

T.C.

**KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FEN EĞİTİMİNDE LABORATUVAR UYGULAMALARININ ÖĞRENCİ VE
ÖĞRETMEN PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ VE
KARŞILAŞTIRILMASI**

EMRE KESGİN

ARALIK 2017

İlköğretim Bölümü Fen Bilimleri Anabilim Dalında Emre KESGİN tarafından hazırlanan “FEN EĞİTİMİNDE LABORATUVAR UYGULAMALARININ ÖĞRENCİ VE ÖĞRETMEN PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI” adlı Yüksek Lisans Tezinin Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Murat Demirbaş
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumu ve tezin **Yüksek Lisans Tezi** olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Salih ÖKTEN
Danışman

Jüri üyeleri:

Başkan : Doç. Dr. Bahattin AYDINLI
Üye (Danışman) : Yrd. Doç. Dr. Salih ÖKTEN
Üye : Yrd. Doç. Dr. Faik Gökcalp

08/12./2017

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Mustafa YİĞİTOĞLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

FEN EĞİTİMİNDE LABORATUVAR UYGULAMALARININ ÖĞRENCİ VE ÖĞRETMEN PERPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI

KESGİN, Emre

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fen Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Salih ÖKTEN

Aralık 2017

Öğrencilerin fen derslerini anlamalarına, hayat ile ilişkilendirmelerine ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerinde en önemli görev öğretmenlerindir. Teknoloji ve bilgi çağının gereklilikleri sonucunda öğretmenler, analiz-sentez yapabilen, problem çözme ve anlamlandırma gibi üst düzey düşünme becerilerine sahip, eksiklerinin farkında, sürekli gelişim içinde olan bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Öğrenciler için hedeflenen bu durum öğretmenler için de geçerlidir. Bunun için fen bilimleri eğitimcilerin iyi bir laboratuvar uzmanı olmalıdır.

Bu çalışmada; fen bilimleri eğitiminde laboratuvar kullanıma yönelik öğretmen ve öğrencilerin görüşleri alınarak karşılaştırılıp değerlendirilmiştir. Okullarında laboratuvar bulunan ve derslerini işlerken laboratuvardan yararlanma imkânı olan fen öğretmenlerinin laboratuvar tekniklerinden ne oranda yararlandıklarını ve karşılaştıkları problemleri belirlemek için yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin laboratuvarda ders işlemelerine yönelik tutumları görüşleri, dersi anlama düzeyleri ve laboratuvar kullanımının yararlı olma durumları gibi konularda görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın örneklemini Çorum ili Kargı ilçesindeki okullarda öğrenim

gören 233 ortaokul öğrencisi ve Çorum ilinde farklı okullarda görevli fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak 30 soruluk açık uçlu mülakat soruları ve 25 sorudan oluşan likert tipi bir anket kullanılmıştır. Öğretmenlere açık uçlu mülakat soruları, öğrencilere ise likert tipi anket uygulanmış olup elde edilen veriler öğretmen ve öğrenci açısından değerlendirilip karşılaştırılmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda fen öğretmenlerinin dersleri laboratuvarda işlemelerine yönelik istekli olduklarını, derslerin daha anlamlı geçtiğini, laboratuvarda deneylerle ders işlemenin öğrencilerin fen bilimleri kavramlarını daha iyi anlamalarını sağladıkları ve konuları somutlaştırdıklarını sonucu elde edilmiştir. Öğretmen ve öğrenciler laboratuvarda kullanımında araç-gereç eksikliği, sürenin az olması, sınav stresi gibi nedenlerle olumsuzluk yaşadıklarını belirtmiştir. Ayrıca laboratuvarda ders işlerken bazen sorunlarla karşılaştıklarını ve bu sorunların genellikle giderebilecek şekilde oldukları belirtilmiştir. Öğrenciler ise fen derslerini laboratuvarlarda işlemenin derse karşı ilgi ve isteği artırdığını, dersleri anlamalarını kolaylaştırdıklarını, laboratuvarda ders işlemenin günlük hayatla bağlantı kurmalarını daha iyi sağladıkları şeklinde öğretmenlerle paralel cevaplar vermiştir. Elde edilen diğer bir sonuç ise; laboratuvarların önemli görülmesine karşın fen bilimleri eğitiminde yeterince kullanılmadığıdır.

Anahtar Sözcükler: Fen eğitimi, basit laboratuvar teknikleri, laboratuvar kullanımı, karşılaşılan sorun

ABSTRACT

EVALUATION AND COMPARISON OF LABORATORY APPLICATIONS IN SCIENCE EDUCATION FROM STUDENT AND TEACHER PERSPECTIVE

KESGİN, Emre

Kırıkkale University

Institute of Science

Department of Science Education, Master's Thesis

Supervisor: Assit. Prof. Dr. Salih ÖKTEN

December 2017

For the students' understanding science lectures, associating the subjects with the real life situations and performing a meaningful learning, the most important duty belongs to the teachers. As a result of the necessities of the age of technology and information, the teachers target to rear individuals, who are aware of their imperfection and continuously in a mental development, who can make analyses and syntheses and who have high level thinking abilities such as solving problems and making explanations. This situation, which is targeted for the students, is also current for the teachers. Thus, the science teachers must be a good laboratory expert.

In this study, the opinions of teachers and students about laboratory usage in science education are compared and evaluated. It is made to determine the problems and the percentage of the laboratory usage of the science teachers who have got laboratories in their schools and have a possibility to utilize from laboratories while giving lectures. Moreover; it is tried to identify the students' policies and thoughts in some topics such

as taking lessons in laboratories, the level of their comprehending the lectures and the benefits of using laboratories.

The study's extend and sample is generally established not only for 233 secondary school students who are in Kargı, Çorum, but also for teachers who work in different schools in Çorum. As a means of picking up data, 30 open-ended questions and a likert type questionnaire which consists of 25 questions are used. By the time the open-ended questions are used for the teachers, the likert type questionnaire is used for students. All the data are evaluated and compared by the perspective of teachers and students.

As a result of the study, it is determined that the science teachers are ambitious for giving lectures in science laboratories and consequently the lessons are becoming more meaningful. The teachers state that the students can understand the notions of science and concretize the subjects more easily by doing experiments in laboratories. Furthermore, the students and teachers sometimes face with some difficulties and problems while they are studying in laboratories such as lack of tools and time, exam stress but they state that they can handle with these problems easily. The students state that they are more willing to take the science lessons in laboratories because this makes them understand the subjects and make a connection between the daily life or real life situations more easily. The other result is that the laboratories aren't used sufficiently however they are considered important.

