda çalışma yapılmıştır (Abraham, Grzybowski, Renner ve Marek, 1992; Driver, Squires, Rushworth ve Wood-Robinson 1994; Ayas ve Demirbaş, 1997; Johnson, 2000; Yıldırım, Demircioğlu, Özmen ve Ayas, 2000; Ayas ve Demircioğlu 2002; Demircioğlu, Özmen ve Ayas, 2002; Demircioğlu, 2002).

Kavramların anlaşılma düzeyleri ile ilgili olarak yapılan bu çalışmalar, öğrencilerin genellikle örgün fen öğretiminden önce bile çevrelerindeki gerçek dünya olaylarıyla ilgili çeşitli fikir ve açıklamalarla fen sınıflarına geldiklerini ortaya koymuşlardır. Öğrencilerin sahip olduğu bu tür fikir ve açıklamaların bilim adamları tarafından kabul edilenlerden genelde farklı olabileceği belirtilmektedir (Huddle ve Pillary, 1996; Palmer, 1999). Farklı şekillerde ortaya çıkan bu tür öğrenci fikirlerine “yanlış anlamalar (misconceptions)”, “ön kavramlar (preconceptions)”, “alternatif yapılar (alternative frameworks)”, “çocukların bilimi (children’s science)”, “önceden edinilmiş kavramlar (preconceived notions)”, “bilimsel olmayan inançlar (nonscientific beliefs)”, “kavramsal yanlış anlamalar (conceptual misunderstandings)”, “yerel yanlış anlamalar (vernacular misconceptions)” ve “olaysal yanlış anlamalar (factual misconceptions)” gibi isimler verilmiştir (Shepherd ve Renner, 1982; Osborne, Bell ve Gilbert, 1983; Pines ve West, 1986; Treagust, 1988 ; Nakhleh, 1992; Krishnan ve Howe, 1994; Case ve Fraser, 1999;

Nicoll, 2001). Öğrencilerin olayları açıklamada kullandıkları bu fikirlerin, kendileri açısından makul ve mantıklı oldukları için, sıradan ya da geleneksel öğretim yöntemleriyle değiştirilmeye karşı dirençli oldukları ileri sürülmektedir (Guzzetti,2000; Osborne ve Cosgrove, 1983; Osborne ve Freyberg,1985). Bu bilimsel gerçekten hareketle öğretmenler öğrencilerin öncelikle var olan bu tür fikirlerini ortaya çıkarmalı ve öğrenme yaşantılarını bu ön bilgileri dikkate alarak düzenlemelidirler. Ancak yapılan araştırmalar, öğretmenlerin öğrenme yaşantılarını düzenlerken öğrencilerinin ön bilgilerini genelde dikkate almadıklarını göstermektedir (Boujaoude, 1991; Keser ve Akdeniz, 2002; Trundle, 1999). Ayrıca öğretmenlerin bu süreçte fazlaca rol almadığı, öğrencilerini bu yönde teşvik etmediği ve öğrencilerin öğrenmelerini anlamlı kılmak ve onları öğrenmeye istekli hale getirmek için herhangi bir çabada bulunmadığı kullandıkları geleneksel öğretim yöntemlerinden de anlaşılmaktadır. Bu yüzden hem öğrencilerin ön bilgilerinin tespiti hem bu ön bilgilere dayalı öğrenme yaşantılarının düzenlenmesi hem de öğrenilen bilgilerin günlük olaylarda karşılaşılan durumlarla ilişkilendirilebilmesi ve bu şekilde edinilen bilgilerin kalıcılığının da sağlanabilmesi açısından, öğretimde öğrenciyi aktif kılan bir öğretim tekniğinden faydalanılması gerekir.

Öğrencilere kitaplarca sunulan kimyanın kuru tarzından ziyade, amaç yeteri kadar önem verilmeyen uygulama ve teori arasındaki ilişkileri öğrencilere kazandırmaktır. Çünkü çoğu zaman uygulamalar fen bilimlerinin temel özelliklerinin öğretiminin gerekli bir kısmından ziyade ilave bir özellik olarak kullanılmaktadır. Oysa kimyaya dayalı herhangi bir seçim yapıldığında, yaşamımızın diğer alanlarında da bir etkiye sahip olan sonuçları vardır. Ancak çoğu kimya kitabı merak ve ilgiyi devam ettirmek ve temel ilkelerinin bir taslağını ortaya koymak için gerekli olmayan kimyasal detayları da içermektedirler (Kee ve McGovan,1998). Bu yüzden fen bilimleri öğretim programının içeriği öğrenciler için yararlı ve sosyal bir anlama sahip olmalı ve fen bilimlerinin gelişimine katkıda bulunan önemli bir insan ve kültürel başarı gibi olayları paylaşmak için öğrencilere yardım etmeli ve ders kitapları da öğretim programını yansıtmalıdır (Reid,2000)

Fen bilimlerinin önemli bir dalı olan kimyanın konuları, soyut ve daha fazla zihinsel düşünmeyi gerektiren temel kavramları içermektedir (Zoller, 1990). Ortaöğretim düzeyinde kimya kavramlarının temelleri atılmakta ve ortaöğretimde yer alan kimya konuları, daha ileri düzeyde kimya öğrenimi için bir çatı oluşturmaktadır. Bu yüzden, yeterli bir fen eğitimi için bu kavramların ilk ve ortaöğretim sürecinde doğru olarak öğretilmesi son derece önemlidir. Yanlış ve hatalı bilgiler öğrencinin daha ileriki öğrenim düzeylerinde göreceği daha karmaşık ve kompleks fen kavramları anlamasına engel teşkil edebileceği savunulmaktadır (Anderson, 1986; Ben-Zvi, Eylon ve Silberstein, 1986). Ortaöğretim seviyesinde temel kimya kavramları ile ilgili tam bir anlama oluşturamayan öğrenci daha kompleks kavramlarla karşılaşınca yüzeysel bir öğrenmeye başvuracak ve bu şekilde ezberlenen kavramlar zamanla unutulacaktır. Ancak temeli sağlam bir öğrenci, yani kavramları doğru ve tam öğrenen bir öğrencinin bu tür zorluklarla karşılaşmayacağı düşünülmektedir. Bu sebeple öncelikle öğrencilerin öğrenmeleri anlamlı hale getirilmeli ve kimya kavramlarını geliştirebilmelerine yardımcı olmak için onların aktif bir şekilde katılımlarını sağlayan ve ilgisini uyandıran kavram ya da konu bazında alternatif etkinliklerden faydalanılmalıdır.

Kimya öğrenciler tarafından sadece kuru bir ders olarak görüldüğü için değil, aynı zamanda zor bir bilim imajına sahip olduğu için sevilmemekte (Kee ve McGovan, 1998) ve çok soyut fikirleri içerdiği için de öğrenciler tarafından günden güne yaşananlarla sınırlı soyut bir disiplin olarak algılanmaktadır (Reid, 2000). Bu nedenle, öğrenciler kimyanın toplumun gelişimine katkısını görmekte başarısız olmaktadır. Oysa kimya, öğrencileri kariyerlerine hazırlamak için okullarda verilmesi gereken bir ders olmasının yanı sıra yaşamlarındaki bazı olayları anlamaları için onlara yardım etmektedir. Teorik olarak kullanılan kimya kavramlarının yorumu, günlük yaşamda merak edilen olay ya da durumların çoğunu açıklamakta ve kimya kavramlarını geliştirmek için yardımcı olmaktadır. Kimyanın sosyal ve uygulama görüşlerine artan önem yukarıda ifade edilen fonksiyonların her biri ile ilgilidir. Son yıllarda, özellikle Amerika ve İngiltere’de öğretim programının formal bir kısmı olan sosyal ve uygulama görüşleri ile ilgili projeler geliştirilmiştir. Bu projelerin amacı, günlük kararlarını vermede bilgisini nasıl kullanabileceğini, fen-

teknoloji-toplumun bir başkasını nasıl etkileyeceğini bilen bilimsel okur-yazarlar yetiştirmektir. Projelerin hepsi öğrencilerin yaşamları ile ilgili daha uygun fen bilimleri öğretim programı oluşturma ve sosyal bir içerikte fen bilimlerini ifade etmekle ilgilenmektedir. Önemli olan nokta fen içeriğini hafifletmek değil, günlük yaşamla ilişki kurmak ve fen bilimlerinin içerisine sosyal ve teknolojik durumu iyice yerleştirmektir (The Physical Sciences Initiative, 1991). Bunun yanı sıra, günlük durumlarda, bilimsel kavramların ilişkilendirilmesi ile öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutum ve hayranlıklarının gelişmesine yardımcı olmayı amaçlamaktadırlar (Barker ve Millar, 2000)

Çağımızda teknolojik ilerlemeler eğitim uygulamalarına yepyeni olanaklar getirmiş, kullanılabilecek araç ve gereçlerle öğretim yöntemlerini çeşitlendirmiş, zenginleştirmiştir. Ancak ortaöğretimde ihtiyaçlar karşılaştırıldığında görsel, işitsel araç ve gereçler yaygınlaştırma çalışmalarının, etkin sayılabilecek bir düzeye erişmemiş bulunduğu görülmektedir (Petek, 1997). Kimya derslerinde araç-gereç kullanımı diğer derslerden daha fazla önem kazanmaktadır (Kaptan, 1999). Eğitimde görsel ve işitsel araçlar öğrenmenin kalıcı izli olmasını sağlaması açısından çok önemli görülmektedir. Bu nedenle öğrenme sürecinde bilgilerin görsel ve işitsel materyallerle zenginleştirilmesi ve öğrencinin bilgiyi yapılandırmasına yardımcı olunması gereklidir.

Eğitim-öğretim yılı içerisinde düzenlenen bilim fuarlarının ve burada sergilenen kimya projeleri ve deneylerinin, öğrencilerin kimya bilgilerine dayanak oluşturmaları, kavramların doğru öğrenilmesi ve bilginin kalıcılığını sağlaması açısından kimya eğitimindeki bir takım boşlukları kapatacağı görüşündeyim. Aynı zamanda bilim fuarları öğrencilere kendilerini gösterme olanağı tanıyacağından, başarısız öğrencileri kazanma ve bilimi sevdirmeye açısından da önem taşımaktadır. Böyle çalışmaların, öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarını sağladığı için edinilen bilgilerin geleneksel öğretim yöntemiyle kazanılan bilgiden daha fazla, daha anlamlı ve kalıcı olduğunu, öğrencilerin yaratıcılığını ve kimya dersine ve fen öğrenimine karşı tutumlarını geliştireceğini düşünmekteyim.

1.1. Problem

Bilim şenliklerine katılan öğrencilerin kimya dersinin konularını anlamalarına ve kimya dersine olan tutumlarına bilim şenliklerinin etkisi nedir?

1.1.1. Alt Problemler

1. Orta öğretim seviyesindeki öğrencilerin kimya konularını anlama düzeyleri nelerdir?
2. Bilim şenliklerine katılım gösteren öğrencilerin, bu çalışmaların öncesinde ve sonrasında kimya dersine yönelik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Bilim şenliklerine katılım gösteren öğrencilerin, bu çalışmaların öncesinde ve sonrasında kimya dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Bilim şenliklerine katılan öğrencilerin bilim şenlikleri ile ilgili düşünceleri nelerdir?

1.2. Amaç

Orta öğretim seviyesindeki bir grup öğrencinin kimya dersi içeriğinde yer alan konulardan herhangi birini seçerek, her öğrencinin farklı bir konu ile ilgili hazırlayacakları ve sergileyecekleri kimya projelerinin bulunduğu şenliklere katılan öğrencilerin seçilmiş olan kimya konularını öğrenmelerine bilim şenliklerinin etkisi ve kimya dersine karşı olan tutumlarındaki değişimin incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.3. Önemi

Fen bilimlerinin önemli bir dalı olan kimyanın konuları, soyut ve daha fazla zihinsel düşünmeyi gerektiren temel kavramları içermektedir (Zoller, 1990). Bu nedenle öğrenciler tarafından tam anlamıyla hatasız bir şekilde algılanması oldukça zordur. Temel fen kavramlarının anlamlı bir şekilde öğrenilmesi, daha kompleks ve karmaşık kavramların öğrenilmesi için gereklidir. Her alanda olduğu gibi kimya alanında da tüm konular ve kavramlar birbiriyle ilişkili ve birbirinin tamamlayıcısıdır. Bu yüzden, fen bilimleri ve öğretiminin gelişmesi için kavramlarla ilgili yanlışların tespit edilip ortadan kaldırılması önem kazanmaktadır. Her şeyden önce öğretmen karşısına gelen öğrencinin öğreneceği yeni kavramla ilgili ön bilgilere sahip olabileceği, hatta bu ön bilgilerin hatalı olabileceği unutulmamalıdır.

Son yıllarda ülkemizde rehber materyal geliştirme çabaları bireysel çalışmalar şeklinde yapılmaya başlanmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerdeki kimya kavramları ile ilgili olarak yanlışları gidermeye yönelik öğrencinin aktif olduğu çağdaş öğretim yaklaşımlarının kullanıldığı materyaller çok fazla kullanılmamakta, buna karşılık genelde geleneksel yaklaşımla sadece içeriğe bağımlı şekilde dersler işlenmektedir. Bu nedenle, içerik bakımından zengin ve üniteler veya kavramlar düzeyinde hazırlanmış materyallere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda bu çalışma, seçilen konu ile ilgili, öğrencilerin ilgi ve isteklerini uyandıracak uygulamalarla başlayan ve bunları anlamlaştırmak için gerekli kimyasal fikirleri geliştirmeyi amaçlayan, öğrencilerin yaratıcılığını arttıracak ve aktif kılacak etkinlikleri içermesi nedeniyle önemlidir.

Öğrencileri aktif kılacak olan bilim şenliklerinin düzenlenmesi öğrencinin konu ve kavramları daha iyi anlayabilmesi açısından ve özgüven geliştirici, yaratıcılığı arttırıcı, bilimi teşvik edici, özendirici ve araştırmaya yönlendirici olması açısından önemlidir. Ayrıca sergilenen projeler rekabet açısından, öğrencilere

kendilerini gösterme fırsatı sağlamaktadır. Bu nedenle öğrencilerin kendilerini geliştirmeleri açısından teşvik edicidir.

1.4. Varsayımlar

1. Öğretmen deney grubundaki öğrencilere yöntemlerin uygulanması boyunca taraflı davranmamış ve uygulanan öğretim yöntemlerinin gereklerini en iyi şekilde yerine getirmeye çalışmıştır.
1. Öğrenciler, kendilerine verilen testleri ve tutum ölçeklerini samimiyetle cevaplamıştır.
2. Deneme grubundaki öğrenciler ön test olarak verilen test sorularını uygulama sonundaki son teste kadar akıllarında tutmamışlardır.
3. Gruptaki öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri, bilimsel işlem becerileri ve ön bilgileri kontrol altına alındıktan sonra öğrencilerin bağımlı değişkenlerdeki performansını uygulanan öğretim yöntemi dışında herhangi bir değişken etkilememiştir.
4. Öğrenciler mülakat sorularına samimiyetle cevap vermişlerdir.
5. Yöntemlerin ve testlerin uygulanmasında hiçbir problem olmamıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Deneysel çalışma, Ankara ilinde Pursaklar Lisesi'ndeki lise 2 sınıflarından birinde yapılmıştır.
2. Deneysel çalışma toplam 16 öğrenci ile sınırlıdır.

3. Öğrencilerin başarılarının ve kimya dersine olan tutumlarının olumlu yöndeki artışı uygulanan yöntemle bağlantılıdır.
4. Deneysel çalışma 2006-2007 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde yapılmıştır.

1.6. Tanımlar

KBT : Kimya bilgi testi

KTÖ : Kimya tutum ölçeği

ÖnKBT: Çalışma öncesinde uygulanan kimya bilgi testi

SonKBT: Çalışma sonrasında uygulanan kimya bilgi testi

ÖnKTÖ: Çalışma öncesinde uygulanan kimya tutum ölçeği

SonKTÖ: Çalışma sonrasında uygulanan kimya tutum ölçeği

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmanın amacı, Lise 2. sınıf öğrencilerinin Kimya konuları hakkındaki bilgilerini ve kimyaya olan tutumlarını tespit etmek ve bilim fuarının, öğrencilerin kimya bilgilerine ve tutumlarına olan etkisini belirlemek olduğundan, araştırmanın modeli başlıca 6 aşamadan oluşmaktadır. Bunlar;

1. Öğrencilerin daha önceden edindikleri, günlük yaşamda veya okulda sahip oldukları önceki bilgileri tespit edecek şekilde çeşitli kimya kitaplarından faydalanılarak bir ön test hazırlandı ve sunuldu.
2. Öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarını tespit etmek amacıyla tutum ölçeği uygulandı.
3. Belirlenen öğrenciler, bilim fuarına götürülerek, kimya projelerini incelemeleri, bilgi edinmeleri, kimya konularının pratikte uygulanışını görmeleri sağlandı.
4. Aynı öğrencilere son bilgilerini ve gelişimlerini ölçmek, ve tutumlarındaki gelişmeyi belirlemek için son test çalışması ve tutum ölçeği uygulandı.
5. Belirlenen öğrencilere ders süresince gözlem yapıldı ve seçilen 4 öğrenci ile mülakat yapıldı.
6. Öğrencilerin kimya dersindeki başarılarına ve tutumlarına, bilim fuarlarının etkisi değerlendirildi.

2.1.1. Öğrenme nedir?

Öğrenci başarısının nitelik olarak zenginleşmesi eğitimde yeniden yapılanmanın en önemli hedefidir. Yeniden yapılanmada öğrencinin zihnini kullanması esastır; öğrenmenin bireyselliği ön plana çıkar. Öğretimin estetik, toplumsal ve bilimsel açıdan değer taşımasına önem verilir. Araştırmacılık, müzik, resim ve drama gibi alanlardaki yeteneklerin geliştirilmesi, sosyal problemlerin

derinliğine araştırılması ve çözümler üretilmesi öğrenmenin bireyselleştirilmesinde kullanılabilecek uygulamalardan bazılarıdır (Özden, 2003).

Gardner (1993), Felder ve Silverman (1988) farklı öğrenim tarzları araştırmışlar ve tercih edilen öğrenme ve öğretme tarzını belirtebilmek için projeler geliştirmişlerdir.

Gardner'e göre çeşitli öğrenim tarzları arasında görsel-uzaysal tarz öne çıkmaktadır. Diğer bir deyişle dünyayı gözler aracılığıyla anlamak ve kavramları grafiksel yöntemler aracılığıyla ifade etmek.