Key Words: Science teaching, simple laboratory techniques, usage of laboratories, the encountered problems

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanması esnasında hiçbir yardımcı esirgemeyen ve biz genç araştırmacılara büyük destek olan, bilimsel deney imkânlarını sonuna kadar bizlerin hizmetine veren, tez yöneticisi hocam, Sayın Yrd. Doç. Dr. Salih ÖKTEN'e, tez çalışmalarım esnasında, bilimsel konularda daima yardımını gördüğüm hocam Sayın Prof. Dr. Uğur SARI'ya ve Kastamonu Üniversitesi'nden jüri üyesi olarak tezime katkı sağlayan Sayın Doç. Dr. Bahattin AYDINLI'ya, tezimin birçok aşamasında yardım gördüğüm abim Mustafa KESGİN'e ve son olarak bana birçok konuda olduğu gibi, tezimi hazırlamam esnasında da yardımlarını esirgemeyen biricik eşim Buket KESGİN'e ve aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ	1
1.1.Problem Durumu.....	1
1.2.Eğitim-Öğretimle İlgili Kavramsal Olgular.....	1
1.2.1.Eğitim.....	2
1.2.2.Öğretim	2
1.3.Fen Bilimleri Öğretimi	3
1.3.1. Fen Okuryazarlığı	4
1.3.2.Fen Eğitiminde Öğrenme-Öğretme Süreci	5
1.4.Öğretim Stratejileri-Yöntem ve Teknikleri.....	5
1.4.1.Öğretim Stratejileri	6
1.4.2.Öğretim Yöntemleri.....	9
1.4.3.Öğretim Teknikleri	10
1.5.Öğrenci Merkezli Yaklaşımlar.....	10
1.5.1.Yapılandırmacı Öğrenme Modeli	11
1.5.2.Aktif Öğrenme Yaklaşımı.....	13
1.5.3.Buluş Yoluyla Öğrenme	14
1.5.4.Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğrenme.....	15
1.6.Fen Bilimleri Derslerinde Kullanılan Yöntem ve Teknikler	15
1.6.1.Deneysel Etkinlikler Yöntemi	15
1.6.2.Laboratuvar Yöntemi	16
1.7.Fen Bilimleri Eğitiminde Güvenlik Eğitimi	18
1.8.Fen Bilimleri Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerileri.....	19
1.9.Fen Eğitiminde Tutum ve Değerler	20

2.KAYNAK ÖZETLERİ	22
2.1.Araştırma özetleri	22
2.2.Laboratuvarlarda Kullanılan Deney Teknikleri	28
3.ÇALIŞMA YÖNTEMİ ve UYGULAMALARI	30
3.1.Çalışma Yöntemi ve Planı	30
3.2.Çalışmanın Amacı.....	30
3.3.Laboratuvar üzerine yapılacak çalışmalarda ele alınacak değişkenler	31
3.4.Çalışmanın Alt Problemleri	32
3.5.Çalışmanın Evreni ve Örneklemi/Araştırma Grubu	32
3.6.Varsayımlar.....	33
3.7.Veritoplama Aracının Uygulanması.....	33
3.8.Verilerin Analizi	33
4.BULGULAR	34
4.1.Likert Tipi Anket Çalışması	34
4.2. Ankete Katılan Bireylerin Cinsiyet Frekans-Yüzdeleri.....	38
4.3. Ankette Bulunan Maddelerin Faktör Analiz Sonuçları	38
4.4. Faktörlerin Bağımsız Gruplar T Testi.....	41
4.5. Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA).....	44
4.5.1. Faktör 1'İN Anova Testi Sonucu.....	44
4.5.2. Faktör 2'İN Anova Testi Sonucu.....	45
4.5.3. Faktör 4'İN Anova Testi Sonucu.....	45
4.5.4. Faktör 3'ÜN Welch Ve Brown-Forsythe Testleri-Tamhane Sonuçları.....	46
4.6. Likert Tipi Anket ve Açık Uçlu Testteki Cevapların Analizi.....	48
4.6.1. Likert Tipi Ankete Verilen Cevapların Analizi (1.Kısım).....	48
4.6.2. Açık Uçlu Teste Verilen Cevaplar (2.Kısım)	53
4.6.2.1. Kısa Cevaplı Sorulara Verilen Cevapların Analizi.....	53
4.6.2.2. Açık Uçlu Mülakat Sorularının Analizi.....	55
6.TARTIŞMA ve SONUÇLAR	70
7.ÖNERİLER	75
7.1.Öneriler	75
Kaynaklar	77
Ekler	84

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>ÇİZELGE</u>	<u>SAYFA</u>
3.1. Çalışmaya Katılan Öğretmen ve Öğrencilerin Sayısı	33
4.1. Likert tipi anket çalışması frekans ve yüzdeler dilimleri	34
4.2. Likert Tipi Ankete Katılanların Cinsiyet Frekans Dağılımı	38
4.3. Faktör Analizi Sonucu	39
4.4. Laboratuvar Uygulamalarının Zorluklarının (Faktör1) Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları	41
4.5. Laboratuvar Uygulamalarının Olumlu Etkileri, Faydalarının (Faktör2) Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları	42
4.6. Laboratuvarda Kullanılan Araç-Gereçlerin Yeterliliğinin (Faktör3) Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları	43
4.7. Laboratuvarların Öğretmen İş Yüküne ve Ders Verimliliğine Etkisinin (Faktör4) Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları	43
4.8. Laboratuvar Uygulamalarının Zorluklarının (Faktör1) ANOVA Testi Sonucu	44
4.9. Laboratuvar Uygulamalarının Olumlu Etkileri, Faydalarının (Faktör2) ANOVA Testi Sonucu	45
4.10. Laboratuvarların Öğretmen İş Yüküne ve Ders Verimliliğine Etkisinin (Faktör4) ANOVA Testi Sonucu	46
4.11. Sınıflara Göre Laboratuvarda Kullanılan Araç-Gereçlerin Yeterliliğinin (Faktör3) Welch ve Brown-Forsythe Testleri-Tamhane Sonucu	47
4.12. Madde 24 Derecelerine Yakın Oranda Verilen Cevaplar Oranı	53
4.13. Açık Uçlu Mülakat Soruları Frekans ve Yüzdeler Dilimleri	54

SİMGELER VE KISALTMALAR

BSB : Bilişsel Süreç Becerileri

KMO : Kaiser-Meyer-Olkin

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

SPSS : Sosyal Araştırmalar İçin İstatistiksel Program Paketi (StatisticPacketsFor
SocialSciences)

f : Frekans

SD : Standart Sapma



1. GİRİŞ

Yapılan bu tez çalışmasında, Fen bilgisi eğitimi verilirken laboratuvar kullanımının sıklığını ve güçlükleri öğrenci-öğretmen açısından empatik bir yaklaşımla ele alınmıştır. Bu çalışmanın temelini iki farklı test oluşturmuştur. Likert tipi analiz metodunda, hazırlanan ölçek öğrencilere uygulanmış ve kendilerini öğretmenlerin yerine koyarak cevap vermeleri istenilmiştir. Açık uçlu sorularla öğretmenlerin laboratuvar uygulamaları hakkındaki görüşleri alınarak sonuçlar iki temel bölümde ortaya konulmuştur

1.1. Problem Durumu

Bu çalışma; okullarında fen bilimleri dersi veren öğretmenlerin ve ders alan öğrencilerin fen bilimleri eğitiminde laboratuvar kullanımını kendi açılarından değerlendirip, laboratuvar kullanım sıklıkları ile ilgili daha iyi bilgi edinmek, laboratuvardaki basit teknikleri ne sıklıkla kullandıklarını ve karşılaştıkları sorunları belirlemek için yapılmıştır. Bu sebeple araştırma cümlesi “Fen Eğitiminde basit laboratuvar tekniklerinin uygulamalarını öğretmenlerin uygulama sıklığı, karşılaştıkları sorunlar ve öğrenci-öğretmen açısından empatik bir yaklaşımla belirlenmesi” olarak seçilmiştir.

1.2. Eğitim-Öğretimle İlgili Kavramsal Olgular

Günümüzde gelişen teknoloji ile beraber her alanda yenilikler ortaya çıkmaktadır. Ekonomik, beşeri, sosyo-biyolojik ve psikolojik gelişmeler bütün toplumları etkilemiş ve ister istemez değişime zorlamıştır. Ülkelerin bu değişime ayak uydurmaları, onların yeni oluşumlarda söz sahibi olmalarında etkin bir faktör olmuştur.

Yapılan araştırmalarda, dünyayı yönetenlerin yeni durumlarda söz sahibi olmaları için yeniliklere ayak uydurmaları gerekliliği ortaya çıkmıştır. Toplumların istenilen refah seviyelerine ulaşması, ülkelerin yeniliklere ayak uydurabilmesi eğitim-öğretim alanında yapılan değişikliklerle mümkündür. Mevcut bilginin doğasındaki kabuller, her geçen gün gelişerek ve değişerek toplumların ileri eğitim seviyelerine

çıkılmalarını sağlar. Sonuç olarak eğitim; hayatımıza şekil veren, bizi yönlendiren, bireylerde yaşam boyu öğrenme isteği oluşturan, ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirleyen en önemli etkidir.

1.2.1. Eğitim

Eğitim; bireylerin yaşamları boyunca yaparak-yaşayarak yaşamları son bulana kadar davranışlarında olumlu değişiklikler oluşturma sürecidir (Kaya, 2013). Bu süreçte eğitim bireyi geliştirir, onu hayata bağlar. Eğitim; toplumları oluşturan bireylerin refah seviyelerini arttırmaktadır (Deveci, 2013). İnsanlarda davranış değişikliği oluşturma yanı sıra eğitim; içinde bulunduğu toplumun kalkınmasına yardımcı olan, nitelikli bireylerin yetişmesini sağlayan, var olan değerlerin kaybolmasını engelleyerek yeniyi ve eskiyi birleştirme çabası olarak da ifade edilebilir. Geçmişten günümüze birçok bilim insanı eğitime farklı yorumlar getirmiştir. Örneğin: Platon'a göre eğitim; bireylerin maddi (beden) ve manevi (ruh) duygularına en iyi ve en doğru yetkinliği vermektir. Çiçeron'a göre eğitim, bireylerin istenilen olgunluğa erişme süreci yani çamura (kil) şekil verme sürecidir. J.J. Rousseu'e göre eğitim, yaşadığı çevrenin özelliklerine göre birey yetiştirmektir. Stein'e göre ise eğitim, farklılıkları ne olursa olsun bireylerin sahip olduğu veya olabileceği özellikleri aynı anda ve uyumlu bir şekilde kullandırma ve geliştirme sürecidir.

Bireyin ırkı, yaşı, cinsiyeti, sosyo-kültürel yaşam alanları eğitimi ve eğitim ile ilgili diğer kavramları etkiler. Çünkü eğitim çok büyük bir olgu olup birçok faktörden etkilenir. Hatta bunu bir zincire benzetecek olursak halkalarda meydana gelecek en ufak bir değişim bütün zinciri etkiler.

1.2.2. Öğretim

Bireylerin yaşam boyu devam eden eğitimleri, özel olarak hazırlanmış yerlerde (okul, dersane gibi) planlanmış bir şekilde bireylere (öğrenen fertlere) verilmek üzere belirlenen kazanımların veya bireyde oluşması istenilen davranışların verilmesi öğretim olarak ifade edilmektedir. Öğretim planı neyi, nasıl verileceğini programlara göre yöntem, strateji, model ve ölçme değerlendirme teknikleri ile belirlenir.

Öğretimin eğitime göre daha belirgin bir şekli vardır. Eğitim ile bireylerin yaşamında olumlu davranışların dışında olumsuz davranışlar da öğrenilebilir. Fakat öğretim bir plan doğrultusunda hedef kazanımları edindirme süreci olduğu için her zaman olumlu davranış değişikliği hedeflenmektedir. Öğretim sürecinde öğrenci, sınıf, öğretmen, önceki yaşantılar ve yaşanan çevreden etkilenir ve kendine en uygun olarak bulduklarını bir kazanım olarak kavrar (Varış ve ark., 1991).

1.3. Fen Bilimleri Öğretimi

Bilim; hayatı anlama çabası, doğayı keşfetme, sistematik olarak doğadaki olayların gözlenip deneylerle test edilmesinden sonraki bilgi üretim faaliyetleridir. Bilim, bulunduğu toplumdaki, çevreden etkilenir. Değişen yaşam şartları bilime olan ihtiyacı daha fazla ön plana çıkarmıştır. Bu yüzden geçmişten günümüze kadar hiçbir zaman bilimin durduğu, arka plana atıldığı gözlenmemiştir. Çünkü dünyamız var oldukça bilim gelişmeye, insanlara yenilikler sunmaya devam edecektir. Tabii ki bu durum yine araştırmayla, merakla teknolojiyle olacaktır (MEB, 2000). Bilim, basit bir olgu olmayıp kendine özgü birçok özelliğe sahiptir. Bu özellikleri şu şekilde ifade edebiliriz:

1. Bilim delillere dayanır.
2. Bilim test edilebilir.
3. Bilim öznedir. (kişiden kişiye farklı yorumlanabilir.)
4. Bilim kesin değildir, fakat kuvvetli doğrular içerir.
5. Bilimsel bilgi nesnellığe (herkese ulaşmaya) çalışır.
6. Bilimsel bilgi güvenilir olmasına rağmen değişebilir.

Bilim ve fen, birbiriyle ayrılamaz parçalar olup birçok alanda da ilişkilidir ve biyoremediasyon, aşı, enerji, paleontoloji, kriminoloji gibi örnekler verilebilir. Bu sebeple eğitim-öğretimde kilit bir rol üstlenmiştir. Çünkü bilim ve fen sayesinde elde edilen yeni bilgiler(buluşlar) ülkelerin yeni oluşumlarda söz sahibi olmalarına yardımcı olmuştur. Böylece ülkeler bilimsel faaliyetleri artırmak ve geliştirmek için fen bilimleri öğretimlerini geliştirme çabasına girmişlerdir.

Fen, bulunduğu çevreyi tanımaya, açıklamaya çalışan bunu yaparken de fiziksel, kimyasal ve biyolojik kavramlardan yararlanan, mantıksal çözümlmeyi, sürekli sorgulamayı esas alan bir düşünme şeklidir. Bu yüzden bilim’de olduğu gibi Fen de sabit, değişmez ve mutlak bilgiler değildir. Aksine fen, yeni gelişmeleri bünyesine katarak ilerleyen, yapılandırmacı ve sarmal bir yapıdadır.