Felder ve Silverman (1988) öğretmenler ve öğrenciler tarafından tercih edilen öğrenim tarzlarını beş gruba ayırmaktadırlar.

- 1) Duyusal/sezgisel
- 2) Görsel/sözel
- 3) Tümevarım/tümdengelim
- 4) Aktif/düşünceli
- 5) Sırasal/ayrıntılı

Felder ve Silverman (1988) genelde birçok öğretmenin öğretim tarzının birçok öğrencinin öğrenme tarzı ile uyuşmadığı sonucuna varmışlardır. Öğrenciler sözel, tümdengelim ve pasif işlenen derslere göre duyusal, görsel, tümevarım ve aktif olan yöntemler aracılığıyla daha iyi öğrenmektedirler.

İnsanlar, çevre ile etkileşimleri sonucu bilgi, beceri, tutum ve değer kazanırlar. Öğrenmenin temelini bu yaşantılar oluşturur. Kişi, çevresinden sürekli

olarak kendisine ulaşan verileri değerlendirir ve bunun sonucu olarak düşünsel, duyuşsal veya davranışsal tepkide bulunur. İnsanın çevresi ile etkileşimi, onda düşünsel, duyuşsal veya davranışsal değişime yol açıyorsa öğrenmeden söz edilebilir. Bu nedenle öğrenme, kişide oluşan kalıcı değişimler olarak tanımlanmaktadır.

Bu şekilde bakıldığında öğrenme, dinamik bir süreçtir. İnsan yaşadığı müddetçe bir şeyler öğrenir. Bir konuyu öğrenen insan artık öncekinden farklı biri olmuştur. Bu farklılaşma insanın “davranış ve tavırlarını, belki de kişiliğini bile değiştiren” bir farklılaşmadır. Yeni öğrenmeler ile kişinin kapasitesi gelişir, önceden yapamadığı bir şeyi yapabilir hale gelir. Daha geniş anlamda, öğrenme sonucu, birey içinde bulunduğu evrene yeni bir anlam yükler ve evrendeki konumunu yeniden belirler.

Öğrenmeyi niteleyen belli başlı özellikler şu şekilde sıralanabilir.

1. Öğrenme, davranışta bir değişimin meydana gelmesi halidir.
2. Davranıştaki değişim, oldukça kalıcı ve uzun sürelidir.
3. Öğrenme, bireyin aktif oluşunun, birtakım edimlerde bulunmasının veya yaptığı egzersizlerin bir sonucudur.
4. Öğrenme doğrudan doğruya gelmez. Gözleyebildiğimiz bireyin performansıdır.
5. Öğrenme, kişinin daha sonra karşılaşacağı durumlarda farklı bir yaklaşım göstermesidir.
6. Öğrenme davranışın referans çerçevesindeki işaret ve ipuçlarında değişim demektir.

Öğrenme-öğretme etkinliklerinin yeniden düzenlenmesi ancak, bilginin doğasına ilişkin pozitivizm sonrası egemen olan değerlerin benimsenmesi ile gerçekleşebilir. Bu anlayışta bilgi geçici bir birikimdir. Eğitimin amacı, konuları

derinliğine öğretmektir. Bilgilenmenin, öğrenci ve temel bilim dallarının etkileşimiyle gerçekleştiği kabul edilir. Zekanın tüm çeşitlerinin geliştirilmesi hedeflenir. Öğretimde yeniden yapılanmanın esasını oluşturan bu kabullenmelerin ışığında, üzerinde durulacak en önemli referans noktaları şunlardır:

Düşünmeyi öğrenme: Öğrencilere çok yönlü, soyut, eleştirel, yaratıcı, yapıcı, bağımsız, mantıklı ve analitik düşünce kazandırıyor mu?

Bilgiyi kullanma: Öğrencilere, bilginin yeni bilgiler üretmek için bir araç olduğu, kullanılmadığında bilginin fazla bir değeri olmadığı düşüncesi kazandırılıyor mu?

Problem çözme: Problemi tanılama, tanımlama, çözüm için alternatifler üretme ve bunlardan birini seçme basamaklarını içeren düşünme becerileri geliştiriliyor mu?

Bireysel çalışma: Öğrencilere kendi ilgi alanlarında derinliğine çalışma olanağı veriliyor mu?

Benlik kavramı geliştirme: Öğretim, içerik ve yöntem olarak öğrencilerin sağlıklı benlik kavramı geliştirmelerini vurguluyor mu? Öğrencilerin, kendilerini değerli bir insan olarak hissetmelerini, kapasitelerine güvenmelerini ve farklılıklarına değer vermelerine önem veriliyor mu?

İletişim becerisi kazanma: Öğrencilere başkalarıyla iletişim kurma yeterliliği kazandırılıyor mu? Öğretim içerik ve yöntemleri, öğrencinin kendini yazılı ve sözlü ifade edebilme yeteneğini geliştirmeyi amaçlıyor mu?

Görüleceği gibi yeni anlamıyla öğrenme, öğretim yöntem ve tekniklerinde bazı değişiklikler yapmaktan çok eğitim programlarında yeniden yapılanma

öngörülmektedir. Bu haliyle öğrenme, öğrencinin düşünmesini ve bilgi üretmesini esas almaktadır (Özden, 2003).

2.1.2. Bilim Şenlikleri

Bu çalışmada bilim şenliklerinin eğitim ve öğrenme sürecine olumlu bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Daha önce yapılmış olan çalışmalar da bu görüşü desteklemektedir. Bu konu ile ilgili daha önce yapılmış olan çalışmalardan elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Birçok öğretmen bilim şenliklerinin öğrenciler için faydalı olduğunu düşünmektedir. Bilim şenliklerinin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirdiğini, kendi projelerini seçerek bağımsız araştırma yapmalarına fırsat sağladığını ve bilime karşı ilgilerini artırdığını belirtmektedirler (Bunderson, 1996).

Bilim şenlikleri öğrenciler için bilim adamlarının nasıl çalıştıklarını anlamaları için büyük bir model oluşturmaktadır. Bu projeler öğrencilerin derslerde öğrenmiş oldukları bilgileri uygulamalarına olanak sağlamaktadır (Young, 2000).

Bilim fuarları bütün ülke kapsamındaki okullarda benzer şekilde düzenlenir. Bilim fuarları bilimi tanıtmak için düzenlenmiş aktivitelerdir. Bilim fuarları proje hazırlayan öğrencilerin bilimdeki değişikliklere, güncelle daha iyi adapte olmasını sağlayan etkinliklerdir. Çalışmalar araştırma tabanlıdır ve bilim fuarı projeleri, öğrencilerin kişisel özelliklerini ve bilimsel araştırmalara olan eğilimlerini ek imkanlar doğrultusunda geliştirir. Bu çalışmada ilkokul seviyesindeki bilim fuarları incelenmiş olup, çeşitli sebeplerle bu fuarların düzenlendiği belirlenmiştir. Bunlar, öğrencilerin bilime olan ilgilerini arttırmak, öğrencileri imkanları ölçüsünde araştırma yapabilmeleri için geliştirmek, öğrencilerin tamamladıkları projeleri

yayımlamak ve öğrencilerin çalışmalarını paylaşarak gelişimlerini sağlamaktır (Perry,1995).

Bilim fuarlarının formatında birçok değişiklikler vardır, fakat bilim fuarı projelerindeki tipik değişiklik; yazılı araştırma raporu, görsel sonuçlar, sözlü sunum ve kanıtlardır. Öğrenilen bilimsel gerçekler veya prensipler yararlı hale gelir ve öğrenmeyi sağlayıcı bir etki yapar ama öncelikle bakılması gereken sonuç öğrenciye düşünmeyi öğretmektir.

Bilim fuarlarında öğrenciler, yaptıklarından daha çok şey öğreniyorlar. Bu öğrenciler kazandıkları diğer tecrübeleri kullanıyor ve genişletiyorlar. Ayrıca bu fuarlar, öğrencilerin organize bir şekilde çalışmalarına yardım ediyor ve kazanılan bilgiler böylece en üst seviyede oluyor. Önceden edinilmiş bilgiler ve deneyimler ise öğrencilerin konulardaki bilgilerin önemi hakkında fikir sahibi olmalarına yardımcı oluyor. Bir öğrenci bir konuyla ilgili ne kadar çok şey bilirse, yeni konuları o kadar kolay öğrenir. Kanıtlanmış olan gerçek yazılı raporlar ve bilinen prosedürler doğrultusunda, bilim fuarları kendi kendine gelişirken, öğrencilerin kişisel ilgilerine göre başka öğrenme yolları da gelişir.

Geçmişte öğrenilen bilgilerle yeni kazanılan bilgiler organize olarak, yeni bilgiler meydana getirir. Analiz yaptırabilir ve bulguları hesaplatıp yorumlatabilir.

Derslerde verilen bilgiler, projelerde uygulanan yöntemlerle yürütüldüğü hale dönüşmekte, sorgulayıcılığı geliştirmekte, bireysel olarak ve doğrudan çalışmaya olanak sağlamaktadır (Balas, 1998).

Gelişim ve bilgi düzeylerine bakıldığında bu çalışmada, bilim fuarı projelerinin ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin üzerindeki etkileri, Piaget'in

gelişim projesiyle tanımlanabilir (Piaget,1969). Örnek olarak gösterilebilecek proje türleri şunları içerir.

- Kamera gibi pratik ürünler.
- Bazı doğal olayların nasıl olduğunu model yaratarak göstermek. Örneğin girdap.
- Manyetizma gibi bilimsel içerikli konuların sergilenmesi.
- Gösterilen ve çeşitleri arasında karşılaştırma yapılan konular ve koleksiyonlar vardır. Örneğin böcek koleksiyonu.
- Sitemdeki davranışların değişimlerini gösteren araştırmalar vardır. Örneğin, bitkilerin büyümesindeki doğal etkiler.

İlköğretimde verilen eğitimin amacı, öğrencilerin sosyal, kişisel, davranışsal ve anlayışsal gelişimlerini kapsar. Bilim fuarları, öğrencilerin toplum içinde sorumluluk sahibi olmalarını ve hedeflere sahip olmalarını sağlar. Ayrıca öğrencilerin doğal hayata değer vermesini ve günlük hayattaki bilimsel gelişmelere ilgi duymalarını sağlar. Bu sebeple bilime karşı tutumunu geliştirir.

Öğrenme, kişinin yeteneklerine ve bilgisine olan güveninden etkilenir. Bandura'nın sunduğu, öğrenmeyi etkileyen üç faktör; öğrenen kişinin kişisel inançları, davranışları ve çevreleridir. Dahası her öğrencinin davranışı, kişisel gelişimden ve kazandığı başarılarından etkilenir. Kişisel gelişim genellikle belirgin olur. Bilim fuarları ise bilimi öğrenmenin başka bir yoludur. Fen müfredatları, öğrencilerin kişisel ilgilerini, yeteneklerini ve pratik yoldan problem çözme becerilerini incelemek ve ölçmek üzere hazırlanır. Sonuç olarak, bilim fuarları öğrencilerin toplam eğitim deneyimini yansıtmış olur.

Başka bir çalışma da Virginia da yapılmış olup burada da öğrencilerin bilim fuarlarına gösterdikleri ilginin ve tutumun üzerindeki aile desteği incelenmiştir. Virginia Merkez Okulu'ndan 110 kişilik 6. sınıf öğrencileri tarafından 110 adet konu seçilmiş ve rastgele seçilen 28 kız 22 erkek olmak üzere toplam 50 öğrenci üzerinde bu konularla ilgili fuar çalışması uygulanmıştır. Daha sonra toplam 7 soru sorularak öğrencilerin bilim fuarlarına karşı tutumunun incelenmesi yapılmıştır.3 soru öğrencilerin velilerinin bilim fuarlarına karşı tutumu, diğerleri ise projeler hazırlanırken onların öğrencilere ne kadar yardımcı ve destek olduklarıyla ilgilidir.Bu çalışma sonucunda aile desteğinin, öğrencilerin bilim fuarlarındaki beceri ve başarılarıyla ilişkili olduğu tespit edilmiştir (McDonough, Susan G.,1995). Bu nedenle bu gibi çalışmalar için aileler de bilinçlendirilmeli, bilim fuarlarının eğitim-öğretimdeki önemi üzerinde daha fazla durulmalıdır.

Diğer bir çalışmada ise öğrencilerin bilime olan ilgi ve tutumlarının değerlendirilmesinde, fuar çalışması sonunda verilen ödüllerin ve katılım derecelerinin etkisi araştırılmıştır. Orta seviyede seçilmiş olan öğrenciler 4 fuar tipinden birine katılım göstermiştir. Bunlar,

- Zorunlu / Ödüllü
- Zorunlu/ Ödüksüz
- Gönüllü/ Ödüllü
- Gönüllü/ Ödüksüz

Öğrencilerden, 5 hafta içerisinde projelerini tamamlamaları ve 5 hafta sonra projeleriyle fuara katılmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin bilime olan ilgi ve tutumları katılımdan önce ve sonra ölçülmüştür. Zorunlu grupların analizi yapılmış, bu gruplarda ödül yapısının etkisi incelenmiş ve şu sonuca varılmıştır. Bu gruplarda ödüllü öğrencilerin ödüle rağmen, ödüksüz öğrencilerden daha az bir gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Ödüksüz öğrencilerin başarıları, ödüllü öğrencilerden daha yüksek çıkmıştır. Bunun sebebi, düşük kabiliyetli öğrencilerin tamamen kendilerini

kanıtlama çabasıyla uğraşı vermesi, ödül kaygısından çok, bilime olan tutumlarının gelişmesi, ilgilerinin artması, kendilerini ifade edebilecekleri, kendilerini kanıtlayabilecekleri bir ortamın bu öğrencilere sağlanmış olmasıdır (Blenis, Debra S.,2000). Bu nedenle bilim fuarlarının illaki bir ödülle sonuçlanması gerekmez, öğrencilerin, özellikle de test ettiğimiz lise grubundaki öğrencilerin, yaş olarak da kendilerini kanıtlama, ortaya bir ürün koyma ve başarı arzuları onları bu gibi etkinliklerde tetikleyici rol oynar ve çoğunlukla da beklenenin üstünde bir verim alınır.

2.1.3. Yapılandırmacılık

Bu terim bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasını ifade eder. Her öğrenci öğrenirken, anlamı, bireysel ve sosyal olarak yapılandırır. Esasen öğrenme dediğimiz şey, bu anlamlandırma ya da anlam yapılandırma sürecidir.

Yapılandırmacıların kullandığı eğitim kavramları onların öğrenmeye nasıl baktıklarını açıklar. Yaygın olarak kullanılan kelime ve kavramlar arasında "anamlı öğrenme", "keşfederek öğrenme", "bağlamsal öğrenme", "düşünmeyi düşünme", "Araştırma ve keşfetme" ve "problem çözme" sayılabilir.

Son yıllardaki eğitim araştırmaları öğretmenden çok öğrenciye odaklanmaktadır. Yapılandırmacı kuram, öğrenme kavramını öğrencinin etkin rol aldığı bir süreç olarak algılamaktadır. Aslında yapılandırmacılık yeni bir kavram değildir; felsefe olarak başlamış, sosyoloji ve antropolojiye daha sonra da psikoloji ve eğitime uygulanmıştır (Hilav 1990: 39). Yeniden yapılandırmacı yaklaşım Piaget tarafından geliştirilmiş olmakla birlikte, kökleri 18.yy filozofu Giamba Histan'ya kadar uzanır. Bu filozofa göre birşeyi bilmek onun nasıl yapılacağını bilmektir. Bir insan birşeyi izah edebiliyorsa biliyor demektir.

Yapılandırmacılık, “bilgi nedir?”, “öğrenme nedir?”, “öğretme nedir?”, “nesnellik mümkün müdür?” gibi sorulara yanıt arayarak, bilginin doğasıyla ilgili felsefi bir açıklama, bir bilgi kuramı olarak ortaya çıkmıştır. Yapılandırmacılık, geleneksel bilgi kuramlarından tamamen farklıdır. Yapılandırmacı yaklaşımda bilginin, öğrenenin var olan değer yargıları ve yaşantıları tarafından üretildiği düşünülür. Gerçek bilgi, bireyin yaşantısından bağımsız olarak gerçekleşemez.

Zihin boş bir kara tahta/ zemin değildir (Olssen 1996: 277-278). Birey bilgiyi pasif biçimde almaz; öğrenen birey bilgiyi etkin biçimde işler, önceki bilgileriyle bağlantı kurar, kendi yorumlarını oluşturarak kendine mal eder (Hanley 1994). Öğrenme ezberlemeye değil, öğrenenin bilgiyi transfer etmesine, var olan bilgiyi yeniden yorumlamasına ve yeni bilgiyi oluşturmaya dayanır (Perkins 1999:89).

Piaget’nin yapılandırmacılığa büyük etkisi olmuştur. Piaget’ye göre bilginin örgütlenmesi, bilinçli bir zekaya sahip olan organizma ile çevre arasındaki etkileşimin sonucunda gerçekleşir. Piaget bu etkileşimi uyum kavramı ile açıklamaktadır. Piaget’nin vurguladığı gibi yapılandırmacılıkta bilgi, uyum sağlayıcı bir faaliyettir. Dünyayı tanımlamak için tek bir gerçek yoktur. Bir problemi çözmek ya da amaca ulaşmak için birden fazla yol olabilir (Von Glasersfeld 1995: 7-8).

Yapılandırmacı yaklaşım öğrenmenin bilginin aktarılması ile oluşmadığını ancak soru sorma, araştırma, problem çözme gibi öğrenci faaliyetleri ile gerçekleşebileceğini savunmaktadır. Öğrenme, bilgiyi pasif bir biçimde almak değil, bilgiyi yapılandırmaktır. Bireylerin geçmiş yaşantıları aynı olmadığı için bir kavramla ilgili şemaları ve yeni bilgiyi yorumlamaları diğer bir bireyinki ile aynı olamaz. Ön yaşantılar, bilgi ve öğrenmeler yani yaşantıların nasıl yorumlanacağını etkilemektedir. Diğer taraftan yorumlar da bilgiyi yapılandırma ve yeni öğrenmeler üzerinde etkili olmaktadır. Öğrenmek için öğrenci zihinsel ve fiziksel olarak etkin olmalıdır. Öğrenci kendi cevaplarını, kavramlarını keşfettiğinde ve kendi yorumlarını yarattığında öğrenir; bilgi yapılarını inşa eder.