Fen öğretimi hazırlanırken, bireylerin araştırma yapılacak konuyla ilgili doğrudan olarak deney yaparak bilgiyi öğrenmesi, öğrendiği bilgiyi herkesin kullanımına göre düşünüp tekrar yapılandırabileceği ve ilerleyen dönemlerde bu durumun genişleyerek devam ettireceği göz önünde bulundurulmalıdır. Böylece fen bilimleri gelişmeye, anlamlı bilgiler üretmeye devam etmiş olacaktır.

Fen bilimleri öğretiminde bilginin yapılandırılması kadar önemli olan bir diğer faktör ise fen bilimleri öğretim sürecinde kullanılan yöntemleridir. Çünkü gelişen teknolojik gelişmelere göre fen bilimlerinde değişimin yönü daha çok bilgidir ve yapılandırmacı yaklaşımla beraber bilgi sürekli değişme ve tekrar anlamlandırma çabasıdadır. Ama yöntem öyle değildir fazla değişime uğramaz. Fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmek için bilginin bireylerin sahip olduğu kabiliyetlere göre en etkili ve farklı yöntemle verilmesi gerekir. Bu sebeple öğretim sürecindeki eksiklikleri belirleyip var olan yöntemlerin etkililiğini artırmaya çalışılmalıdır.

1.3.1. Fen Okuryazarlığı

Bireylerin fen okuryazarı olarak yetişebilmeleri için öncelikli olarak fen, bilim, doğa ile ilgili temel kavramları bilmeleri; problem çözme, deney yapma, sorgulama geliştirme faaliyetlerine katılmaları ve bilimsel süreç becerilerini kullanmaları gerekir. Yani bir bakıma bireyler Bilim ve Fen ile içice olmalıdır. Genel olarak fen okuryazarlığı, yaşam boyu aktif olan sorgulayan, deney yapan, merak eden, eleştirel düşünebilen, kritik yapabilen, problem çözen ve karara verme becerileri geliştiren, değişen durumlara çözüm üretebilen bireyler yetiştirmektir. Ayrıca fen bilimleri ile ilgili kavramlar (bilgi, beceri, ilgi, anlayış, tutum ve değerler) bütünü de denilebilir. Böylece bireyler doğayı anlama çabasında olup fen ve bilimin özelliklerini benimseyerek çevresini anlamlandırır. Ülkeler fen okuryazarlığını geliştirmek isterlerse fen bilimleri eğitiminde öğretmenlerin ve öğrencilerin aktif olmalarını sağlayacak ortamlar oluşturmalıdır. Bireylerin aktif olmaları ise;

araştırarak, sorgulayarak, deneme-yanılma yaparak, problem çözüerek sürece dâhil edilmesiyle gerçekleştirilebilir (MEB, 2006).

1.3.2. Fen Eğitiminde Öğrenme-Öğretme Süreci

Fen bilimleri dersinin vizyonu ve misyonu incelendiğinde, hayat boyu öğrenen, araştırma-sorgulama yapabilen, bilime karşı meraklı ve ilgili olan, fen ile ilgili becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesine büyük önem verilmektedir (MEB, 2006). Yapılan araştırmalarda, hangi konu başlığı olursa olsun bireylere verilmesi gereken kazanımların veya becerilerin iyi bir strateji belirlenerek planlanması gerekir. Seçilecek stratejiyi de elbette kazanımlar belirleyecektir. Fen eğitiminde öğrencilerin programda belirtilen kazanımları edinmeleri için belirlenen stratejideki en önemli faktör, öğrenciyi merkeze alan ve daha aktif daha işin bilincinde olmalarına yardımcı olacak yaklaşımlardır (Yolcu, (2012). Bu bağlamda en iyi modelin yapılandırmacı öğrenme modeli ile beraber aktif öğrenme teknikleri olduğu söylenebilir. Sonuçta fen bilimleri öğretiminde en anlamlı strateji ile yola çıkmak, süreçten elde edilen verimi en üst seviyeye çıkaracaktır.

1.4. Öğretim Stratejileri-Yöntem ve Teknikleri

Hızla gelişen dünya ve teknolojik gelişmelerle beraber bireylerin sahip olduğu bilgi birikimi büyük bir hızla artmakta ve herkese ulaşabilmektedir. Bu durum, elde edilen yeni bilgilerin eğitim-öğretim ortamlarında bireylere nasıl aktarılması gerektiği, bireylerin bilgiyi en iyi ve en doğru şekilde alabilmesi düşünülmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bu yüzden bir dersin öğretiminde neyi öğretileceğini, nasıl öğretileceğini, uygulayıcılara yol gösteren öğretim stratejileri-yöntem ve teknikleri önemli hale gelmiştir. Çünkü strateji-yöntem ve teknikler bir konu veya kazanımın en iyi, anlamlı ve hızlı bir şekilde vermeyi sağlayabilen en doğru kılavuzdur.

1.4.1. Öğretim Stratejileri

Teknoloji ve bilimsel bilginin yavaş ilerlediği geçmiş dönemlerde, okullarda veya eğitim verilen yerlerde her zaman öğretmenin ön planda öğrencinin pasif olduğu bir öğretim anlayışı mevcuttur. Bu durum öğrenciyi sadece bilgiyi alıcı göstermiş olup öğretmenin verdiği almaya mahkûm, fikirlerini açıklayamayan, bilgiyi sorgulamayan bir kişi olmaya zorlamıştır. Hatta saygın ve zengin öğrenciler önemsenmiş diğer bireyler yok sayılmıştır. Bilim ve fenin ilerlemesiyle beraber bu görüntü ortadan kalkmaya başlamış olup, herkesin okuyabildiği, sorgulayabildiği bir eğitim ortamı oluşmuştur. Bu ortamda bireyler gün geçtikçe fikirlerini daha fazla ortaya koymaya çalışmış, farklı fikirlerin oluşmasına zemin hazırlamıştır. Çünkü kişiler arasındaki farklılaşma ortaya çıktıkça, eğitim-öğretimde de bazı farklılıklar olabileceği kanısı oluşmuştur.

Her insanın farklı zekâ yapısına sahip olması, bilgi, beceri, tutum, yaşayış farklılıkları; eğitim-öğretim sürecinde bireyler için yeni yöntemler kullanma, stratejiler geliştirme isteği oluşturmuştur. Planlı bir şekilde okullarda verilen eğitim-öğretimde, bireylerin belirlenen kazanımları daha iyi öğrenebilmeleri ve kavrayabilmeleri için süreci planlayan uygulayıcılar tarafından yapılacak ilk iş; kazanıma uygun öğretim-yöntem ve stratejinin belirlenmesidir. Çünkü öğretim stratejisi verilmesi istenilen kazanımın nasıl ve ne şekilde verileceğine karar verir. Bu yüzden strateji; bütün eğitim-öğretim etkinliklerine yön veren, öğretimin nasıl olması gerektiğini belirten, bütün eğitim öğretimi çevreleyen en geniş olgudur. Genel olarak süreci planlayan uygulayıcılar, öğrenme-öğretme sürecine uygun strateji belirlerken bulunduğu şartları bilerek ve görerek yani; ünite, konu, kazanım, sosyal çevre, öğrenci özellikleri (bilgi, beceri, tutum, değer, yaş...), süre, kullanılacak malzeme gibi faktörlere dikkat etmelidir. Hatta yapılan araştırma sonuçlarında; öğretmenlerin öğrenci özelliklerine göre en uygun strateji seçmesi, elde edilmesi istenilen verimin daha iyi seviyelerde olduğu belirtilmiştir.