2.1.4. Geleneksel Anlatım Yöntemi

Geleneksel anlatım yöntemi doğrudan öğretimle gerçekleşir. Doğrudan öğretim öğretmen merkezlidir. Öğrenciye sunulacak materyallerin yapılandırılması ve aşama aşama öğrenciye sunuluşunda öğretmen etkindir. Ders akademik odaklıdır. Öğrenciye kazandırılacak hedefler, hedeflere ulaştıracak etkinlikler, etkinlikler için ayrılacak zaman bellidir. Öğrencinin performansı izlenir ve öğrenciye anında bilgi verilerek yönlendirilir. Öğretim hedefleri, öğrencilerin yeteneklerine uygun materyallerin seçimi ve öğretimin basamak ilerleyişi öğretmenin kontrolünde olmakla birlikte, etkileşim otoriter değildir.

Doğrudan öğretim modellerinin ilkeleri, Ausubel'in "Sunuş yoluyla öğretim", Gagne'nin "Öğretim etkinlikleri", Madeline Hunter'in "Tam öğrenme programı", Good ve Grows'un "Missouri matematik programı", Slavin'in "Bir dersin basamakları" gibi önerilen öğretim stratejileriyle aynıdır.

Bu modelde öğrenciyi öğrenmeye hazırlamak üzere öğrenme konusu üstüne dikkati çekmek, ne öğrenileceğini ve öğrenilenlerin nerelerde kullanılacağı hakkında öğrencilere bilgi vermeye dönük etkinlikler yer almaktadır. Böylece öğrencinin öğrenilecekler üzerinde odaklanması sağlanmaya çalışılmaktadır. Ayrıca önceki öğrenmeleri ile yeni öğrenmeleri arasında ilişki kurmak, yeni öğrenilecekleri anlamlı hale getirmek üzere ön koşul öğrenmeler gözden geçirilmekte, kullanıma hazır hale getirilmektedir. Genelde bu etkinlikler dersin başlangıcında yer almaktadır.

Dersin gelişme aşamasında, yeni öğrenme ile ilgili uyarıcı materyaller sunulmaktadır. Yani, hedef davranışların kazandırılmasını sağlayacak açıklamalar, örnekler, sorular, demonstrasyonlar çeşitli araç gereçlerle sunulmaktadır. Bu arada öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıkları sık ve kısa cevaplı sorular vb. yollarla kontrol edilmektedir. Daha sonra öğretmen rehberliğinde kazandırılmak istenen davranışın öğrenciler tarafından bizzat yapılması sağlanmakta ve dönüt verilmektedir. Böylece, öğrenci öğrendiği şeyi ne derece öğrendiğinin farkına

varmakta; yanlış öğrenmelerin düzeltilmesi, eksikliklerin tanımlanması için ek uyarıcı materyaller sunulmaktadır.

Ayrıca, dersin sonuç alma bölümü diyebileceğimiz kısımda tüm yazarlar, öğrenilenlerin kalıcılığını arttırma ve yeni durumlarda kullanılmalarını sağlamaya yer vermişlerdir. Diğer bir deyişle, hemen hemen tümü etkili bir derste öğretilenlerin transferini sağlayacak nitelikte etkinliklere yer verilmesini önermişlerdir.

Geleneksel anlatım yöntemini benimsemiş olan öğretmenler, bilginin denenerek ve gözlenerek elde edildiğini kabul ederler. Fakat bilginin kesin olduğunu ve doğru cevapları sağladığını düşünürler. Dersler öğretmenden öğrenciye bilgilerin aktarılması yoluyla işlenir.

Böyle bir öğretim şekli öğrencileri bilgiyi sorgulamaktan, bilgiyi keşfetmekten, yaratıcılıktan ve tartışma ortamından uzak tutar. Çünkü öğrenci de bilgiyi kesin doğru olarak kabul eder. Sormak ve sorgulamak alışkanlığı kazanamaz. Bu yöntemin diğer bir dezavantajı da öğrenciyi ezbere yönlendirmesidir. Ezberlenen bilgi anlamlı bir öğrenme sağlamadığı için kısa süre içerisinde unutulur ve farklı durumlara transfer edilemez. Dolayısıyla yararsız bir öğretim gerçekleşmiş olur. Fensham (1985) bu yöntemin fen öğretiminde bütün öğrenciler için yararsız olduğunu kanıtlamaya çalışmıştır.

2.1.5. Yapılandırıcı Teori ve Geleneksel Teoriler

Bilgi ve bilmenin doğasına ilişkin bildiklerimiz eğitim durumlarını düzenlememiz için bir temel sağlar. Eğer öğrencilerin pasif olarak bilgiyi algıladıklarına inanırsak öğretimde öncelik, bilginin aktarımında olacaktır. Eğer öğrencilerin bilgiyi kendi dünyalarında anlamlı hale getirmek için oluşturduklarını düşünürsek anlama ve anlam geliştirme üzerine odaklanırsak.

Geleneksel olarak, bir çok fen öğretmeni, fen öğretiminde ilk kademe olarak terimlerin öğrenilmesi (çoğunlukla ezberlenmesi) gerektiğine inanır. Yapılandırmacı fen bilimleri öğretmenleri ise grup halinde öğrenmeyi destekler. Burada iki veya üç öğrenci öğretmenden çok az yardım alarak veya hiç almayarak verilen bir problemi çözmek için tartışır. Bu yolu benimseyen bir öğretmen, problem ve çözümlerle ilgili tutumunu değiştirir. Artık bir problemin sadece bir çözümü olabileceği anlayışından vazgeçilir. Yapılandırıcı öğretmeni, daha çok , öğrencilerin problemi nasıl çözdüklerini ve çözüme yönelik yollarını keşfetmeye çalışır.

Fen öğretmenleri yapılandırıcı yaklaşıma nasıl geçebilirler? Aşağıda bazı fen bilgisi öğretmenlerinin sezgisel olarak kullandıkları bazı yapılandırıcı öğretme yolları verilmiştir.

1. Öğrencileri soru sormaya teşvik etmek ve dersi, öğrencilerin sorularını ve fikirlerini kullanarak işlemek,
2. Öğrencilerin fikir ortaya atmalarını kabul etmek ve cesaretlendirmek,
3. Öğrencilerin liderliğini desteklemek,
4. Dersin işlenmesinde öğrencilerin düşüncelerini ve deneyimlerini kullanmak,
5. Öğrencilerin alternatif bilgi kaynaklarını kullanmalarını sağlamak,
6. Açık uçlu sorular kullanmak ve öğrencilerin sorulan sorular ve verilen cevaplar üzerinde ayrıntılı olarak tartışmalarını sağlamak,
7. Öğrencilerin olayların sebepleri hakkında görüş bildirmelerini ve neticeleri hakkında tahminde bulunmalarını teşvik etmek,
8. Öğrencilerin kendi düşüncelerinin doğruluğunu test etmelerini teşvik etmek,
9. Konular işlenmeden önce öğrencilerin konularla ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmak,
10. Öğrencilerin birbirlerinin fikirleri hakkında karşı görüş bildirmelerini teşvik etmek,

11. İşbirliğini, karşısındaki insanlara saygı göstermeyi esas alan birlikte öğrenmeyi teşvik etmek,
12. Ortaya atılan fikirlerin analiz ve yansımaları için yeterli zamanı ayırmak, öğrencilerin ürettiği her türlü fikre saygı duymak,
13. Kendi kendine analiz yapmayı, ortaya atılan düşünceleri destekleyecek gerçek delillerin toplanmasını ve yeni deneyimler ve deliller ışığında düşüncelerin yeniden formüle edilmesini teşvik etmektir.

“Fen Bilimleri Ulusal Merkezi” ndeki (National Center For Improving Science Education) araştırmacılar, payılandırıcı öğrenme modellerini kullanan bir öğrenme modeli teklif etmişlerdir. Bu model dört kısımdan oluşur; davet, keşif, açıklama ve harekete geçme. Bunlarla ilgili stratejilere ait model aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1: Öğrenme modellerini kullanan bir öğretme modeline örnek

BÖLÜMLER	ÖĞRETMEN AKTİVİTELERİ
Davet	Etrafındaki dikkatini çeken şeyleri incele Soru sor Sorulara muhtemel cevapları göz önüne al Beklenmeyen bir durumu not et Öğrencilerin algılamalarının değişiklik gösterdiği durumları tanımla
Keşif	Odaklanılan konunun içeriğine gir Muhtemel alternatifler için beyin fırtınası uygula Bilgi arayışına gir

	Malzemelerle deney yap Özel durumları gözle Bir model tasarımıla Verileri topla ve organize et Problem çözme stratejileri uygula Uygun kaynakları seç Çözümleri diğerleriyle tasarımıla ve uygula Seçenekleri değerlendir Tartışmalarda yer al Riskleri ve neticeleri tanımla Araştırmanın parametrelerini tarif et Verileri analiz et
Açıklama ve çözüm önerme	Bilgi ve düşüncelri diğerlerine aktar Bir model oluştur ve açıkla Yeni bir açıklama oluştur Çözümleri gözden geçir ve eleştir Dikkatli değerlendirmelerde bulun Birden çok cevap/çözüm oluştur Uygun bir kapanış tayin et Çözümü mevcut bilgi ve deneyimlerle bütünleştir
Harekete geçme	Kararları oluştur Bilgi ve becerileri uygula Bilgi ve becerileri aktar Bilgi ve düşünceleri paylaş Yeni sorular sor

	Ürünler geliştir ve fikirleri destekle Tartışmaları daha anlaşılır hale getirecek ve diğerleri tarafından paylaşımı sağlayacak modeller kullan
--	--

Burada yapılandırıcı modelin en iyi uygulanabileceği bir fen sınıfı için dokuz noktanın önemi vurgulanır:

1. Dersin işlenmesinde öğrencilerin yerel problemlerle ilgili tanımlamalarını kullan.
2. Problemin çözümünde orijinal bilgi kaynağı olarak yerel kaynakları kullan.
3. Hayatımızdaki gerçek problemlerin çözümü için bilgi üretirken öğrencileri işin içine sok.
4. Öğrenmeyi sınıf ortamının dışına taşı.
5. Bilimin tek tek öğrenciler üzerine etkisine odaklan.
6. Fen dersinin sadece ders geçmek için öğrenilmesi gereken bir konu olarak algılanmasının önüne geç.
7. Özellikle fen bilimleri ve teknolojiye kariyer yapmalarının önemini vurgula.
8. Tanımladıkları problemlerin çözümü için çalışan öğrencilerin vatandaşlık rolü oynamalarını sağlayacak fırsatları yarat.
9. Bilim ve teknolojimizin geleceğimizi etkileyecek ana faktörler olduğunu ortaya koy.

Öğrenmeyle ilgili bilgilerimiz açıkça öğretmenlerin yetiştirilmesinde de aynı tekniklerin öğretilmesi gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Fen bilgisi öğretmenlerinin yapılandırıcı bir modelle yetiştirilmesinde aşağıdaki maddeler belirleyici olur:

1. Kompleks davranışlar söz konusu olduğunda kolej asıllı programlar yerine okul esaslı programlar daha etkindir.
2. Programın amaçlarının belirlenmesinde öğretmenin aktif katılımı sağlanır.
3. Öğrencilerle tek tek ilgilenilir.
4. Programın her tarafında pasif aktiftir.
5. Programlar; gösteri (demonstrasyon), deneme, dönüt (feedback) ve bilgi alışverişi üzerine kuruludur.
6. Öğrenciler, öğretmenler ve liderler karşılıklı yardımlaşma içindedir.
7. Programlar okulun genel performansı ile doğrudan ilgilidir.

Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı, geleneksel eğitim anlayışından radikal bir şekilde ayrılmaktadır. Bu yaklaşımda amaç kişinin bilgiyi özümsemede aktif olarak onu kendi zihinsel şemalarında yerli yerine oturtabilmesidir.

Öğrencinin okuldan aldığı bilgileri gerçek hayata uyarlayabilmesi, bir takım bilgi parçalarını ezberlemesinden daha değerlidir. Yapılandırmacı yaklaşım, öğretmenlerin öğretim programlarını sabit, değişmeyen yapılar ve kendilerini de bilginin yegane kaynağı olarak görmeleri yerine, hem öğretim programlarını hem ders işleme yöntemlerini sürekli analiz etmelerini gerektirir.

Geleneksel teoriler; zihnimizin, gerçekleri resimler veya kopyalar gibi gösteren görüntüler içerdiğini varsayar. Eğer bu kabul edilecek olursa, bilgiler “doğru” veya “yanlış” şeklinde değerlendirilebilir.

Sınıf ortamını, dersin öğretilişini ve öğrencilerin bilgisini ölçme yollarını şekillendirmişlerdir. Öğretmenler ve öğrenciler ders boyunca pasif durumdadırlar, öğretmenin bilgiyi aktardığı öğrencinin de aynı şekilde bilgiyi aldığı varsayılır. Zamanın ve emeğin büyük bölümünün laboratuarlara ayrılmasına rağmen, hem yeni laboratuvar aktiviteleri geliştirmek hem de öğrencilerin laboratuvar deneyimlerine rehberlik etmek için kimya eğitimi derslerinde kredilerin çoğu teorik olarak işlenen derslere ayrılmıştır. Ve bu dersler esnasında bilginin öğretmenden öğrenciye transfer edildiği varsayılır. Değerlendirme de sınavlar üzerine kuruludur. Bu sınavlar öğrencinin öğrenip öğrenmediğini, cevaplarını öğretmeninkilerle karşılaştıran ve cevapları “doğru-yanlış” olarak gösteren testlerdir. Oysa yapılandırmacı görüşe göre değerlendirme aşamasında üründen çok sürece önem ve ağırlık verilmektedir.

Tablo 2: Geleneksel ve Yapılandırmacı Görüşlerin Karşılaştırılması

Geleneksel Görüş	Yapılandırmacı Görüş
Bilgi, bireylerin dışındadır ve öğretmenlerden öğrencilere transfer edilebilir	Bilgi, kişisel anlama sahiptir. Bireysel olarak öğrenciler tarafından oluşturulur.
Öğrenciler duydukları ve okuduklarını öğrenirler. Öğrenme daha çok öğretmenin iyi anlatmasına bağlıdır.	Öğrenciler kendi bilgilerini oluştururlar. Duyduklarını ve okuduklarını önceki öğrenmelerine ve alışkanlıklarına dayalı olarak yorumlarlar.
Öğrenme, öğrenciler öğretilenleri tekrar ettiği zaman başarılı olur.	Öğrenme, öğrenciler kavramsal anlamayı gösterebildiklerinde başarılıdır.

2.1.6. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Özellikleri

Yapılandırmacı teori; dışarıda bir yerde öğrenenden bağımsız bir bilgi olmadığını, sadece öğrenirken kendi kendimize yapılandırdığımız bilginin var olduğunu savunur. Eğer bilginin dışarıda var olan gerçek dünya ile ilgili öğrenmeyi içerdiğine inanırsak o zaman dünyayı anlamaya çalışır, onu mümkün olan en rasyonel yolla düzenler ve öğretmenler olarak öğrencilere sunarız.

Öğretim teorileriyle desteklenen yeniden yapılandırmacı yaklaşımın en az beş tane ögesi vardır.

Bunlar;

1. Bir derste verilen yeni kavramın aynı derste daha önce Öğrendiği kavramlarla ilişkilendirilmesi (Kavramların iç bütünleşmesi).
2. Öğrencilerin araştırmalarında öğretmenin rehberlik etmesi (Rehberli araştırma).
3. Kavramsal değişimi kolaylaştırmak ve desteklemek için rehberlik.
4. Bir derste öğrendiği kavramın, farklı derslerdeki kavramlarla ilişkilendirilmesi (Kavramların dış bütünleştirilmesi).
5. Tartışma ve işbirliğini ilerletmek için sosyal etkileşimdir.

Eğitimde amaç; her zaman öğrenciden bağımsız olan dünya yapısını öğrencilere açıklamaktır. Eğitimciler dünyayı anlamaları için öğrencilere yardım eder. Ancak genellikle onların kendi dünyalarını oluşturmalarına izin vermezler.

Yapılandırmacı teori eğitimcilerin dikkatlerini öğretilenlerden alıp, yapıyı açıklamak için kendi modellerini oluşturma sürecindeki öğrencilere vermesini vurgular. Yapılandırmacı öğrenmenin temel özellikleri şöyle sıralanabilir;

- 1) Öğretme değil, öğrenme ön plandadır.
- 2) Öğrencinin özerkliği ve girişimciliği cesaretlendirilir.
- 3) Öğrencide öğrenme istek ve amacı yaratmak önemlidir.
- 4) Öğrenci bilgiyi sorgulamalıdır.
- 5) Öğrenmede yaşantı önemli yer tutar.
- 6) Öğrencinin doğal merakı desteklenmelidir.
- 7) Öğrenme öğrencinin zihinsel modeli üzerine kurulur.
- 8) Öğretmen öğrencinin sadece ne öğrendiği ile değil, nasıl öğrendiği ile de ilgilenmelidir.
- 9) Öğrenmenin içinde olduğu bağlam önemlidir.
- 10) Öğrencilere, kendi deneyimlerinden öğrenme fırsatı sunulmalıdır.
- 11) Öğrenmede tahmin etme, yaratma ve analiz önemli yer tutar.
- 12) Öğrencinin inanç ve tutumları onun öğrenmesini etkiler.

2.2. Evren ve Örneklem

2.2.1. Evren

Bu çalışmanın deneysel kısmı Ankara Pursaklar Lisesi'nde yapıldı. Dolayısıyla bu lisedeki 2. sınıf öğrencileri araştırmanın evrenini oluşturdu.

2.2.2. Örneklem

Ankara Pursaklar Lisesi'ndeki Lise 2 Fen sınıflarından birinde bulunan öğrencilerden rasgele seçilen 16 öğrenci araştırmanın örneklemi oluşturdu.

2.3. Verilerin Toplanması

Çalışma öncelikle bilim şenliklerinde daha önce yapılmış olan projelerin araştırılması (Bochinski, 1996), (Edison Foundation, 1988) ve bilim şenliklerinin eğitim ve öğretime katkısını inceleyen çalışmalar ile ilgili kaynakların taranması ve konu ile ilgili özet ve alıntılarının yapılmasıyla başlamıştır.

Veriler lise öğrencilerde bilim şenliklerinin etkisini görmek için projelerdeki konular ile ilgili hazırlanmış ve uygulanmış olan testlerle, tutum ölçeği, gözlem ve öğrencilerle yapılan mülakatlarla elde edilmiştir.