Fen bilimleri eğitiminde de uygun stratejiler yapılandırmacı öğretim modelinde bahsedildiği gibi anlamlı öğrenmelerin sağlandığı, fikirlerin ve farklılıkların rahatça sunulabildiği öğrenci merkezli olmalıdır. Bu şartlarda kullanılan birçok strateji vardır. Geçmişten günümüze kullanılan öğretmen ve öğrenci merkezli stratejileri şu şekilde gösterebiliriz (MEB, 2006):

Öğretmen Merkezli	Öğrenci Merkezli
Klasik sunu (anlatım)	Problem temelli öğrenme
Gösterim	Bağımsız çalışma
Alıştırma yapma	Proje temelli öğrenme
Büyük grup (sınıf) tartışması	İşbirlikçi öğrenme
	Küçük grup (akran) tartışması
	Sorgulama temelli öğrenme
	Aktif öğrenme ve teknikleri
	Eğitsel oyun oynama
	Rol yapma-Drama

Fen bilimleri öğretimi, doğayı anlama çabası gibi birçok bilimsel kavramı içerdiğinden öğretmenlerin fen bilimleri öğretiminde en çok hata yaptıkları konu sürekli aynı stratejiyi kullanmasıdır. Bu durum bireyin gelişmesini olumsuz etkileyeceği gibi öğrenciye görelilik ilkesine de aykırıdır. Çünkü her öğrenci birbirinden farklı ve tektir. Bu yüzden fen bilimleri öğretiminde uygulayıcıları konu ve davranışa göre farklı stratejiler kullanmalıdır.

Fen bilimleri eğitiminde uygulayıcılar kullanacakları öğretim stratejileri ile ilgili genel olarak şunları yapmalıdırlar:

1. Öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate almalıdır.
2. Fen bilimleri öğretiminin sağlıklı yapılabileceği ve desteklenebileceği ortamları oluşturmalıdır.
3. Öğrencilere verilmesi istenen kazanımlarla ilgili öğrencilerdeki merak duygusunu hep üst seviyede tutabilecek durumlar oluşturmalıdır.
4. Öğrencilerin bireysel farklılıklarından doğan eksik yanlarının tespiti ve bu eksiklikleri giderebilecek uygulamaları belirlemelidir.
5. Bireylerin farklı düşünme becerilerini açığa çıkaracak yani farklı fikirler üzerine tartışma yapabilecekleri ortamlar oluşturmalıdır.
6. Bilimsel bilginin kesinliğini vurgulamaktan ziyade yeni fikirler yeni bilgiler oluşturabileceklerini düşündürmelidir.
7. Bilginin birey tarafından kendi anlayış ve fikirlerine göre yapılandırmasına imkân vermelidir.

8. Bir konu ile eldeki verilerden yola çıkarak bireylerin alternatif fikir üretmelerine imkân sağlamalıdır.

Program uygulayıcısı öğretmenlerin fen bilimleri ile ilgili kazanımları öğrenciye bir şekilde vermekten ziyade en iyi şekilde nasıl vermeleri gerektiğini bilmesi gerekir. Çünkü öğretmenlerin belirlenen kazanımları vermeleri; belirlenen strateji, konu, fiziki şartlar ve öğrenci profiline göre değişebilir bir durumdur. Seçilen stratejide de öğretmen yine rehber olup öğrencinin doğru zamanda doğru kanala girmesine yardımcı olur. Sonuçta fen bilimleri kazanımlarının tamamı somut yaşantı ile tamamen öğretilemez (kaldırma kuvveti gibi) ve öğrenci için gerçekten zor bir zihinsel farkındalık gerektirir. Öğrenci yapılan etkinlikler, yorumlar ile bu durumu aşamaz ise öğretmen anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi için öğrencilere yardımcı olur. Öğretmenin rehber olmadığı durumlarda, laboratuvar etkinliklerinde bile öğrenci kendisine karmaşık gelen bir problemi anlamayabilir ve yönlendirici kimse olmadığından öğrenci kolay yolu seçip kazanımı anlatım (sunuş) yönteminde olduğu gibi ne olduğu anlaşılmeden ezberlediği bir sonuç ortaya çıkabilir. Bu durum öğrencinin bilgiyi yapılandırmasından ziyade bilginin ne olduğunu bilmeden beyne kodlaması demektir ki bu fen eğitimin hiç istenen bir öğretim şekli değildir. Çünkü fen bilimleri öğretimi her zaman sorgulamaya, “nasıl?- neden?” sorularına cevap aramaya çalışır.

Okullarda öğretilen fen bilimleri dersinin öğretim programına bakıldığında öğrencinin aktif olduğu, doğayı anlama çabasında, bilgiyi araştıran sorgulayan ve yeniden yapılandıran bir pozisyonda belirtilmiş olup, pasif ve ezberci anlayıştan uzak durmuştur (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2013). Bu durumdan yola çıkılarak belirlenen öğretim-yöntem ve strateji de öğretmen rehberliğinde belirlenmeli olup öğrencilerin motive olmuş bir şekilde durumları değerlendirmesine, özgün fikirler üretmesine, sürekli araştıran bir düşünce yapısında olmasına imkân vermelidir.

Fen bilimleri öğretim programı düzenlenirken dikkate alınan strateji ve yöntemin dışında öğretim ortamları verimli bir öğretim için önem arz etmektedir. Çünkü iyi bir şekilde düzenlenmiş bir ortamda yapılan fen bilimleri eğitiminden alınan verim normal sınıflarda yapılan fen bilimleri eğitiminden elde edilen verimden fazla olur. Fen bilimleri öğretimi denilince akla gelen en önemli öğretim ortamı kuşkusuz laboratuvarlardır. Çünkü laboratuvarında fen bilimleri derslerini alan, gruplar halinde

çalışan öğrenciler fen bilimlerinden daha fazla zevk alır ve daha anlamlı öğrenmeler elde eder. Sonuçta öğrenci; laboratuvarlarda basit laboratuvar tekniklerini kullanarak deneyler yapabilir, yeni durumlar oluşturabilir veya var olan bilgiyi sorgulayabilir. Bu ortamda yapılan fen bilimleri öğretiminde de yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında belirtildiği gibi anlamlı öğrenmeler edinilir. Ayrıca laboratuvarlarda gruplarla yapılan fen bilimleri eğitiminde bireylerin birbirleriyle etkileşim içinde olmaları sağlanmış olup sosyal yönden de bireyler desteklenmiş olur.

Yapılandırmacı öğrenme, işbirlikçi öğrenme, sorgulayıcı öğrenme ve aktif öğrenme teknikleri, laboratuvarlarda kullanılması en uygun strateji, yöntem ve teknikleridir. Çünkü fen bilimlerinde anlamlı öğrenmeler; öğrencilerin aktif, fiziksel-sosyal ve teknolojik olarak çevresiyle etkileşim içinde olmasıyla, doğayı anlama çabasında, bilgiyi; deney yaparak, gözlemleyerek, sorgulama yaparak ve keşfederek elde etmesiyle gerçekleşecektir.