2.3.1. Test

Testler genel olarak kısa cevap gerektiren testler, sınıflama gerektiren testler ve seçme gerektiren testler olmak üzere üç grupta toplanmaktadır. Kısa cevap gerektiren testlerde test maddelerinin cevapları bir kelime, bir rakam, en fazla bir cümleyi içermektedir. Sınıflama gerektiren testlerde, cevaplayıcının test maddelerine vereceği cevabın belli bir ölçüte göre sınıflandırması istenir.

2.3.1.1. Araştırmada Kullanılan Test (KBT)

Bu araştırmada kullanılan testin içeriği Lise kimya müfredatından ve çeşitli kimya kitaplarından faydalanılarak hazırlanmıştır. Test, daha çok kavramsal bilgiye ihtiyaç duyulan ve basit matematiksel işlem becerisi isteyen sorulardan oluşmaktadır.

Testimiz beş seçenekli olup çoktan seçmeli toplam 30 sorudan oluşmaktadır(EK-1).

2.3.1.2. Testin Uygulanması ve Süresi

Bu test çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere ön test ve son test olarak iki kez uygulandı. Ön test; öğrencilerin kimya konularıyla ilgili önceki bilgilerini ölçmek amacıyla çalışmanın başında uygulandı. Son test ise; öğretimin sonunda kimya konularının anlaşılmasında iki metodun etkinliğinin karşılaştırılması için uygulandı. Öğrencilerin testlerdeki soruları cevaplamaları için yaklaşık 45 dakikalık süre verildi. KBT doğru cevapları EK-2’ de verilmiştir.

2.3.2. Tutum Ölçeği

Bireylerin tutumlarını ölçmek amacıyla kullanılır. Tutum bireyin bir nesne veya duruma yönelik olarak hoşlanıp-hoşlanmama, değer verip-vermeme şeklinde gösterdiği, düşünsel ve davranışsal eğitimleri ifade eder. Öğrencilerin derse karşı tutumu, anne babaların çocuk yetiştirmede takındıkları tutum, bireyin herhangi bir düşünce sistemine karşı tutumu vb. Özellikleri ölçmek için tutum ölçekleri kullanılabilir. Tutum ölçekleri genelde likert tipi derecelendirme ölçekleri olarak hazırlanmaktadır.

2.3.2.1. Araştırmada Kullanılan Tutum Ölçeği (KTÖ)

Bu araştırmada, kimya dersine ilişkin tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında “Tamamen katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, “Hiç katılmıyorum” olmak üzere beş seçenekten oluşmaktadır. Kullanılmış olan tutum ölçeğinin güvenilirliği 0.83 olup, Geban, Ertepinar, Yılmaz, Altın ve Şahbaz (1994) tarafından bilgisayar destekli eğitimin, öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisini değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır (EK-3)

2.3.3. Mülakat Metodu

Mülakat belirlenmiş amaçlar için, insanlarla iletişime girmek olarak tanımlanmıştır. Mülakatın asıl amacı, iletişim kurulan bireyin konu hakkında duygu, düşünce ve inançlarını ortaya çıkarmaktır.

Mülakatlar en az üç amaç için kullanılır. Bunlardan ilki çalışmanın hedefleriyle ilgili olan ana bilgileri bir araya getirmek, ikincisi verilen hipotezleri test etmek, yeni hipotezler önermek ve çalışmadaki değişkenler ile bu değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymak için açıklayıcı araç olarak kullanmak, üçüncüsü ise diğer metotlardan alınan verilerle karşılaştırmaktır.

Mülakat metodunun üç şekli vardır:

1. Yapılandırılmış mülakat: Sorulacak sorular ve cevapları önceden belirlenir. Mülakatı yürüten birey tarafından, mülakata katılan bireylere okunur ve alınan cevaplar kağıda işlenir.
2. Yarı yapılandırılmış mülakat: Soruların sırasını değiştirebilme ve soruları daha ayrıntılı olarak açıklayabilme olanakları vardır.
3. Yapılandırılmamış mülakat: Tartışma yoluyla bireylerden gerekli bilgiler alınabilir. Sorular tartışma ortamında herhangi bir sınırlama getirmeksizin incelenir.

2.3.3.1. Araştırmada Kullanılan Mülakat

Bu araştırmada bilim fuarına katılan öğrencilerin bu çalışmaya karşı tutum, ilgi ve düşüncelerini belirlemek amacıyla mülakat çalışmaları yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda yarı yapılandırılmış mülakat metoduna göre sorular hazırlanmıştır. Mülakat için farklı seviyelerde 4 öğrenci seçilmiş ve bu öğrencilere toplam 6 sorudan oluşan mülakat yapılmıştır. Mülakat yapılacak öğrenciler, çalışma sonunda

uygulanan son testlerde aldıkları puanlara göre belirlendi. Araştırmada kullanılan testten en yüksek, orta puan alan 2 öğrenci ve en düşük puan alan öğrenciler seçildi. Sorular öğrencilerin bilim fuarlarıyla ilgili görüşlerini ölçmek ve kimya dersinde kendilerinde gördükleri değişimi ifade etmelerini sağlamak amacıyla hazırlandı.

Mülakat süresi, belirlenen soruların cevaplanmasına yetecek şekilde 30 dakika olarak belirlendi. Belirlenen öğrencilerle tek tek mülakat yapıldı. Öğrencilerle mülakata başlamadan önce biraz sohbet edilerek öğrencinin ortama alışması ve heyecanının yatışması sağlandı. Daha sonra mülakatın ne amaçla yapıldığı ve hangi konu üzerinde konuşulacağı söylendi. Öğrencilere amacımızın, öğrencilerin kimyaya ve bilim fuarlarına bakış açısını belirlemek olduğu, öğrencilerin kimya dersi ve bilim fuarları hakkındaki fikirlerini almak ve ileride daha iyi bir eğitim verilmesi amacıyla bu araştırmanın yapıldığı belirtildi.

2.3.4. Gözlem Metodu

Gözlem bireyin belli zaman ve durumlarda gösterdiği davranışları sistemli bir şekilde gözleyerek sonuçları kaydetme işidir. Öte yandan araştırılan durumu direkt olarak gözlemek verilerin güvenilirliğini arttırıcı bir faktördür. Gözlem metodunun üç şekli vardır:

1. Yapılandırılmış gözlem: Yapılandırılmış gözlem için geliştirilmiş olan sistematik gözlem çizelgelerinden yararlanılır.
2. Yarı yapılandırılmış gözlem: Yarı yapılandırılmış gözlem için yine gözlem çizelgelerinden faydalanılır. Bu tür gözlem çizelgeleri iki bölümden oluşur. Bir tarafı sistematik gözlem çizelgesine benzerken diğer tarafı yapılandırılmamış durumdadır. Bu kısımda düşünceler bölümü yer alır.
3. Yapılandırılmamış gözlem: Bu tür gözlemler, gözlemcinin çalışmayı izlerken yazması şeklinde gerçekleştirilir. Çalışma boyunca vuku bulan bütün

davranışları ve vuku bulma şekli gözlemci tarafından ayrıntılı olarak yazılmaya çalışılır.

2.3.4.1. Araştırmada Kullanılan Gözlem

Bu araştırmada gözlem türlerinden biri olan yapılandırılmamış gözlemden faydalanılmıştır. Çalışma boyunca, öğrencilerde vuku bulan bütün davranışlar ve vuku bulma şekli gözlemci tarafından ayrıntılı olarak yazılmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada kullanılan testin ve tutum ölçeği sonuçlarının anlamlılık derecesi $\alpha = 0.005$ ' de t-testi kullanılarak analiz edildi.

Öğretim öncesi öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek üzere ön kimya bilgi testi, kimya dersine karşı tutumlarını belirlemek için de ön kimya tutum ölçeği uygulandı. Bilim fuarı uygulamasından sonra öğrencilerin kimya bilgilerindeki ilerlemeyi belirlemek üzere son kimya bilgi testi, kimya dersine tutumlarındaki gelişmeyi belirlemek için son tutum ölçeği uygulandı. Yapılan bu testlerden kimya bilgi testi ve kimya tutum ölçeği ön ve son olmak üzere ayrı ayrı t-testi yöntemiyle analiz edildi. Bu analizle beraber en başarılı öğrencideki ve en başarısız öğrencideki hem başarı hem tutum yönünden gelişme tesbit edilmiş oldu, grubun ortalaması ve grup genelindeki puan artışı da belirlendi ve uygulanan yöntem anlamlılık derecesine uygun olarak yorumlandı.

3. BULGULAR ve YORUMLAR

Kimya dersine yönelik, bilim fuarlarından faydalanılarak, derslerin de bu fuardaki projelerle desteklenerek işlendiği gruptaki öğrencilerin başarısını, daha önce geleneksel yöntemle derslerin işlendiği aynı gruptaki, öğrenci başarısıyla karşılaştırmak için yapılan bu çalışmada veriler, test, mülakat, tutum ölçeği ve gözlem metotları kullanılarak toplanmıştır. Ön test, son test ve tutum ölçeği ile toplanan verilerin istatistiksel metotlar yardımıyla analizinden elde edilen bulgular ve mülakat ve gözlemlerden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

3.1. TESTLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

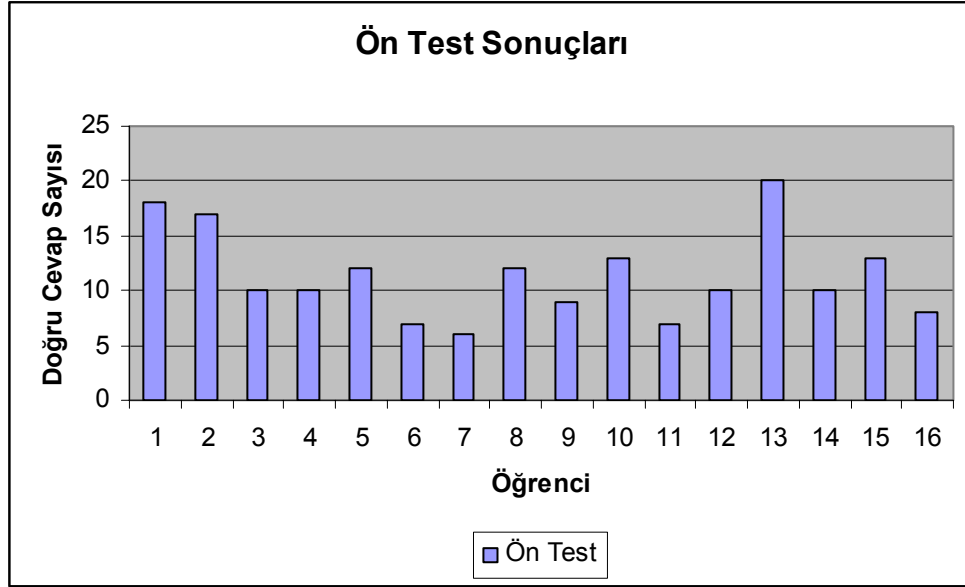
3.1.1. Ön Testten elde Edilen Bulgular

Tablo 3’de de görüldüğü gibi ön kimya bilgi testine en az doğru cevap veren öğrenci 6 soruya doğru cevap verebilmiştir. İki öğrenci 7 soruya, bir öğrenci 8 soruya, bir öğrenci 9 soruya, 4 öğrenci 10 soruya, bir öğrenci 12 soruya, 2 öğrenci 13 soruya, bir öğrenci 17 soruya ve bir öğrenci de 18 soruya doğru cevap vermiştir. En çok doğru cevap veren öğrenci ise 20 soruya doğru cevap verebilmiştir.

Tablo 3: Ön-Kimya Bilgi Testi Sonuçları

Sıra	Ön KBT
1	18
2	17
3	10
4	10
5	12
6	7
7	6
8	12
9	9
10	13
11	7
12	10
13	20
14	10
15	13
16	8

Şekil 1: Ön-Kimya Bilgi Testi Sonuçları grafiği



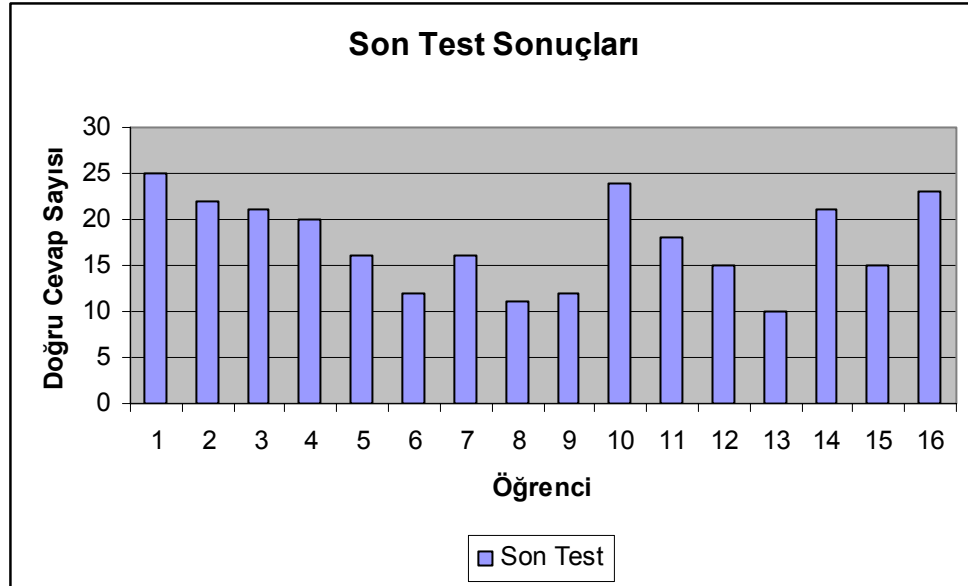
Şekil 1’den anlaşıldığı gibi toplam 30 soruluk ön kimya bilgi testinde yalnızca 3 öğrenci soruların yarısından çoğuna cevap verebilmiştir. Geri kalan 13 öğrenci soruların yarısından daha azına doğru cevap verebilmiştir. 9 öğrenci ise soruların sadece 1/3 ve daha azına cevap verebilmiştir.

3.1.2. Son Testten Elde Edilen Bulgular

Tablo 4’de görüldüğü gibi son kimya bilgi testine en çok doğru yanıt veren öğrenci 25 adet soruya doğru cevap vermiştir. Bir öğrenci 24 soruya, bir öğrenci 23 soruya, bir öğrenci 22 soruya, iki öğrenci 21 soruya, bir öğrenci 20 soruya, bir öğrenci 18 soruya, iki öğrenci 16 soruya, iki öğrenci 15 soruya, iki öğrenci 12 soruya, bir öğrenci 11 soruya ve son kimya bilgi testinde en az soruya doğru cevap veren öğrenci de 10 soruya cevap verebilmiştir.

Tablo 4: Son-Kimya Bilgi Testi Sonuçları

Sıra	Son KBT
1	25
2	22
3	21
4	20
5	16
6	12
7	16
8	11
9	12
10	24
11	18
12	15
13	10
14	21
15	15
16	23

Şekil 2: Son-Kimya Bilgi Testi Sonuçları grafiği

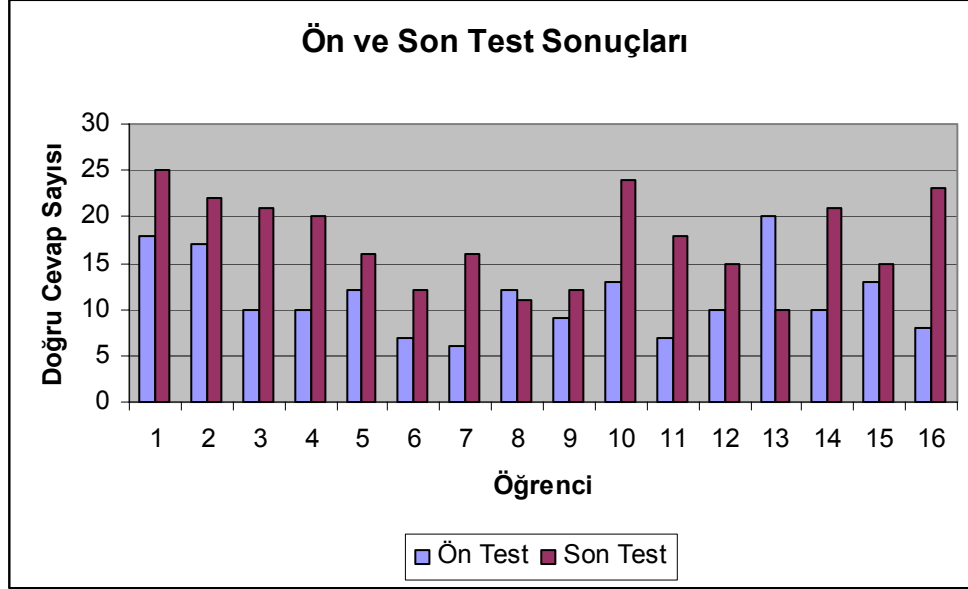
Şekil 2’de son kimya bilgi testi sonuçları grafiğinden anlaşıldığı gibi, 12 öğrenci soruların yarısı ve daha üzerinde soruya doğru cevap vermiştir. Geriye kalan 4 öğrenci ise soruların 1/3’i ve daha fazlasına doğru cevap verebilmiştir.

Tablo 5: Kimya Başarı Testi İstatistik Değerler Tablosu

	Ön KBT	Son KBT
En Düşük	6	10
En Yüksek	20	25
Toplam	182	281
Ortalama	11,38	17,56
St Sapma	4,06	4,87
Güvenirlilik	1,99	2,39
Güven alt	9,38	15,18
Güven üst	13,37	19,95
Başarı Artışı%	54,4	
t-Test	0,00049	
Korelasyon	0,0897	
Kovaryans	1,664	

Tablo 5’deki İstatistik değerlere bakıldığında, önKBT’ndeki en düşük doğru cevap veren öğrencinin 6, sonKBT’nde ise 10 soruya cevap vermiş olduğunu görmekteyiz. Aynı şekilde en çok doğru cevap veren öğrenci de önKBT’nde 20 soruya, sonKBT’nde ise 25 soruya doğru cevap vermiştir. ÖnKBT’nde alınan toplam puan 182 iken sonKBT’nde 281’e çıkmıştır. ÖnKBT’nde ortalama 11,38 iken sonKBT’nde 17,56’ya yükselmiştir. Başarı artışı %54,4’dür. t-testi sonucuna baktığımızda da $t\text{-test} < 0,005$ ’den küçük olduğu için önKBT ve sonKBT arasında anlamlı fark vardır.

Şekil 3: Öğrencilerin Ön ve Son KBT sonuçlarının Karşılaştırılması



Şekil 3’de öğrencilerin ön ve son KBT sonuçları karşılaştırıldığında 14 öğrencide başarı artışı gözlenmiştir. Bunlardan 6 öğrenci ÖnKBT’nde verdikleri doğru cevap sayısını 2’ye katlamış veya iki katından daha fazla soruya doğru cevap verebilmiştir. Diğer 8 öğrenci ise başarılarını azımsanmayacak ölçüde arttırabilmişlerdir. Diğer 2 öğrencide ise başarı düşüşü gözlenmiştir. Bunlardan birinde 1 test sorusuna karşılık gelen küçük bir başarı düşüşü olurken, diğer öğrencide yarı yarıya başarı düşüşü gözlenmiştir.

3.2. TUTUM ÖLÇEĞİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

3.2.1. Öğrencilerin tutum ölçeği sonuçları

Öğrencilerin tutum ölçeğindeki (Ek-3) sorulara verdikleri cevaplar Tablo 6-Tablo 21'dedir.

Tablo 6: 1. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	3	1	Kararsızım	Tamamen Katılıyorum
2	5	3	Hiç Katılmıyorum	Kararsızım
3	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
4	3	1	Kararsızım	Tamamen Katılıyorum
5	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
6	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
7	3	3	Kararsızım	Kararsızım
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	2	3	Katılıyorum	Kararsızım
10	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
12	3	1	Kararsızım	Tamamen Katılıyorum
13	3	5	Kararsızım	Hiç Katılmıyorum
14	2	3	Katılıyorum	Kararsızım
15	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum

Tablo 7: 2. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
2	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
3	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım
4	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
5	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
6	5	4	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum
7	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	4	5	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
10	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
12	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
13	5	5	Hiç Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
14	4	5	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
15	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 8: 3. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
2	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım
3	4	2	Katılmıyorum	Katılıyorum
4	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
5	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
6	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım
7	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
8	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
10	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
12	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
13	3	3	Kararsızım	Kararsızım
14	4	5	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
15	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım

Tablo 9: 4. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
2	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
3	5	4	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum
4	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
5	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
6	5	3	Hiç Katılmıyorum	Kararsızım
7	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	5	5	Hiç Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
10	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
12	1	3	Tamamen Katılıyorum	Kararsızım
13	3	4	Kararsızım	Katılmıyorum
14	3	3	Kararsızım	Kararsızım
15	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 10: 5. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
2	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
3	5	4	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum
4	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım
5	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
6	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım
7	3	3	Kararsızım	Kararsızım
8	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
9	3	4	Kararsızım	Katılmıyorum
10	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
12	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
13	3	4	Kararsızım	Katılmıyorum
14	3	3	Kararsızım	Kararsızım
15	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 11: 6. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
2	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
3	5	2	Hiç Katılmıyorum	Katılıyorum
4	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
5	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
6	5	4	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum
7	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
10	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	1	3	Tamamen Katılıyorum	Kararsızım
12	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
13	3	4	Kararsızım	Katılmıyorum
14	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
15	3	2	Kararsızım	Katılıyorum

Tablo 12: 7. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON		Son KTÖ
1	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
2	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım
3	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
4	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
5	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
6	4	2	Katılmıyorum	Katılıyorum
7	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
10	4	1	Katılmıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	3	3	Kararsızım	Kararsızım
12	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
13	4	5	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
14	3	3	Kararsızım	Kararsızım
15	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım

Tablo 13: 8. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
2	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
3	4	2	Katılmıyorum	Katılıyorum
4	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
5	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
6	5	4	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum
7	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	5	5	Hiç Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
10	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
12	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
13	3	4	Kararsızım	Katılmıyorum
14	1	3	Tamamen Katılıyorum	Kararsızım
15	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum

Tablo 14: 9. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
2	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
3	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
4	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
5	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
6	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
7	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
8	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
9	3	4	Kararsızım	Katılmıyorum
10	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
11	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
12	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
13	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
14	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
15	3	2	Kararsızım	Katılıyorum

Tablo 15: 10. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
2	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
3	5	3	Hiç Katılmıyorum	Kararsızım
4	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
5	1	2	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum
6	5	4	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum
7	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	5	5	Hiç Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
10	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	1	2	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum
12	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
13	5	4	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum
14	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
15	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum

Tablo 16: 11. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
2	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
3	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
4	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
5	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım
6	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım
7	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
10	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
12	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
13	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
14	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
15	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 17: 12. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
2	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
3	5	3	Hiç Katılmıyorum	Kararsızım
4	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
5	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
6	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
7	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	3	4	Kararsızım	Katılmıyorum
10	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım
12	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
13	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
14	2	4	Katılıyorum	Katılmıyorum
15	3	2	Kararsızım	Katılıyorum

Tablo 18: 13. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
2	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
3	5	3	Hiç Katılmıyorum	Kararsızım
4	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
5	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
6	5	4	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum
7	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	5	5	Hiç Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
10	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
11	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
12	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
13	2	4	Katılıyorum	Katılmıyorum
14	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
15	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum

Tablo 19: 14. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
2	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
3	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım
4	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
5	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
6	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım
7	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	4	5	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
10	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
12	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
13	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
14	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
15	3	3	Kararsızım	Kararsızım

Tablo 20: 15. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
2	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
3	4	2	Katılmıyorum	Katılıyorum
4	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
5	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
6	3	3	Kararsızım	Kararsızım
7	3	2	Kararsızım	Katılıyorum
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	4	5	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
10	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
11	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
12	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
13	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
14	3	4	Kararsızım	Katılmıyorum
15	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum

Tablo 21: 16. Öğrenci Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Sorular	ÖN	SON	Ön KTÖ	Son KTÖ
1	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
2	3	3	Kararsızım	Kararsızım
3	4	3	Katılmıyorum	Kararsızım
4	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
5	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
6	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
7	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
8	1	1	Tamamen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
9	4	4	Katılmıyorum	Katılmıyorum
10	2	2	Katılıyorum	Katılıyorum
11	1	2	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum
12	1	2	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum
13	5	5	Hiç Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
14	3	4	Kararsızım	Katılmıyorum
15	2	1	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum

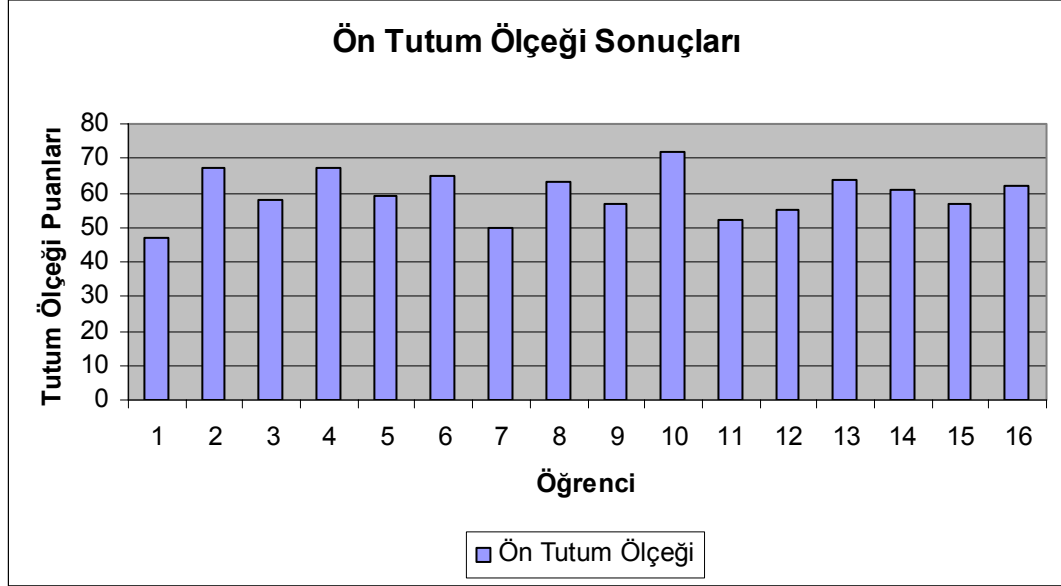
3.2.2. Ön Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Kimya tutum ölçeğinde en yüksek puan 75'dir. Buna göre, uygulama öncesinde kimya dersine karşı tutumu en yüksek olan öğrenci 72 puan almıştır. Kimya dersine karşı tutumu en düşük öğrenci ise 47 puan almıştır. Alınan puanların tamamı ortalamanın üzerindedir. Buradan da anlaşıldığı gibi uygulama öncesinde de öğrencilerin kimya dersine karşı tutumları yüksektir.

Tablo 22: Ön KTÖ Puanları

Sıra	Ön KTÖ
1	47
2	67
3	58
4	67
5	59
6	65
7	50
8	63
9	57
10	72
11	52
12	55
13	64
14	61
15	57
16	62

Şekil 4: Ön-Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları grafiği



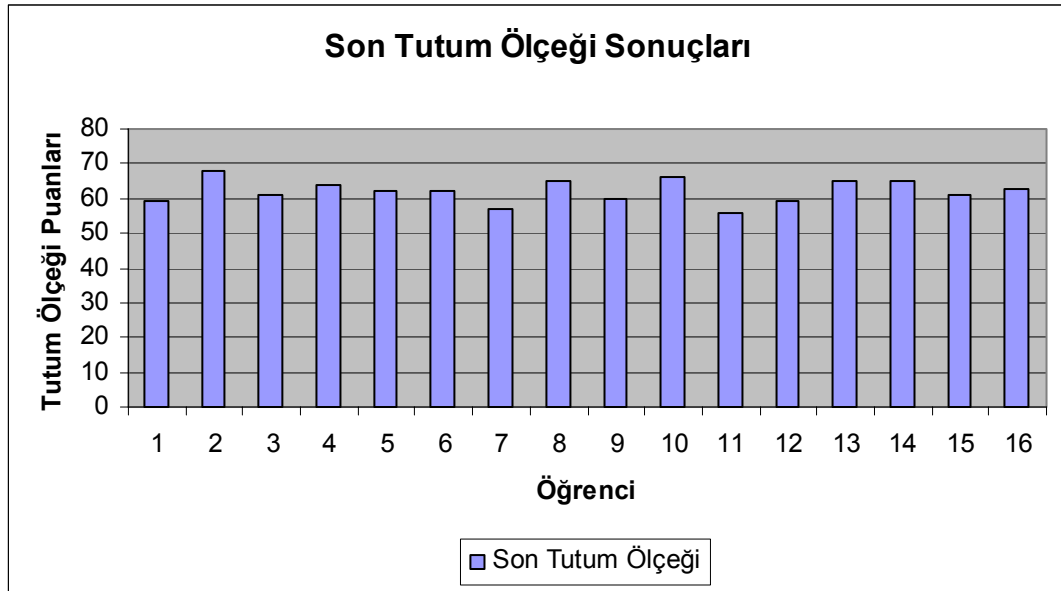
Ön tutum ölçeği grafiğinde görüldüğü gibi 15 öğrenci, toplam alınabilecek puanın $\frac{2}{3}$ 'ü ve üzerinde puan almışlardır, yalnızca 1 öğrenci $\frac{1}{2}$ 'si üzerinde puan almıştır. Burada da görüldüğü üzere öğrencilerin kimya dersine tutumları çalışma öncesinde yüksektir.

3.2.3. Son Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları

Tablo 23'de son kimya tutum ölçeği sonuçları verilmiştir. Burada en yüksek tutum ölçeği puanı olan öğrenci, toplam 75 puan üzerinden 68 puan almıştır, en düşük tutum ölçeği puanı alan öğrenci ise 56 puan almıştır.

Tablo 23: Son KTÖ Puanları

Sıra	Son KTÖ
1	59
2	68
3	61
4	64
5	62
6	62
7	57
8	65
9	60
10	66
11	56
12	59
13	65
14	65
15	61
16	63

Şekil 5: Son-Kimya Tutum Ölçeği Sonuçları grafiği

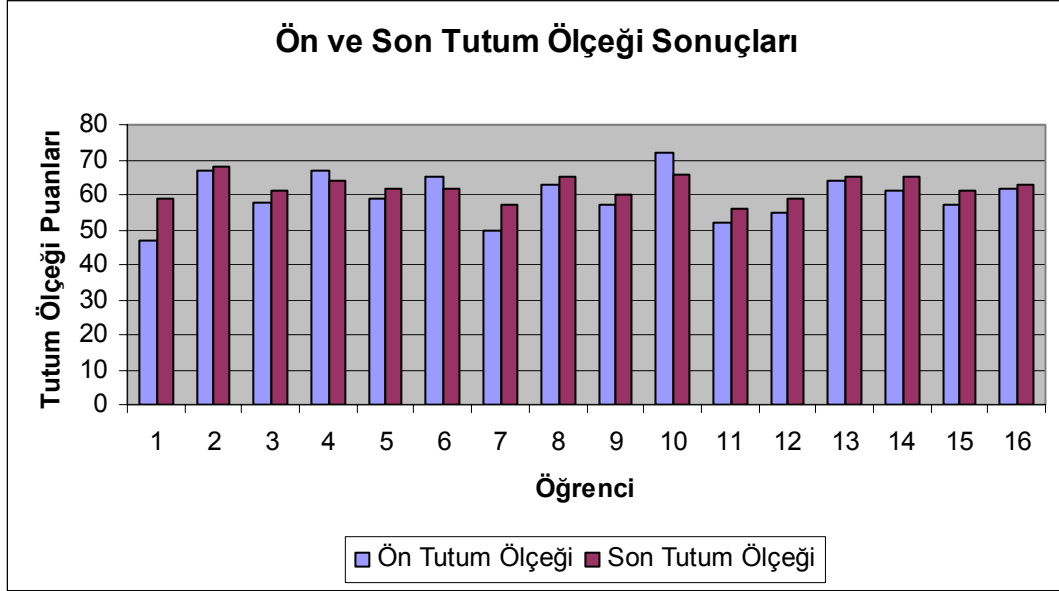
Şekil 5 'de son tutum ölçeği grafiğinde görüldüğü gibi öğrencilerin puanlarının tamamı birbirine yakın puanlardır ve bütün öğrencilerin aldıkları puanlar toplam puanın 2/3' sinin üstündedir.

Tablo 24: Tutum Ölçeği İstatistik Değerler Tablosu

	Ön KTÖ	Son KTÖ
En Az	47	56
En Çok	72	68
Toplam	956	993
Ortalama	59,75	62,06
st sapma	6,72	3,36
Güven	3,29	1,64
	56,46	60,42
	63,04	63,71
Tutum Artışı	3,87	
t-test	0,02096	
korelasyon	0,87	
kovaryans	18,33	

Tutum ölçeği istatistik değerler tablosunda görüldüğü gibi Ön KTÖ’de en az puan alan öğrenci 47 puan, son KTÖ’de en az puanı alan öğrenci ise 56 puan almıştır. 9 puanlık bir artış meydana gelmiştir. Fakat ön KTÖ’de en yüksek puan alan öğrenci 72 puan alırken son KTÖ’de en yüksek puanı alan öğrenci ise 68 puan almıştır, yani 4 puanlık bir azalma olmuştur. Toplam puan 956’dan 993’e yükselmiştir. Puanların ortalaması ön kimya tutum ölçeğinde 59.75 iken, son kimya tutum ölçeğinde 62.06’ya çıkmıştır. Tutum artışı %3.872 dir. t-testi $0.02 > 0.005$ olduğundan dolayı anlamlı sayılabilecek kadar büyük bir gelişme yoktur.

Şekil 6: Öğrencilerin Ön ve Son KTÖ sonuçlarının Karşılaştırılması



Ön ve son tutum ölçeği sonuçları grafiğinden de anlaşıldığı gibi öğrencilerin 14'ünün tutumlarında artış olmuş, 2 öğrencinin tutumlarında ise azalma olmuştur. Artışlar da azalmalar da az miktarda olmuştur. Genel olarak bakarsak çok büyük bir gelişme olmuş olmasa da bilim fuarlarının öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarına olumlu yönde etkisi olduğunu söyleyebiliriz.

3.3. MÜLAKATLARDAN ELDE EDİLEN BULGULAR

Bilim şenliklerine katılan öğrenciler arasından rasgele seçilen Samet, Ceren, Hasan ve Şeyma isimli öğrencilerle yapılan mülakatlar aşağıda verilmektedir.

Samet ile yapılan mülakat

Mülakatçı: Bilim fuarında gördüğün kimya projeleri kimya dersine bakış açını değiştirdi mi?

- Samet: Evet değiştirdi, Kimya dersi aslında çok sevdiğim bir ders değildi ama orada gördüğüm projeler, kimya dersi ve kimya hakkında birçok şeyi bilmediğimi gösterdi bana. Aslında çevremizde gerçekleşen birçok olayın kimya ile ilgisi var.
- Mülakatçı: Fuarda gördüğün kimya projeleri senin aklına da yeni proje fikirleri getirdi mi?
- Samet: Evet, fuardan sonra ben de böyle bir organizasyonda görevli olmuş olsaydım neyi incelerdim diye düşündüm doğrusu, birçok fikir geldi aklıma, hatta diğer arkadaşlarımla da konuştuk bu konu hakkında, herkes bir fikir üretti, parlak fikirler vardı.
- Mülakatçı: Hangi kimya projesi seni daha çok etkiledi ve kimya konularını öğrenmende hangisi en çok etkili oldu?
- Samet: Alkollü araç kullanılmaması için bir proje vardı ben en çok o projeyi sevdim, bizim için çok faydalı bir proje bence, orada asitlikten dolayı, pH renk değişiminin nasıl işe yaradığını gördüm çok hoşuma gitti ve yükseltgenme-indirgenme konusunu da güzel açıklıyordu. Bu konuların böyle faydalı şeyler üretmede kullanıldığını görünce şimdi kimyanın o konularını daha çok seviyorum.
- Mülakatçı: Sen de böyle bir bilim fuarında görevli olmak, bilimsel bir projeyi yürütmek ve sergilemek ister miydin?
- Samet: İsterdim tabi, çok güzel olurdu.
- Mülakatçı: Bilim fuarları her yıl belli dönemlerde her okulda düzenlenmeli mi?
- Samet: Kesinlikle evet, aslında bizimde hakkımız ama bizim okulda olmuyor öyle çalışmalar. Olsa bizim okuldan da çok güzel projeler ve çalışmalar çıkabilir.
- Mülakatçı: Bilim fuarlarının eğitim-öğretime katkısı var mıdır? Varsa ne düzeydedir?
- Samet: Vardır bence çok daha iyi öğrenilebilir sayısal dersler özellikle anlaması zor oluyor. Bir de çok zeki arkadaşların yolu açılmış olur. Belki çok güzel buluşlar yapılabilir.