1.4.2. Öğretim Yöntemleri

Genel anlamda bir konunun ve kazanımın öğretilmesi için belirlenen stratejiye göre yapılan plana yöntem denir. Yöntem bir bakıma öğretmenlerin ders süresince izledikleri yol veya bireyleri hedefe ulaştırmak için izlenen yoldur. Bir konuyu öğretmek için hazırlanan planın hedefe ulaşması için yapılan mantıklı uygulamaları da diyebiliriz

Fen bilimleri eğitiminde strateji belirlendikten sonra iyi bir öğretim için yapılacak ilk iş yöntem belirlenmelidir. Tabi ki konu veya kazanıma göre yöntem belirlenirken öğretmenin süreci iyi düşünmesi, kafasında canlandırması gerekir. Çünkü bir ders için belirlenen yöntem dersin yapısı, konu özellikleri, fiziki ve sosyal değişkenler göz önünde bulundurularak belirlenmelidir. Değişkenler düşünülerek belirlenen yöntem ile yapılan öğretim ise plansız-amaçsız bir yöntemden daha iyi sonuçlar vermektedir. Bu durum aslında iyi bir eğitim-öğretim için plan yapmanın doğru olduğunu kanıtlar niteliktedir. Çünkü metot olmadan yapılan bir ders anlatımları tesadüfen gerçekleşen durumlar ortaya çıkarır. Bu şekilde plansız öğrenilen bilgi o andaki görünen haliyle anlamlandırma olmadan öğrenilebilir ve etkisiz öğrenme gerçekleştirilmiş olur.

1.4.3. Öğretim Teknikleri

Eğitim-öğretimde bir konunun veya kazanımın belirlenen strateji ve yönetime göre gerçekleştirilme şekline öğretim tekniği denmektedir. Öğretim tekniği ismen bakıldığında öğretim yöntemi ile benzerdir. Zaten eğitim öğretimi oluşturan olgular her zaman birbiriyle yakın ilişkili olmuştur. Ama öğretim yöntemi bir bakıma belirlenen hedefi gerçekleştirme şekli yani tarzıdır.

İyi bir fen bilimleri öğretimi gerçekleştirebilmek için eğitim-öğretime etki eden bütün değişkenler öğretmenler tarafından göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü öğretim hedefleri, kazanımlar, konu, öğrenci seviyeleri ve öğretimin gerçekleşebileceği fiziki ortam gibi değişkenler fen bilimleri eğitiminde etkin bir rol oynamaktadır. Bu değişkenler göz önüne alındığında fen bilimleri eğitiminde tek bir tekniğe bağlı kalmak istenilen başarının gerçekleşmemesine neden olur. Öğretim ortamlarının uygulayıcıları olan öğretmenler, öğretim yöntem ve teknikleri hakkında yeterli bilgi sahibi olmak zorundadır. Çünkü her öğrenci farklı şekilde algılayabilir ve öğrenebilir. Ayrıca her konu veya kazanım aynı yöntem ve teknikle verilemeyebilir. Bu yüzden kazanımların etkili bir şekilde öğretilebilmesi için öğrenciye görelilik ilkesi göz önünde bulundurularak eğitim-öğretim sürecinde birden fazla öğretim tekniğinin kullanılması gerekmektedir. Böylece daha verimli bir fen bilimleri öğretimi yapılmış olacaktır.

1.5. Öğrenci Merkezli Yaklaşımlar

Eğitim kurumlarında etkili öğrenmelerin gerçekleşebilmesi için öğrencinin öğretim sürecinde daha fazla ön planda olduğu, öğretmenin rehber olduğu uygulama ve yaklaşımlar tercih edilmeye başlanmıştır. Bilginin sürekli artması ve değişmesi sebebiyle öğrencilerin daha verimli öğrenme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu yüzden öğrencinin bilgiyi süreçte doğrudan alması yeterli olmayıp eğitim ortamında başka etmenlere de gereksinimi olmuştur. Öğrencinin eğitim-öğretim sürecinde öğrenmeyi öğrenebileceği, çevresinde eğitici olmadığı durumlarda bilgi ediniminden kendisinin sorumlu olduğu, aktif bir rol aldığı yaklaşımlar yeni düzende bütün ülkelerin tercih ettiği uygulamalar olarak karşımıza çıkmaktadır (Güven, 2013). Artık öğrenci bilgiyi

yapılandırarak, kendi kendine öğrenebilecektir. Süreçte öğretmenler tamamen devre dışı kalmayıp eğitim-öğretim sürecinde iyi bir rehber durumundadır.

1.5.1. Yapılandırmacı Öğrenme Modeli

Geçmişten günümüze eğitimde meydana gelen yenilikler incelendiğinde öğrenme-öğretme sürecinin verimliliğini bilginin temeline ilişkin olguların etkilendiği fark edilmiştir. Bu nedenle değişen olgulara, durumlara göre farklı yaklaşımlar hazırlanmış ve uygulanmıştır. Son zamanlardaki en çok rağbet gören çağımıza, öğrenciye, bilginin doğasına en uygun olan model yapılandırmacı öğrenme modelidir. Fen bilimleri eğitiminde kullanılmaya başlanılmasından sonraki süreçte fen bilimlerinden alınan verimin arttığı görülmüştür. Yapılan araştırmalar, yapılandırmacı öğrenme modelinin fen bilimleri eğitiminin amaçlarını gerçekleştirmede yararlı ve işlevsel bir ortam sağlandığını ve öğrenme-öğretme sürecine de yeni uygulamalar getirdiği sonucunu ortaya çıkarmıştır (Güven, 2013).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, var olan bilginin veya yeni elde edilen bilginin yeniden anlamlı bir örüntü oluşturmasını öngörür. Tüm öğrenci seviyeleri dikkate alınarak yeni bilgiler önceden yapılandırılmış bilgi üzerine inşa edilir. Bu nedenle yapılandırmacı öğrenme modeline göre öğrenme, bireyin geçmiş hayatında sahip olduğu bilgileriyle, devam eden yaşamında öğreneceği yeni bilgileri karıştırma, tekrar birleştirme, anlam yükleme ve öğrenilen bilgileri gerçek yaşama aktarma sürecidir (Açışlı ve Turgut, 2011). Bilgi bireyden bağımsız olmayıp ve bireyler tarafından uygun ortamlarda, süreç içerisinde zihinde oluşturulur. Bilginin yapılandırılmasında bireysel farklılıklar (görüş, inanç, tutum, yaşayış, cinsiyet...) etkilidir. Öğrenci; öğrenme sürecine aktif olarak katılan, bilgiyi araştıran, yorumlayan, uygulayan ve anlamlandıran kişidir. Bu yüzden öğrenci, bilgiye kendi imkânlarıyla birincil kaynaklardan ulaşabileceği ortamlara yönlendirilmelidir. Ayrıca yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenciyi merkeze alan bir süreç olmasından dolayı değerlendirmeyi de sürecin her anında yapabilmeye ve olabilecek hataların anında düzeltmeye imkân verir.