Ceren ile yapılan mülakat

Mülakatçı: Bilim fuarlarında gördüğün kimya projeleri kimya dersine olan bakış açını değiştirdi mi? Eskiden kimya dersiyile ilgili ne düşünüyordun, şimdi ne düşünüyorsun?

Ceren: Kimya dersini seviyordum ama hayatın içinde bu kadar kullanılan bir bilim olduğunu açıkçası bilmiyordum. Şimdi kimya dersinin mutlaka öğrenilmesi gerektiğini düşünüyorum.

Mülakatçı: Fuarda gördüğün kimya projeleri senin aklına da yeni kimya projesi fikirleri getirdi mi?

Ceren: Evet düşündün tabi, bende böyle bir fuarda proje sergilemeyi çok isterdim.

Mülakatçı: Hangi kimya projesi seni daha çok etkiledi. Kimya konularını öğrenmende hangisi daha çok etkili oldu?

Ceren: Her proje farklı farklı konularla ilgili olduğu için hepsinden farklı farklı bilgiler alabildim ama en çok organik kimya hakkında bilgim oldu, çünkü hiç organik kimya bilgim yoktu, orda bir şeyler öğrendim, fikir sahibi oldum.

Mülakatçı: Sen de böyle bir fuarda görevli olmak ister miydin?

Ceren: Kesinlikle, çok isterdim. Çok güzel bir yarış, çok özendirici doğrusu. Daha çok özel okulların bulunması ilgimi çekti, keşke devlet okulları da böyle projelere katılsa.

Mülakatçı: Sence bilim fuarları her yıl belli dönemlerde, her okulda düzenlenmeli mi?

Ceren: Evet olmalı, araştırma yapmak, bir şeyleri bulmak, keşfetmek ya da ispatlamak ve böyle yarışmak çok eğlenceli olur. Hem de derslerimizde öğrendiğimiz şeyler kağıt üzerinde kalmaz, deneyleriniz kendimiz yapmış oluruz. Daha iyi öğreniriz.

Mülakatçı: Bilim fuarlarının eğitim-öğretime katkısı var mıdır? Varsa ne düzeydedir?

Ceren: Bence vardır. Daha iyi öğrenebiliriz, özellikle de kimya, biyoloji ve fizik gibi derslerimizi öğrenmemize yardımcı olur.

Hasan ile yapılan mülakat

Mülakatçı: Bilim fuarlarında gördüğün kimya projeleri kimya dersine bakış açını değiştirdi mi?

Hasan: Evet çünkü kimya dersinin sadece kağıt üzerindeki formüllerden ibaret olmadığını gördüm. Bana çok ezber gelen bir dersti doğrusu çünkü hep formül var, ama nerelerde nasıl ne amaçla kullanıldığını görmek, kimyanın kullanım alanının geniş olduğunu, hayatta uygulanan bir ders olduğunu gösterdi.

Mülakatçı: Fuarda gördüğün kimya projeleri, senin de aklına yeni proje fikirleri getirdi mi, sen olsan nasıl bir kimya konusu üzerinde çalışmayı isterdin, düşündün mü hiç?

Hasan: Evet getirdi. Ben herkesin bilim adamı olabileceğini düşünüyorum şu an. Bunun hayal olmadığını düşünüyorum. Düşünmedim ama çevremizde incelenecek ve keşfedilecek çok şey vardır eminim ki.

Mülakatçı: Hangi kimya projesi seni daha çok etkiledi? Kimya dersinin konularıyla ilgili en çok öğrenmeni sağlayan proje hangisiydi?

Hasan: Bence deterjansız temizlik, temizlik için ışığın gücünün kullanıldığı bir proje vardı. O proje çok farklı, yaratıcıydı. Benim çok ilgimi çekti, çünkü deterjanların kimyasal açıdan zararlı olduklarını biliyoruz, ileride kullanılabilir, insanlar için faydalı bir proje.

Mülakatçı: Sende böyle bir fuarda görevli olmak ister miydin?

Hasan: Evet isterdim. Oradaki arkadaşlar çok başarılılardı. Bizde arkadaşlarla çalışıp oradakiler gibi güzel projeler hazırlayabilirdik

Mülakatçı: Bilim fuarları her yıl belli dönemlerde her okulda düzenlenmeli mi?

Hasan: Düzenlenmeli bence.

Mülakatçı: Bilim fuarlarının eğitim-öğretime katkısı var mıdır? Varsa ne düzeydedir?

Hasan: Katkısı vardır. Çünkü daha güzel, görerek dokunarak öğrenmek daha zevkli, mesela derslerde canımız sıkılıyor, anlayamadığımız konular oluyor, ama görünce her şey daha iyi anlaşılıyor.

Şeyma ile yapılan mülakat

Mülakatçı: Bilim fuarlarında gördüğün kimya projeleri, kimya dersine olan bakış açını değiştirdi mi?

Şeyma: Ben kimya dersini pek sevmiyordum ama fuarı gezerken kimyanın insanların hayatındaki önemini daha iyi gördüm. Şimdi kimya dersini daha çok sevmeye başladım.

Mülakatçı: Fuarda gördüğün kimya projeleri senin aklına da yeni proje fikirleri getirdi mi?

Şeyma: Hayır, öyle bir fikir gelmedi aklıma ama kimyayla ilgili projeler çok etkileyici ve güzeldi.

Mülakatçı: Hangi kimya projesi seni daha çok etkiledi? Kimya konularını öğrenmende hangisi en çok etkili oldu?

Şeyma: Saç boyalarının kötü etkilerini gidermek için turp kullanılan bir proje vardı, bence çok güzel faydalı bir çalışmaydı. Bir de bioplastik üretimi çok güzel bir projeydi, toplumumuza ve dünyaya paydalı olabilecek bir çalışmaydı. Mesela orada plastiklerin normalde petrolden yapıldığını bilmiyordum ve öğrendim. Bunun yanında bakterilerin de plastik üretebildiğini orada öğrendim.

Mülakatçı: Sen de böyle bir fuarda görevli olmak ister miydin?

Şeyma: Ben çok isterdim, çok eğlenceli olurdu.

Mülakatçı: Sence bilim fuarları her yıl belli dönemlerde, bütün okullarda düzenlenmeli mi?

Şeyma: Evet, bizim okulumuzda da böyle çalışmalar yapılmasını çok isterim ya da böyle yarışmalara katılmayı çok isterim.

Mülakatçı: Bilim fuarlarının eğitim öğretime katkısı var mıdır? Varsa ne düzeydedir?

Şeyma: Bence eğitime katkısı çoktur. Çünkü çevremizde gördüğümüz birçok olayın bilimsel açıklamasını orada görme fırsatı bulduk, normalde o kadar iyi anlayamazdık o konuları.

3.4. GÖZLEM SONUCUNDA ELDE EDİLEN BULGULAR

Deney grubunu bilim fuarlarına götürmeden ve dersleri buradaki konularla ilişkilendirerek işlemeden önde geleneksel anlatım metoduyla işlenen dersler esnasında gözlem yapılmıştır. Bu gözlem sonucunda edinilen bulgular şöyledir:

- Öğrencilerin derse katılımı orta seviyede olup genellikle aynı öğrencilerin derse katıldıkları gözlenmiştir.
- Öğrencilerin genel olarak dikkatlerinin dağınık olduğu, sürekli olarak kendi aralarında ders dışı konuştukları gözlenmiştir.
- Çoğu öğrencinin sadece yazarak derse katıldığı gözlenmiştir.
- Öğrencilerin cinsiyet bakımından derse katılımlarında bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Öğrencilerin bilim fuarına götürülmesinden ve projelerin incelenmesinden sonra, bu proje konularıyla desteklenerek işlenen derslerden edinilen gözlem bulguları şöyledir:

- Öğrencilerin derse katılımlarında artış olup, fuarda bulunan hemen hemen her öğrencinin derste aktif hale geldiği gözlenmiştir.
- Öğrencilerin derse karşı ilgilerini arttırdığı, güncel örnekler ve ilgi çekici sorularla derse katıldıkları gözlenmiştir.
- Öğrencilerin derse karşı ilgilerinin belirgin oranda arttığı gözlenmiştir.
- Öğrencilerin derse daha hevesli gelip, özellikle araştırma ödevlerine karşı son derece istekli hale geldikleri gözlenmiştir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Sonuç

Lise 2. sınıf öğrencilerinin Bilim Fuarına götürülmesi, kimya derslerinde konuların bu fuardaki projelerle ilişkilendirilerek işlenmesinin derslerin geleneksel yönetime kıyasla öğrenci başarısındaki etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen bulguların değerlendirilmesine dayanılarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Çalışmanın uygulanmasından sonraki başarı ortalamasının, çalışmanın öncesindeki başarı ortalamasından belirgin bir şekilde yüksek olmasından dolayı, bilim fuarları ve buradaki projelerle desteklenerek işlenen dersler geleneksel yönetime göre öğrenci başarısında daha etkilidir.
2. Derse karşı ilgisi olmayan, derste aktif olmayan bazı öğrencilerin, bu çalışmanın uygulanmasıyla derste aktif olmaları sağlanmıştır.
3. Bu çalışmanın uygulanabilmesi için gerekli olan zamanın, eğitim programındaki ayrılan süreden daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır.
4. Kimyanın bütün konularının proje haline getirilip, geliştirilerek fuar çalışmasında kullanılabileceği belirlenmiştir.
5. Görsel materyallerin, öğrencilerin bilgileri anlamlandırmalarına, güncel hayatla ilişkilendirmeleri ve tartışmalarına büyük fayda sağladığı belirlenmiştir.
6. Uygulamadan sonra öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarında az da olsa bir gelişme olduğu tespit edilmiştir.
7. Uygulama sonunda yapılan mülakatlarda, öğrencilerin kimya dersine karşı ilgilerinin arttığı ve kimya dersini daha çok sevmeye başladıkları belirlenmiştir.
8. Yapılan gözlemler sonucunda, uygulama sonunda öğrencilerin derse katılımlarında önemli bir artış olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Öneriler

1. Bu çalışmada öğrenciler bilim fuarına götürülerek öğrencilerin, özellikle kimya projeleri ve deneylerini ayrıntılı olarak incelemeleri ve anlamaları sağlanmıştır. Daha sonra sınıf ortamında da derslerin işlenmesinde bu fuarlardan hatırlatmalar yapılarak, konular öğrencilerin fuarda gördükleri projelerle ilişkilendirilerek işlenmiştir. Benzer çalışmalarda da Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirmeleri sağlanarak, konuya öğrencilerin ilgisi çekilebilir.
2. Etkili bir çalışma ortamı sağlanabilmesi için derslerden önce araştırma ödevleri verilebilir. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri uygulayabilmeleri için, uygulamaya yönelik ev ödevleri ve proje çalışmaları verilebilir.
3. Bu çalışma hakkında hizmet içi eğitim verilerek, öğretmenler bu konuda bilgilendirilebilir.
4. Ülkemizde bilim fuarı çalışmaları yaygınlaştırılıp, çok sayıda öğrencinin bu fuarlara katılması sağlanabilir.
5. Bu çalışmaya uygun olarak kimyanın çeşitli konularında etkinlikler içeren öğretmen kılavuz kitapları hazırlanarak, öğretmenlere sunulabilir.
6. Öğrencilere ilköğretimden itibaren ezberden uzak, kalıcı ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşebileceği bir öğrenme ortamı sağlanmalıdır.
7. Öğrencilerin etkili bir şekilde tartışabilmeleri, bilgiyi sorgulayarak yapılandırabilmeleri, kalıcı öğrenmenin sağlanabilmesi için anlamlı öğrenmenin gerçekleşebileceği bir ortam oluşturulması, ders saatlerinin arttırılması, derslerin üniversite sınav sistemine yönelik olmaması ve dolayısıyla eğitim sisteminin yeniden düzenlenmesi gerekir.

KAYNAKÇA

Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J.W., Marek, E.A. (1992). Understandings and Misunderstandings of Eight Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks, *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (2), 105-120

Anderson, B. (1986). Pupils' Explanations of Some Aspects of Chemical Reactions, *Science Education*, 70 (5), 549-563.

Ayas, A., Demirbaş, A. (1997). Turkish Secondary Students' Conceptions of Introductory Chemistry Concepts, *Journal of Chemical Education*, 74 (5), 518-521.

Ayas, A., Demircioğlu, G. (2002, May 8-10). Student Teachers' Understanding and Misconceptions of Acids, Bases and Salts in Chemistry, First International Education Conference-2002 " Changing Times", Changing Needs, Eastern Mediterranean University, Gazimagusa, North Cyprus.

Balas, A. K., (1998). Science Fairs in Elementary School, ERIC Clearinghouse for Science Mathematics and Environmental Education Columbus OH., p1-5.

Barker, V., Millar, R. (2000). Students' Reasoning About Basic Chemical Thermodynamics and Chemical Bonding: What Changes Occur During a Context-Based Post-16 Chemistry Course?, *International Journal of Science Education*, 22 (11), 1171-1200.

Ben-Zvi, R., Eylon, B.S., Silberstein, J. (1986). Is an Atom of Copper Malleable?, *Journal of Chemical Education*, 63 (1), 64-66.

Blenis, Debra S. (2000). The Effects of Mandatory, Competitive Science Fairs on Fifth Grade Students' Attitudes toward Science and Interests in Science. *Reports-Research* (143), 27p.

Bochinski, J. B., (1996). The Complete Handbook of Science Fair Projects, John Wiley.

BouJaoude, S.B.(1991). A Study of the Nature of Students' Understandings About the Concept of Burning, *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (8), 689-704.

Bunderson, E. D., Anderson, T., (1996). Preservice Elementary Teachers' Attitudes toward Their Past Experience with Science Fairs, School Science and Mathematics, v96 n7 p371-377.

Case, M.J., Fraser, M.D. (1999). An Investigation into Chemical Engineering Students' Understanding of the Mole and the Use of Concrete Activities to Promote Conceptual Change, *International Journal of Science Education*, 21 (12), 1237-1249.

Demircioğlu, G., Özmen, H., Ayas, A. (2002, 16-18 Eylül). Lise II Kimya Öğrencilerinin Asit ve Bazlarla ilgili Önbilgileri ve Karşılaşılan Yanılgılar, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., Wood-Robinson, V. (1994). Making Sense of Secondary Science, London: Routledge.

Edison Foundation, (1988). The Thomas Edison Book of Easy and Incredible Experiments, John Wiley.

Felder, R. M., Silverman, L. K., (1988). Learning Styles and Teaching Styles in Engineering Education, *Engr. Education*, 78 (7), 674-681.

Gardner, H., (1993). Multiple Intelligences: The Theory in Practice. New York: Basic Books.

Guzzetti, B.J. (2000). Learning Counter-Intuitive Science Concepts: What Have We Learned from Over a Decade of Research, *Reading, Writing, Quarterly*, 16 (2), 89-95.

Huddle, P.A., Pillary, A.E. (1996). An In-Depth Study of Misconceptions in Stoichiometry and Chemical Equilibrium at a South African Universty, *Journal of Research in science Teaching*, 33 (1), 65-77.

Johnson, P. (2000). Children's Understanding of Substances, part 1: Recognizing Chemical Change, *International Journal of Science Education*, 22 (7), 719-737.

Kee, T.P., McGovan, P.M. (1998). Chemistry Within; Chemistry Without, <<http://www.chem.vt.edu/confchem/1998/kee.html>> adresinden alınmıştır.

Keser, Ö.F., Akdeniz, A. R. (2002, 16-18 Eylül). Geleneksel Öğrenme Ortamlarını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.

Krishnan, S. R., Howe, A. C. (1994). The Mole Concept: Developing on Instrument to Assess Conceptual Understanding, *Journal of Chemical Education*, 71 (4), 653-655.

McDonough, Susan G., (1995). How Parental Support Affects Students' Attitudes toward the Science Fair, *Reports-Research/Teknikal* ,(143),46p.

Nakhleh, M.B. (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry, *Journal of Chemical Education*, 69(3),191-196.

Nicoll, G. (2001). A Report of Undergraduates' Bonding Misconception, *International Journal of Science Education*, 23(7), 707-730.

Osborne, R.J., Cosgrove, M.M. (1983).Children's Conceptions of the Changes of State of Water, *Journal of Research in Science Teaching*, 20,25-838.

Osborne, R., Bell, B.F., Gilbert, J.K. (1983). Science Teaching and Children's View of the World, *European Journal of Science Education*, 5 (1), 1-14.

Osborne, R., Freyberg, P. Learning in Science: The Implication of Children's Science, Heinemann, London, 1985.

Özden, Y., (2003). Öğrenme ve Öğretme, Pegem A Yayıncılık.

Palmer, D.H. (1999). Exploring the Link Between Students' Scientific and Nonscientific Conceptions, *Science Education*, 83, 639-653.

Piaget, J. (1969). "The mechanisms of perception." New York: Basic Books

Pines, A.L., West, L.H.T. (1986). Conceptual Understanding and Science Learning: An Interpretation of Research Within A Sources-of-Knowledge Framework, *Science Education*, 70 (5), 583-604.

Reid, N. (2000). The Presentation of Chemistry Logically Driven or Applications-Led?, *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(3), 381-392.

Shepherd, D. L., Renner, J. W. (1982). Student Understandings and Misunderstandings of state of matter and Density Changes, *School Science and Mathematics*, 82 (8), 650-665.

The Physical Sciences Initiative. (1991) Social And Applied Aspects What Is Meant By “Social And Applied”?, <<http://www.psi-net.org/chemistry/sl/socialandapplied.pdf>> adresinden alınmıştır.

Treagust, D.F. (1988). Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students’ Misconceptions in Science, *International Journal of Science Education*, 10 (2), 159-169.

Trundle, K. C. (1999). Elementary Preservice Teachers’ Conceptual Understandings of the Cause of moon Phases, Doktora tezi, The University of Tennessee, Knoxville.

Tübitak, Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Final Yarışması Kitapçığı, 30-38.

Yıldırım, A., Demircioğlu, G., Özmen, H., Ayas, A. (2000,6-8 Eylül). Kimyasal Denge Konusunun Öğrenciler Tarafından Anlaşılma Düzeyi ve Karşılaşılan Yanılgılar, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara, Milli Eğitim Basımevi Bildiriler Kitabı, 427-432.

Young, T. E., (2000). Science Fair Projects Bring it All Together, Book Report, March/ April, p6-8.

Zoller, U., (1990). Students' Misunderstandings and Misconceptions in College Freshman Chemistry (General and Organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (10), 1053-1065.

EK 1. ARAŞTIRMADA KULLANILAN KBT

1. İçi su dolu cam bardak bir odaya getirilip bekletildiğinde, bardağın dış yüzeyinde su damlacıklarının oluştuğu gözleniyor.

Bu deneyden hareketle;

- I. Odadaki havanın içinde su buharı vardır.
- II. Odadaki havanın sıcaklığı, bardaktaki suyun sıcaklığından yüksektir.
- III. Odadaki havanın sıcaklığı bardaktaki suyun sıcaklığından düşüktür.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabılır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2.

25 °C 10gram su	40 °C 10gram su
--------------------	--------------------

Yukarıdaki kaplarda verilen; kütleleri eşit, sıcaklıkları farklı olan iki su örneği ile ilgili olarak,

- I. 2. kaptaki suyun hacmi daha büyüktür.
- II. 1. kaptaki suyun özkütlesi 2. kaptaki suyunkine eşittir.
- III. 1.kaptaki suyun molekül sayısı daha fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. **Demir tozu, yemek tuzu ve kum karışımını bileşenlerine ayırmak için;**

- I. Mıknatıs kullanma
- II. Buharlaştırma
- III. Suda çözme
- IV. Süzme

işlemleri hangi sırayla uygulanır?

- A) I, IV, III, II B) I, II, III, IV
C) III, II, IV, I D) IV, III, II, I
E) I, III, IV, II

4. Bir oksijen taneceğinde proton (p), nötron (n) ve elektron (e) sayıları arasında $e > p = n$ ilişkisi vardır.

Bu tanecikle ilgili olarak;

- I. (-) yüklü iyonudur.
- II. Çapı, nötr haldeki çapından büyüktür.
- III. Kütle numarası atom numarasının iki katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. X ve Y taneciklerinin proton sayıları eşit, elektron sayıları farklıdır.

Buna göre, X ve Y tanecikleri için;

- I. Kimyasal özellikleri farklıdır.
- II. Kütle numaraları eşittir.
- III. X katyon, Y nötrdür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II
C) Yalnız III D) I ve III
E) II ve III

6. X^{+3} ve Y^{-2} iyonlarının;

- Elektron sayıları toplamı 33 tür.
- Kütle numaraları toplamı 72 dir.

Buna göre, bu iyonlarla ilgili;

- I. Çekirdek yükleri toplamı 34 tür.
- II. Nötron sayıları toplamı 38 dir.
- III. Çapları $Y^{-2} > X^{+3}$ tür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

7. $X^{+1}:1s^2$
 $Y^{-2}:1s^2 2s^2 2p^6$
 $Z: 1s^2$
 $T^{+3}: 1s^2 2s^2 2p^6$

Yukarıda elektron dağılımları verilen atom ve iyonlar için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X bir alkali metaldir.
B) Z bir soygazdır.
C) X ve T karışarak alaşım oluşturur.
D) Y, 2. periyot 8A grubundadır.
E) X ile Y arasında X_2Y bileşiği oluşur.

8. Periyodik sistemin aynı yatay sırasında bulunan X,Y,Z ve Q elementleri için şu bilgiler veriliyor,

- I. Atom çapı en küçük olan Y dir.
- II. Birinci iyonlaşma enerjisi en küçük olan X dir.
- III. Q nun elektron verme isteği Z ninkinden fazladır.

Bu elementleri atom numaralarına göre küçükten büyüğe doğru sıralayınız?

- A) X, Q, Z, Y B) Q, X, Z, Y
C) X, Z, Q, Y D) Y, Q, Z, X
E) Y, Z, Q, X

9. Periyodik cetvelin 2. periyot 5A grubundaki element için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Atom numarası 7 dir.
B) Değerlik elektron sayısı 5 tir.
C) -3 değerlikli iyonu soygaz elektron düzenindedir.
D) Nötr atomlarının yarı dolu orbital sayısı 1 dir.
E) İkişer atomlu moleküller oluşturulabilir.

10. 6,4 gram CH_4 gazının eşit sayıda H atomu içeren C_3H_8 gazı için;

- I. 0,2 moldür.
- II. 7,2 gram karbon içerir.
- III. 1,2 mol hidrojen atomu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur? (C=12, H=1)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. 1 tane Mg atomunun kütlesi;

- I. 24 gram
- II. 24 akb
- III. 4.10^{-23} gram

niceliklerinden hangileri ile belirtilebilir?

(Mg=24, Avogadro sayısı= 6.10^{23})

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12. X'in bir tane molekülünün kütlesinin Avogadro sayısı ile çarpımı aşağıdakilerden hangisini verir?

- A) Bir mol atomun kütlesini
- B) Mol sayısını
- C) 1 mol molekülün kütlesi
- D) Atom sayısını
- E) Bir gramındaki atom sayısını

13. Bir miktar He gazının hacmi sabit tutularak ısıtılıyor;

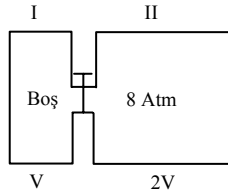
I. Bir saniyede kap yüzeyinin bir santimetrekaresine çarpan molekül sayısı.

II. Ortalama kinetik enerji

III. Moleküllerin ortalama hızı
değerlerini hangilerinde artma olur?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

14.



Yukarıdaki sistemde vana bir süre açılıp, tekrar kapatıldığında, II. kaptaki gaz basıncı 6 atmosfere düşüyor. Sıcaklık değişmediğine göre, son durumda I. kaptaki gaz basıncının II. kaptaki gaz basıncına oranı nedir?

- A) $\frac{1}{2}$
- B) $\frac{2}{3}$
- C) $\frac{1}{3}$
- D) $\frac{8}{3}$
- E) 1

15. Bir kapta eşit molekül sayısında H_2 , CH_4 ve O_2 gazlarının bir karışımı vardır. Bu karışım için aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Gazların kısmi basınçları eşittir.
- B) Kütlesi en az olan H_2 dir.
- C) Gazların ortalama kinetik enerjileri eşittir.
- D) Yoğunluğu en fazla olan O_2 dir.
- E) O_2 molekülleri birim zamanda kap yüzeylerine daha çok çarpar.

16. X tuzunun t sıcaklığında, sudaki doymuş çözeltisi %25 liktir.

Bu sıcaklıkta 300 gram suya en az kaç gram X tuzu katılırsa doymuş bir çözelti elde edilebilir?

- A) 75
- B) 100
- C) 125
- D) 175
- E) 225

17. Aşağıdakilerden hangisi çözünürlüğü endotermik olan katının hem çözünürlüğü hem de çözünme hızını artırır?

- A) Çözüneni toz haline getirmek
- B) Sıcaklığı arttırmak
- C) Çözeltiyi karıştırmak
- D) Daha fazla katı eklemek
- E) Çalkalayarak çözmek

18. Yemek tuzunun doymamış çözeltisi sabit basınç altında kaynamakta iken aşağıdakilerden hangisi değişmez?

- A) Çözücünün kütlesi
- B) Çözeltinin kütlece yüzdesi
- C) Çözeltinin buhar basıncı
- D) Çözeltinin sıcaklığı
- E) Çözeltinin özkütlesi

19. $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$ olan bir çözelti ve pH'ı için hangisi doğru olur?

- A) Asidik, $\text{pH} > 7$
- B) Asidik, $\text{pH} < 7$
- C) Bazik, $\text{pH} > 7$
- D) Bazik, $\text{pH} < 7$
- E) Nötr $\text{pH} = 7$

20. HCl çözeltisine bir miktar katı NaOH eklenerek yeteri kadar bekletiliyor. Çözeltiye kırmızı turnusol kağıdı daldırıldığında turnusolun rengi maviye dönüşüyor.

Çözeltinin son durumu ile ilgili;

- I. Çözeltinin pH 7'den büyüktür.
- II. Çözeltide Na^+ , Cl^- ve OH^- iyonları bulunur.
- III. HCl'nin mol sayısı NaOH'ın mol sayısından fazladır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

21. Derişik HNO_3 asit çözeltisine;

- I. Saf su
- II. K metali
- III. NaOH katısı

hangileri ayrı ayrı ilave edilirse H^+ iyonları derişimi azalır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

22. A maddesi, ayrımsal damıtma ile B ve C maddelerine ayrışıyor. Radyoaktif B maddesi yakılınca D maddesi elde ediliyor. E maddesi ısıtılınca sıvılaşmadan gaz hali elde ediliyor.

Yukarıda verilen bilgilere göre, A,B,C,D ve E maddeleri için aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) D maddesi radyoaktiftir.
- B) E maddesi ısıtılınca, molekülleri arasındaki uzaklık artır.
- C) A maddesi heterojen bir karışımdır.
- D) B ve C'nin kaynama noktaları farklıdır.
- E) B'nin çekirdeği kararsızdır.

23. Radyoaktif olaylar ile ilgili;

- I. 2α ışınması yapan elementin nükleon sayısı 4 azalır.
- II. Yarılanma süresi, izotopları için ayırt edici bir özelliktir.
- III. Birleşme (füzyon) tepkimeleri yapay radyoaktifliğe örnek verilebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

24. Yarılanma süresi, 1 gün olan radyoaktif izotopun 3. gün ile 5. gün arasında kütlesi 9 gram azalıyor.

Buna göre, radyoaktif izotop için;

- I. Başlangıç miktarı 128 gramdır.
- II. 2. gün sonunda bozunmadan kalan miktarı 24 gramdır.
- III. 72 saatte kütlesinin %87,5'i bozunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II
- C) Yalnız III D) I ve II
- E) II ve III

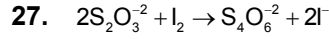
25. Bir redoks yarı tepkimesinde $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ iyonu Cr^{+3} iyonuna dönüşüyor. **Asitli ortamda gerçekleşen bu olay için;**
- I. İndirgenme yarı tepkimesidir.
 - II. 1 mol $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 6 mol elektron almıştır.
 - III. En küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde H^+ iyonları katsayısı 7 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
- D) I ve II E) II ve III

26. $\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{NO}$ asitik ortamda gerçekleşen yukarıdaki tepkimeye göre, **NK'da 4,48 litre NO elde edebilmek için kaç mol H_2S gereklidir?** (Denklemleri denkleştiricek)

- A) 0,10 B) 0,15 C) 0,20
- D) 0,25 E) 0,30



Yukarıda verilen redoks tepkimesinde;

- I. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ deki S yükseltgenmiştir.
- II. I_2 indirgendir.
- III. $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ de S'nin değeri $+\frac{5}{2}$ dir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II
- C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

28. Aşağıdaki **bileşik çiftlerinden hangisinde bileşikler birbirinin izomeri değildir?**

- A) Cis-2-büten, 2-metil propen
- B) 1-bütanol, 2-metil-2-propanol
- C) 2-pentanon, pentanal
- D) Siklopentan, 2-pentin
- E) 1-propanal, metil etil eter

29. **Benzen (C_6H_6) bileşiğine ilişkin;**

- I. Aromatik bileşiktir.
- II. Bir molekülünde 6 tane pi bağı vardır.
- III. Katılma tepkimesi vermeye yatkındır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
- D) II ve III E) I, II ve III

30. $\text{CH}_3 - \overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{C}}} = \text{O}$
bileşiği için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 2 tane pi bağı içerir.
- B) $\text{C}=\text{O}$ bağı polar kovalenttir.
- C) Bir aldehittir.
- D) Molekülleri polardır.
- E) Yükseltgenabilir

EK 2. ARAŞTIRMADA KULLANILAN KBT NİN CEVAP ANAHTARI

1. B	11. D	21. E
2. A	12. C	22. C
3. E	13. E	23. E
4. E	14. B	24. E
5. A	15. E	25. D
6. C	16. B	26. E
7. D	17. B	27. A
8. A	18. C	28. D
9. D	19. C	29. A
10. B	20. D	30. A

EK 3. ARAŞTIRMADA KULLANILAN KİMYA TUTUM ÖLÇEĞİ KİMYA DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

AÇIKLAMA : Bu ölçekte, kimya dersine ilişkin tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında ‘Tamamen Katılıyorum’ , ‘Katılıyorum’ , ‘Kararsızım’ , ‘Katılmıyorum’ ve ‘Hiç Katılmıyorum’ olmak üzere 5 seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Kimya çok sevdiğim bir alandır					
2. Kimya ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım					
3. Kimyanın günlük yaşantıda çok önemli yeri yoktur.					
4. Kimya ile ilgili ders problemlerini çözmekten Hoşlanırım.					
5. Kimya konularıyla ilgili daha çok şey öğrenmek İsterim.					
6. Kimya derisine girerken sıkıntı duyarım					
7. Kimya derslerine zevkle girerim					
8. Kimya derslerine ayrılan ders saatinin daha fazla olmasını isterim.					
9. Kimya dersini çalışırken canım sıkılır					
10. Kimya konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim					
11. Düşünce sistemimizi geliştirmede Kimya öğrenimi önemlidir.					
12. Kimya , çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
13. Dersler içinde Kimya dersi sevimsiz gelir					
14. Kimya konularıyla ilgili tartışmaya katılmak cazip gelmez.					
15. Çalışma zamanımın önemli bir kısmını kimya Dersine ayırmak isterim.					

EK 4: TÜBİTAK BİLİM FUARI PROJE ÖZETLERİ

LİTYUM VE KOBALT İÇERİKLİ PİLLERDEN GERİ DÖNÜŞÜM YOLUYLA LİTYUM VE KOBALTIN KAZANILMASI VE ÇEVRESEL ETKİLERİNİN ÖNLENMESİ

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte gerekliliği kaçınılmaz olan ve hızla kullanılıp tüketilerek atılan pillerin doğaya zarar vermesini önlemek, bu piller içerisindeki metallerin geri kazanımını sağlamak, tekrar kullanıma hazır hale getirmek ve ülke ekonomisine katkı sağlamak amaçlandı.

En uygun yöntem tespit edilerek uygulandı. Li-Co atık piller toplandı. Deneyler iki gruba ayrıldı. Birinci yöntem HNO_3 kullanılarak, ikinci yöntem ise N-metil Prolidon kullanılarak yapıldı. Birinci grupta 2 saat boyunca ısıtılan ve içerisinde atık pil içeriği bulunan karışım süzüldü. Alta geçen çözeltiye pH 6,5 oluncaya dek NaOH çözeltisi eklenerek karıştırıldı ve karışım süzüldü. Süzüldükten sonra çözeltinin pH'ı 10 oluncaya dek NaOH çözeltisi eklendi ve süzüldü, ikinci grupta ise N-metil Prolidon içerisine konulan pil içeriği 1 saat boyunca 100°C de ısıtıldıktan sonra süzüldü ve katı kısım 4 M'lık HCl çözeltisine aktarıldı, 80°C de ısıtılan karışım süzüldü. NaOH çözeltisi ilavesiyle Co^{+2} çöktürüldü. Çökelti süzülerek ayrıldı, iki gruba da Na_2CO_3 eklenerek Li^+ çökeltildi. Çökelen kısım süzüldü. Elde edilen çözeltilerin metal derişimleri atomik absorbsiyon cihazında okundu.

Atomik absorbsiyon cihazında yapılan analizlere göre birinci gruptaki Co kazanımı %99.9, Li %38.5, ikinci gruptaki Co kazanımı %99.7, Li %33.8 oldu. Ayrıca Cu ve Al değerleri de okundu. Çevreye zarar veren, pahalı olan Co ve Li kazanıldı. Bu yöntemler uygulanarak atık piller değerlendirilirse hem çevre kirliliği önlenir hem de ekolojik denge bozulmaz. Ayrıca bu gibi kazanımlarla ülke ekonomisine büyük katkı sağlanır.

TEKSTİL ATIK SULARINDAN AĞIR METALLERİN GİDERİLMESİNDE DOĞAL, EKONOMİK VE ALTERNATİF BİR ÇÖZÜM OLARAK TÜF

Ülkemizin Dünya üzerinde söz sahibi olduğu tekstil endüstrisinde ortaya çıkan tekstil atık suları kimyasal olarak incelendiğinde, atık sularda kirliliğe neden olan ve insan sağlığı yönünden zararlı olan ağır metaller bulunduğu görülmektedir. Tekstil endüstrisi atık suların arıtımında en yaygın olarak kullanılan kimyasal yöntemlerden biri olan adsorbsiyon yönteminde en çok kullanılan madde olan aktif karbon oldukça pahalı bir adsorbenttir.

Bu çalışmada, adsorbent olarak, ülkemizde sönmüş volkanların bulunduğu bölgelerde bol miktarda bulunan ucuz bir malzeme olan doğal ve aktifleştirilmiş tüfün kullanıldığı ekonomik olan yeni bir yöntem kullanılmaktadır.

Projemizde elde ettiğimiz sonuçlar incelendiğinde; fabrika arıtım sistemindeki işlemten sonra elde edilen örneklerde, Cd, Cu ve Fe ağır metal iyonlarının çok düşük yüzdelerde giderildiği saptanmış, bunun sonucunda; fabrika arıtma sisteminin yetersiz olduğu görüşüne varılmıştır. Buna karşılık çalışmamızda, doğal ve laboratuvarında aktifleştirilmiş tüf örneklerinin, tekstil atık sularındaki Cd, Cu ve Fe ağır metal iyonlarının giderilmesinde yüksek verimle kullanılabileceği bulunmuştur.

ANTALYA YÖRESİNDEKİ SU KAYNAKLARINDA BULUNAN ARSENİĞİN PRATİK VE EKONOMİK BİR YÖNTEMLE TEMİZLENMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

- 1) Arsenik ve bileşikleri zehirlidir. insanlara arseniğin bulaşması da en kolay sularla olmaktadır.Yöredeki sulardan arseniğin uzaklaştırılması ile insanların arsenikten etkilenmesini azaltmak amaçlanmıştır.
- 2) İnsanların ucuz malzeme ve donanımla kolaylıkla uygulayabilecekleri bir düzeneği oluşturmak da amaçlarımızdan biridir.
- 3) Arsenik bileşiklerinin tümü kanser yapıcıdır. Sulardaki arseniği temizleyerek sağlık açısından karşılaşılabilecek sorunları en aza indirmek hedeflenmiştir.
- 4) Arseniğin sulardan uzaklaştırılması uluslararası bilim çevrelerinin de ana konularından biridir. Ayrıca uluslararası bir çok araştırma merkezinin bu olaya odaklanması ve bu konuda teşvik edici ödüller koyması, bizi bu çalışmaya yönlendirmiştir.