Anlamalı öğrenmelerin öğrenciler tarafından gerçekleştirildiği yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının fen bilimleri ile ilgili genel kabullerini şu şekilde söyleyebiliriz (Koç, 2002):

1. Bilgi, bilim ve fen her birey tarafından rahatça yapılandırılabilir. Bu yapılandırmayı bireyin çevresi ve içyapısı etkiler. Fakat bireylerin ortak yaşam alan alanları ve aynı düşünme becerileri olmasından dolayı ortak anlamlar içeren bilgiler vardır. Bu bilgiler belirli bir plan dâhilinde hazırlanmış özel yerlerde (okul, kurs merkezi...) verilmelidir.
2. Bireyin önceki yaşantıları, sahip olduğu edinimler fen bilimlerinde öğretiminde bilginin yapılandırılmasında etkilidir.
3. Bireyler çevrelerine anlam yüklerken yapılandırılmamış bilgileri değerlendirerek özümleyebilir, düzenleyebilir veya reddedebilir. Bu durum fen bilimleri öğretiminde bilimsel bilginin sorgulanabileceği anlamına gelir.
4. Bilim ve fende gelişmeler bireyler tarafından yeniden düzenlenerek var olan olgulara ekleme yapmaktan ziyade bunların köklü bir şekilde yeni bilgiyi bulmaya yönelik olarak düzenlenebilmesini gerektirir. Bu sayede bilim ve fen sürekli kendini yenileyen, yeni anlamlar çıkarabilen bir konumda karşımıza çıkacaktır.
5. Farklı öğrenme yetisine sahip olan öğrenciler, öğretmenler rehberliğinde sürece aktif olarak girer ve öğrenci etkin bir şekilde bilgi ve becerilerini farklı yöntemlerle öğrenerek onu sosyal olarak içselleştirebilir. Çünkü her birey ve her öğretmen süreç içerisinde aynı çizgide olmayabilir, bilgiler farklı şekillenebilir.
6. Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenci merkezli olması öğretmeni tamamen devre dışı bırakmaz. Öğretmen rehber olup, öğrenciyi süreçte aktif olmaya güdüleyerek yardımcı olur. Böylece öğrenci süreçte daha aktif, etkili, gelişimsel ve sürekli bir yapı gösterir.
7. Öğrenme ortamındaki tüm öğrencilerin etkin bir alıcı olduğu sınıflarda etkileşim ve hareket olması anlamlandırmayı kolaylaştırmaktadır.

1.5.2. Aktif Öğrenme Yaklaşımı

Günümüz teknolojik imkânları her gün, her saat yeni bir şey ortaya çıkarmaktadır. Elde ettiğimiz bu yenilikler hayatımıza etkin kolaylar sağlamaktadır. Fakat hiçbir yenilik kendiliğinde gerçekleşmemiştir. Bilgi, olumlu veya olumsuz fark etmeksizin bir araştırma sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple bilgi rastgele ortaya çıkmamış, bir araştırma inceleme süreci geçirmiştir.

Bir bilimsel terimin elde edilebilmesi için birçok araştırma-inceleme yapılması gerekirken, bu terimlerin öğretilmesinde de birçok yol izlenmesi gerekir. Mevcut bilimsel terimi ezberleyerek veya ezberleterek ne olduğunu, nasıl olduğunu belirtmeden vermek, öğrenen bireyler için ileride hiç öğrenilmemiş veya anlamsız bir bilgi olacaktır. Oysa öğrenme ortamlarında verilen öğretimde somuttan soyuta ve aktiflik ön plandayken ezbercilik, toplumlar için olumsuz bir durumdur. Bu yüzden eğitimin kurumlarında verilmesi planlanan öğretim de en dikkat çeken konu aktif öğrenmedir. Bu yaklaşımla bireyler ezbercilikten ve anlamsızlıktan kurtularak, bilginin ne olduğunu ve nasıl kullanılacağını öğrenecektir. Bunu yaparken süreçte aktif olması istenen seviyeye ulaşmasına yardımcı olacaktır.

Fen bilimleri eğitimi de süreçte aktif olmayı gerektiren, duyarları kullandıran bir yöntem ihtiyacı duyar. Çünkü laboratuvarlarda yapılan etkinlikler ve deneyler gözlemi, çıkarımı, kaydetmeyi, değişkenleri değiştirmeyi gerektirebilen; yeri geldiğinde deney düzenekleri kurarak bir hipotezi araştırmaya imkân tanıyan durumlar içerir. Bu yüzden değişen dünya ile beraber artık öğretmen merkezli klasik öğrenmeler yerine öğrenci merkezli yenilikçi öğrenme yöntemleri tercih edilmektedir. Bu şartlar düşünüldüğünde fen bilimleri eğitiminde en iyi yöntemin aktif öğrenme yöntemi ve teknikleri olduğu görülmektedir.

Fen bilimleri eğitiminde öğrenci duyarak, işiterek, görerek, dokunarak yani süreçte hareketli olarak bilgiyi edinmeyi sağlar. Böylece birey problem çözer, hipotez kurar, araştırma-sorgulama yapar. Bunu yaparken de çevresiyle etkileşimde bulunarak sosyalleşir. Ayrıca bir işe karşı aidiyet duygusuna sahip olurken yaptığı işten zevk alır (Savaş, 2007). Bu şekilde verilen bir fen eğitiminden alınan verim de maksimum olacaktır. Çünkü bireylerin süreçte aktif olduğu bir eğitim-öğretim ortamında ezberlemek için bilgi öğrenilmemiş olup, kalıcı bilgilerin sayısı artırılmış olur.

Aktif öğrenmede öğrencinin süreçte aktif olması ders uygulayıcılarını (öğretmenleri) tamamen soyutlamaz. Öğretmen her yenilikçi modelde bahsedildiği gibi süreçte de rehberdir ve öğrencinin sıkıntı yaşadığı anda kendini göstererek etkinliklere veya deneylere yardımcı olur. Yanlış anlaşılması gereken konu ise öğretmenin öğrencinin bir sorunla karşılaştığı zaman yaptığı rehberlik sadece yol göstermekle kalmasıdır. Yani öğrencinin bir uygulamayı yapamadığı yerde ortaya çıkıp kendi yapması veya nasıl yapılacağını anlatması değildir. Buradaki amaç, öğretmenin öğrenciyi doğru kanala iterek derse karşı tekrar güdüleyip öğrencinin aktif olmasını sağlamaktır.

Aktif öğrenmenin özellikleri aşağıda sıralanmıştır (Kazu ve Bulut, 2005):

1. Öğrenci merkezlidir.
2. Sürecin büyük bir kısmında öğrenci öğrenme alanında etkindir.
3. Öğrenciler problem çözme, hipotez kurma ve araştırma yaparak öğrendiklerini uygulamaya dökerler.
4. Bireyler yaparak-yaşayarak öğrendikleri için kazanımların kalıcılığı sağlanır.
5. Öğretmen rehber olup süreçten tamamen kopuk değildir.
6. Birey kazanımları öğrenirken kendine olan güveni artar, başarımlık duygusu edinir.
7. Bireyler olaylara farklı bakış açılarından bakmayı öğrenir.
8. Bireylerin sosyalleşmesine yardımcı olur.