BAZI ÖRNEK MADDELERİN FİTOTERAPİ ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Bu proje çalışmasında, toplumumuzda tedavi amacıyla, yaygın olarak kullanıldıkları bilinen hava civa ve sarı kantaron otu bitkilerinin Staphylococcus aureus ve Pseudomonas aureginosa suşları üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, Sarı kantaron ve hava civa otları ayrı ayrı ve rafine edilmemiş zeytinyağı içinde her iki ot birlikte ve ısıtılarak karışım haline getirildi. Karışımın ve tek tek bileşenlerin antibakteriyel etkinlikleri Staphylococcus aureus ve Pseudomonas aureginosa suşları üzerinde araştırıldı. Bakteri inhibisyon zonlarının gelişip gelişmediği incelendi. Kontrol olarak her iki bakterinin duyarlı olduğu antibiyotiklerle inhibisyon varlığı değerlendirildi. Sarı kantaron otu, hava civa otu ve zeytinyağının, bu araştırma için hazırlandıkları yöntemle, tek başlarına ve üçünün karışımının Staphylococcus aureus ve Pseudomonas aureginosa suşlarının üremesini engelleyici etki göstermedikleri saptandı.

İŞIĞIN GÜCÜ İLE DETERJANSIZ TEMİZLİK MUCİZESİ

Günümüzde çamaşırlarımızı yıkarken kullandığımız deterjanların içerdiği biyodegradasyonu düşük kimyasal maddeler, çevremizi kirletmekte ve geleceğimizi tehdit etmektedir.

Projemizde doğaya zarar veren kimyasalları içeren deterjanları kullanmadan, çamaşırları temiz ve sağlıklı yıkayabileceğimiz bir yöntem bulmak amaçlanmış ve TiO_2 - ışık teknolojisinin lekeler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. TiO_2 , ZnO ve Na_2CO_3 gibi kimyasalların çeşitli kombinasyonları ile sodyum lambasının lekeleri çıkarabilme gücü test edilmiştir. Su içinde askı halinde bulunan titanyumdioksit sodyum lambası altında; hidroksil radikalleri oluşturmakta ve bunlar da çamaşırların üzerindeki kirlere yapışarak onları çamaşırlardan sökmektedir.

Çalışmalarımızda, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Bölümü'nde bulunan özel bir UV-Vis spektrofotometre ile, kumaşlar üzerindeki temizlik ölçümleri yapılmıştır. Projemizde kullanılan katalizör bileşiklerinin, karşılaştırmalı olarak temizleme etkileri kıyaslanmıştır.

ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN ANTİOKSİDAN AKTİVİTEYE ETKİLERİNİN BAKLA VE BUĞDAY BİTKİLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMASI

Bu çalışma Muğla-Yatağan' da bulunan termik santralin oluşturduğu çevre kirliliğinin, bitkilerdeki antioksidan aktivite üzerinde etki yapıp yapmadığını belirlemek ve eğer yapıyorsa bu etkinin miktarını saptamak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan buğday ve bakla bitkilerine ait örnekler hem Aydın hem de Yatağan'dan aynı dönemde alınmış, Aydın- Adnan Menderes Üniversitesi'nde türleri tespit edilmiş ve toplam antioksidan aktivite testi her biri için tekrarlanmış ve sonuçlar % inhibisyon cinsinden kaydedilmiştir.

Denemeler sonucunda hem Yatağan hem de Aydın'dan toplanan bitkilerde belirgin bir antioksidan aktivite saptanmış ancak Yatağan'dan alınan bitki örneklerinin antioksidan aktivitelerinin Aydın'dan alınan örneklerle oranla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak Yatağan Termik Santrali'nin oluşturduğu çevre kirliliğinden bitkilerin antioksidan aktivitelerinin olumsuz etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Tüm bu olumsuz etkilerin azaltılması için Yatağan Termik Santrali'nde çevre kirliliğini azaltacak yönde önlemler alınması gerektiği düşünülmektedir.

ATIK BOR KULLANILARAK YÜKSEK MUKAVEMETİ VE ISI YALITIMI TUĞLA ÜRETİMİ VE SAĞLANAN ENERJİ TASARRUFUNUN HESAPLANMASI

Ülkemizde her yıl 600.000 ton bor atığı ortaya çıkmaktadır. Bu atıklar yer altı sularına karışmaktadır. Projemizin amacı; oranları %0 ile %2 arasında değişen bor katkılarının (Atık ve Cevher Boraks Pentahidrat, Atık ve Cevher Kalsine Ürün, Borik Asit) ve oranı %0 ile %5 arasında değişen genleştirilmiş perlitin, tuğla kilinde kullanılmasıyla üretilen tuğlaların ısı ve mekanik özelliklerinin incelenmesi, TSE'nin standartlarıyla karşılaştırması ve bu tuğlaların 4 katlı bir apartmanda kullanılmasıyla sağlanacak enerji tasarrufunun hesaplanmasıdır. Bu sebeple, numuneler homojen olarak karıştırılıp, presleme işlemi uygulanmıştır. Ardından pişirilerek ısı iletim katsayıları, mukavemet ve su emme değerleri ölçülmüştür. En etkili bor katkısının borik asit olduğu; ancak en uygun katkının geridönüşüm maksadıyla atık kalsine ürün olduğu saptanmıştır. Bu tuğlanın model alınan apartmanda kullanılmasıyla sağlanacak enerji tasarrufu hesaplanmıştır.

BANDIRMA BOR VE ASİT FABRİKALARI ATIK ÇÖZELTİSİNDEKİ BOR BİLEŞİKLERİNİN MERSİN SODA SANAYİ ATIĞI KALSİYUM Klorür VE TERMİK SANTRAL ATIĞI UÇUCU KÜLLER İLE GİDERİLMESİ

Amacımız Bandırma Bor ve Asit Fabrikalarında açığa çıkan atık sudaki borun Mersin Soda Sanayisi atığı olan kalsiyum klorürlü çözelti ile kimyasal yolla ve Termik Santrallerden atılan uçucu küller ile fiziksel yolla giderilerek Marmara Denizi'nin kirlenmesini ve canlılara zarar vermesini engellemek

Borlu atık sulardaki borun atık CaCl_2 çözeltisi ile giderilmesi için gerekli optimum koşullar $\text{pH} = 9.7$, atık CaCl_2 çözeltisi 25 mL, karışma süresi 1 saat olarak saptanmış ve bor derişimi 800 ppm e düşürülmüştür. Bu oranın standart 500 ppm sınırına düşürülebilmesi için önce alüminyum sülfat eklenip $\text{pH} = 9.7$ de atık CaCl_2 çözeltisi katıldığında çözelti derişimi 500 ppm düzeyine düşmüştür. Alüminyum sülfat yerine Soma uçucu külü kullanıldığında ise çözeltideki bor miktarının 800 ppm'den 542 ppm değerine düştüğü görülmektedir. Uçucu kül ile yapılan işlem art arda uygulandığında çözeltideki bor derişimi 151 ppm dolayına indirilebilmektedir.

Bu çalışma sonucunda atık sulardaki borun bir diğer atık olan soda sanayinin atık suyundaki CaCl_2 ve termik santral atığı uçucu kül kullanılarak ekonomik bir biçimde giderilebileceği ortaya konulmuştur.

İÇECEKLER İÇİN ALKOL SENSÖRÜ

Gıda güvenliğinde alkollü içeceklerin kimyasal analizleri, yeterli kalitede üretilmeleri, üretimlerinin sürekliliğinin sağlanması ve taklitlerinden kaçınılması açısından önemlidir. Tıpta, biyoteknolojide ve gıda endüstrisinde toksikolojik ve fizyolojik etkilerinden dolayı etanol analizi büyük önem taşımaktadır, içeceklerde etanol tayini için hassas ve seçici analitik yöntemler olarak çeşitli yaş kimyasal yöntemler ve kromatografik tekniklerin yanı sıra son zamanlarda çeşitli türde sensörler kullanılmaktadır. Bu amaçla çalışmada, porfirin ve metal porfirinler PVC matriks üzerine immobilize edildi. Porfirin bazlı PVC matriksinin alkollere karşı duyarlılığının verilen sırada arttığı gözlemlendi: iso-propil alkol<metanol<etanol. Geliştirilen alkol sensörünün kullanılabilirliği çeşitli alkollü içecekler (şarap, viski, brendi) ile belirlendi. Alkol sensörü tersinir özellikte, geniş derişim aralığına (%2,5- 40) sahip, seçici ve hızlı olup çeşitli alkollü içeceklere başarı ile uygulandı.

UCUZ VE ÇEVRE DOSTU PLASTİK ÜRETİMİ

Günlük hayatımızda plastikler, kanıtlanmış pek çok dezavantajına rağmen sağladığı birçok kolaylıktan dolayı tercih edilen malzemeler olmaktadır. Ancak git gide artan çevre kirliliğine neden olan başlıca etkenlerden biri haline gelmiştir. Bu durumda petrol kökenli plastiklere alternatif olarak biyoparçalanabilir, biyoyumlu, çevre dostu biyoplastik ortaya çıkmıştır, incelediğimiz kaynaklara göre, biyoplastik üretiminde tek tür bakteriden yararlanılmıştır. Maliyetinin fazla oluşu nedeniyle alım gücünü azalttığından zorunlu kullanım alanları(tıp, eczacılık vb.) dışında yeterli ilgiyi görmemiştir. Çalışmamızda ise karışık tür bakteriler kullanılarak maliyet düşürülmüş ve ucuz ve çevre dostu plastik üretimi sağlanmıştır.

ALKOLLÜ ARAÇ KULLANMAYA SON !

Alkollerin yükseltgenme özelliklerinden hareketle, kimyasal temeli bir redoks tepkimesine dayanan sensörün mantığı kullanıldı. Aracın muhtelif yerlerine yerleştirilen sensöre, sürücünün nefesindeki alkol gelerek, burada potasyum dikromat asidik çözeltisi ile muamele görür. Nefesteki alkol asetik aside yükseltgenir ve turuncu dikromat iyonundaki Cr^{+6} iyonu, yeşil olan krom(III)sülfattaki Cr^{+3} iyonuna indirgenir. Bu renk değişiminden (veya pH değerinden) istenilen seviyeye ayarlanan sensör devreye girer ve kırmızı LED yanar. Buraya bağlı olan röleden akım geçeceği için devre kapanır ve akümülatörden enerji alan oto kontrol sistemi devre dışı kalır. Böylece araç motorunu durdurur.

KURUTULMUŞ REYHAN BİTKİSİYLE YÜN LİFLERİN BOYANMASI

Hakkari ilinde kilim dokumacılığı yapılmakta ve ceviz kabuğu, kök boya(meyan kökü), nane, dere kenarlarında yetişen yosun ile boyama yapılmakta. Biz boyamaya katkıda bulunmak amacıyla Türkiye'nin her yerinde yetişebilen bir bitki olan reyhanla çalışmalarımızı yaptık. Çalışmamızda $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (göz taşı) ve $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ (şap) mordan maddelerini kullandık. Bu maddeleri seçmemizin sebebi çok kolay temin edilebilmesidir.

Boyama işlemimizi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (göz taşı), $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ (şap) mordanı ve mordansız olmak üzere üç şekilde yaptık. Boyama sonrasında renklerin kalıcılığını tespit etmek için bir takım haslık deneyleri de yaptık. Bunlar: yıkamaya, asitlere ve kalevilere karşı direnç testleridir. Elde edilen renkler:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (göz taşı) mordanlanması sonucu: Haki

$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ (şap) mordanlanması sonucu: Küflü sarı

Mordansız: Devetüyü

Haslık deneyleri sonucunda da gördük ki, kurutulmuş reyhanla kalıcı bir boyama yapıldı. Bu yöntemin dokumacılık yapılan yerlerde kullanılan yün liflerinin boyanmasına ve dolayısıyla ekonomiye katkıda bulunacağı kanısındayız.

BEYAZ KARANLIK İLE MÜCADELE (SİSMATİK)

Yoğun sisin olduğu zamanlarda, şehir içi bazı kavşaklarda ve şehirlerarası karayollarındaki bazı kör noktalarda meydana gelen ölümlü veya maddi hasarlı trafik kazalarının en alt seviyeye indirilmesini amaç edinen bu proje; oluşan yoğun sisi dağıtmak için sisli bölgelere CaCl_2 nin uygun bir yöntem kullanılarak püskürtülmesinden ibarettir.

Sis yere yakın hava tabakasında yayılmış küçük su damlacıkları veya kristallerinden oluşur. Sis dağılması havadan su damlacıklarının kaldırılması demektir. CaCl_2 kuvvetli nem çekici özelliğe sahip ucuz bir maddedir. Sise belirlediğimiz birkaç yöntemle püskürtülmesi ile su damlacıklarının CaCl_2 ile yutulması ve mutlak nemin azalıp görüş mesafesinin nasıl açıldığını yaptığımız model üzerinde gösterdik.

Püskürtülen CaCl_2 nin sis içerisindeki su damlacıklarını tutan veya tutmayıp asfalt, beton zemine dökülen kısımlarının, yollarda buzlanmaya karşı tuzlama çalışması yapmak için NaCl dökülmesi ile karşılaştırılması yapılarak CaCl_2 ün çevreye etkisi de incelenmiş, elde edilen sonuçlara ve bulgulara projemizde yer verilmiştir.

NERIUM OLEANDER (ZAKKUM) BİTKİSİNDEN İNSEKTİSİT ELDESİ

Projemizde, ekosistemde uzun süre varlığını devam ettiren ve canlılar üzerinde olumsuz etki yaratan kimyasal ilaçlar yerine, doğada rahatlıkla ve bolca bulunan nerium oleander(zakkum) bitkisinden elde edilen ekstraktların sirkelinekleri üzerindeki etkisinin gözlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada halk dilinde "zakkum" adıyla bilinen, literatürdeki tür adı "nerium oleander", familyası "Apocynaceae" olan bir bitkinin çiçekleri kullanıldı. Nerium oleander çiçekleri sıcak bir ortamda bir hafta süreyle kurumaya bırakıldı daha sonra toz haline getirildi. Nerium Oleander çiçeğinden elde edilen tozlar kurutma kağıdına sarılarak soxholet cihazına yerleştirildi. Eter + nerium oleander çiçeği, Aseton + nerium oleander çiçeği, Saf su + nerium oleander çiçeği ekstraktları elde edildi. Ekstraktlar sonra içindeki eter, aseton ve saf suyu buharlaştırmak için rotary evaporatöre yerleştirildi. Bu işlemlerden sonra elde edilen ekstraktlar sirke sinekleri üzerine uygulandı ve sirkelinekleri üzerindeki etkisi gözlemlendi. Bulgularımız bize bu ekstraktları zararlılara karşı kullanılabilir olacağını gösterdi.

ESCHERİCHİA COLİ BAKTERİSİNİN ORTAMDAN İZOLESİNDE ALTERNATİF DOĞAL ÇÖZÜMLER

Projemizin amacı bağırsak florasının normal bir üyesi olan ve dış ortamda hastalık yapıcı etkisi bilinen *Escherichia coli* bakterisinin ortamdan uzaklaştırılmasında normal ve antibakteriyel sabunların etkinliklerini incelemek ve kullanacağımız alternatif doğal maddelerle hazırladığımız sabun solüsyonlarının verimliliğini ortaya koymaktır.

Sabunun kirli ve yağlı maddeleri temizleme etkisinin yanında antibakteriyel özelliğe de sahip olması gerekir. Günümüzün en büyük problemlerinden biri ;gerekli ve yeterli hijyen sağlanamadığı için hastalıkların özellikle kentsel yaşamın sonucu olarak salgınlar şeklinde yaşanması ve hastalık yapıcı bakterilerin ortamdan uzaklaştırılamamasıdır.

Projemizde okulumuzda kullanılan sıvı sabunlarla laboratuvarımızda kekik yağlı,elma sirkeli, ballı, yoğurtlu olmak üzere farklı kütle derişimlerinde sabun solüsyonlarını hazırladık. Hazırlanan solüsyonlara hastalardan izole edilen e-colilerin ekimleri yapılarak bakterinin aktivasyonunu inceledik.

Sonuç olarak ticari olarak satışa sunulan sıvı sabunların ve antibakteriyel sabunların, e-coli bakterisinin ortamdan uzaklaştırılmasında yetersiz olduğunu, tuvalet sonrası el temizliğinde yeterli hijyenin sağlanması ve e-coli bakterisinin ortamdan izolesinde kekik yağlı ve sirke katkılı sabunların etkili olduğu sonucuna ulaştık.

SU SERTLİĞİNİN GİDERİLMESİNDE YABANI HARDAL (SINAPSIS ARVENSIS) BİTKİSİNİN KULLANILABİLİRLİLİĞİ

Bitkiler insan ve hayvan beslenmesi yönünden bütün canlı varlıkların yaşamının kaynağını oluştururlar. Bitkiler olmadığı takdirde hayat biter. Otsu bitkiler bir taraftan yiyecek olarak kullanılırken, diğer taraftan baharat olarak yemeklerin tadını düzenlemekte, içecek olarak sindirimi kolaylaştırmakta, iştah açıcı rol oynamakta, diğer taraftan da birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır.

Doğada bulunan canlı ve cansız bütün varlıkların yararlı ve zararlı olarak algılanması onlardan yararlanabilme becerisine bağlıdır. Yabancı otlardan yararlanma şekillerinden bazılarını şöyle sıralayabiliriz: Hastalık Tedavisinde, Erozyonu Önlemede, Kirli Suların Temizlenmesinde, Ağır Metallerin Temizlenmesinde, Tekstil Sanayisinde Boya Maddesi olarak, Hayvan yemi olarak, Sap ve saman olarak, Gıda, Çay, Baharat ve Yeşil Gübre olarak.

Proje kapsamında Bursa yöresinde toplanan Yabani hardal (*Sinapsis arvensis* L.) bitkisinin kalsiyum tutma özelliğini belirlemek amacıyla kalsiyum tayinleri yapılmıştır. Bu bitkinin yaprak ve saplarının kurutulup öğütülerek temizlik sularına katılmak suretiyle kullanılabiliirliği belirlenmişti.