1.5.3. Buluş Yoluyla Öğrenme

Fen bilimleri eğitiminde tercih edilebilen diğer bir öğrenme stratejisidir. Öğrenilecek konu-kazanım hakkında sınıf ve birey düzeyinde belirsizlik oluşturularak öğretmen rehberliğinde bireyin merakını gidermesi sağlanır. Özel olarak hazırlanmış laboratuvarlarda, öğretmen önderliğinde bu stratejiyle anlamlı öğrenmeler gerçekleşebilir. Birey merakını giderirken hem eğlenir, hem öğrenir, hem de bilgiye kendisi ulaşarak başarımlık duygusu edinir. Kısaca buluş yoluyla öğrenme, bireylerin bilgiyi üretmesini, sorgulamasını ve bilgiye ulaşmasını sağlar.

Öğretmenin süreçte görevi ise birey için gerekli ortamı hazırlayarak bireye rehberlik etmesidir. Yani öğretmenin süreçte ihtiyaç anında bireylere yardımcı olması

gerekir. Bu yüzden derslerinde buluş yoluyla öğrenme stratejisini kullanan bir öğretmen fen bilimleri hakkında tam donanımlı olması gerekir. Öğretmenler fen bilimleri eğitiminde laboratuvarında işlenen derslerde anlamlı öğrenmeler için süreci iyi kontrol edebilmeli; deney, etkinlik, araç-gereç materyal ve fen bilimleri konuları hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Basit laboratuvar teknikleriyle beraber buluş yoluyla öğrenme tekniği ile fen bilimlerinde anlamlı öğrenmeler sağlanmış olur.

1.5.4. Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğrenme

Bireylerin öğrenilecek konu ile ilgili problem çözmek için araştırma yaptığı, hipotez kurup bilişsel süreç becerilerini (BSB) kullanarak sonuca ulaşabildiği bir stratejidir. Bu yüzden fen bilimleri eğitiminde tercih edilen bir stratejidir. Birey fen bilimleri eğitimleri sürecinde aktif olup yaparak yaşayarak öğrenir. Öğretmen öğrencilerin düşünmelerine etki ederek problem çözüme hakkında yardımcı olur.

Laboratuvar uygulamaları yaptırılarak verilen bir fen bilimleri eğitiminde birey sorgulama ve araştırma yaparak bilgiyi kendisi edinir ve diğer bilgilerle özümleme yaparak yapılandırır. Ayrıca bu strateji sadece okulda araştırma yapma ile sınırlı değildir. Bu strateji ile fen bilimi eğitimi alan bireyler yaşam boyu araştırma-inceleme zihin yapısında olup doğayı ve bilimi anlamlandırma çabasına gireceklerdir.

1.6. Fen Bilimleri Derslerinde Kullanılan Yöntem ve Teknikler

Fen bilimleri eğitiminde belirlenen hedeflere ulaşılabilmek için uygulayıcıların laboratuvarlarda kullandıkları en önemli iki teknik aşağıda açıklanmıştır.

1.6.1. Deneysel Etkinlikler Yöntemi

Fen bilimleri derslerinin ayrılmaz parçası olan deneyler artık günümüzde her alanda tercih edilmeye başlanan bir yöntem olmuştur. Çünkü derslerin ve konuların öğretilmesinde aktifliği ön plana koyan uygulayıcıların laboratuvarlarda deneysel yöntemi tercih etmelerinden daha doğal bir durum yoktur. Bu yöntem genellikle fen bilimleri dersleri ve matematik öğretiminde ispatlama veya araştırma yapmak için tercih edilmektedir. Aslında buluş yoluyla öğretim stratejisinin altında çalışan bir

yöntemdir. Birey, öğretmen rehberliğinde verilen veya kendisini rahatsız eden bir durumu laboratuvarlarda basit laboratuvar teknikleri kullanarak deneysel etkinlikler yoluyla süreçte aktif rol alarak deneyerek elde etmeye çalışır. Böylece birey bilgiye ilk elden ulaşmış olur.

Derslerinde deneysel etkinlikleri kullanan uygulayıcıların deney sürecini iyi planlaması ve deneyde kullanılan malzeme, araç-gereci iyi tanınması gerekir. Çünkü süreçte planlanan durumlar dışında meydana gelen olaylar karşısında ne yapılacağını bilmeden beklemek hem deneye hem öğrenci grubuna hem de fen bilimleri öğretimine zarar verecektir. O dersle ilgili olarak olumsuz bir algı oluşması neden olacaktır. Ayrıca fen bilimleri derslerinde laboratuvarlarda deneysel yöntemi kullanan uygulayıcılar deney yapmadan önce plan yapmalıdır. Deneyde karmaşıklığa ve anlaşılabilirliğe yol açacak her türlü durumdan kaçınılmalıdır.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde ülkemizde laboratuvarlarda en çok kapalı uçlu deneysel etkinlikler kullanılmaktadır. Kapalı uçlu deneysel etkinlikler, var olan bilgi ve sonucun tekrar-tekrar yapılarak bulunmasını yani ispatı yapılmış olan sonucu tekrar denemeyi sağlamaktadır. Bu sebeple, birey belki hiç yeni bir şey öğrenmeyecek, “nasıl olsa bir yerlerde bilim geliyor, bize hazır sonuç geliyor.” düşüncesi beyinlerinde yer edinmeye başlayacaktır. Bu durum bireyin merak duygusunu yavaş-yavaş köreltecektir. Halbuki laboratuvarlarda bireyin küçükte olsa başarıma duygusu edinebileceği açık uçlu deneysel etkinlikler kullanılması Bilim ve Fen’in gelişmesine katkı sağlayarak uzun vadede ülke gelişimine olumlu katkı sağlayacaktır. Açık uçlu deneyler ile bireyler düşündükleri veya merak ettikleri durumu deneme-yanılma yöntemiyle elde edebilirler. Böylece fen bilimleri dersleri öğrenciler tarafında ilgi duyulan, merak uyandıran ve heyecanla beklenen bir seviyeye ulaşacaktır.

1.6.2. Laboratuvar Yöntemi

Fen bilimleri derslerinin öğretiminde önemli bir yere sahip olan laboratuvarlar; Bilim ve fen’in en iyi şekilde öğretildiği uygulama alanlarıdır. Bireylerin kazanımlara yönelik deney ve etkinlikler yapabileceği, el becerisi, analiz, sentez, gözlem gibi bilimsel süreç becerilerini (BSB) kullanabildikleri, bilgiyi ilk elden elde edebildikleri yöntemdir (Aydoğdu ve Ergin, Ö. 2010). Tabi ki her yöntem ve teknikte olduğu gibi laboratuvar yönteminin üstünlükleri ve eksiklikleri vardır. Bu eksiklikler bireye,

laboratuvarların fiziki durumuna, konu veya kazanımın yapısına ve en önemlisi öğrenciye göre değişebilir. Aynı zamanda elde edilen anlamlı öğrenmelerin en verimli olduğu teknik olmasına rağmen laboratuvar yöntemi masraflı olabilir. Fakat laboratuvar yöntemi ilgi uyandırıp, el becerisi geliştirdiği için fen bilimleri doğasının anlaşılmasına yönelik bireyde olumlu tutum oluşmasına neden olur.

Laboratuvar yöntemi öğrencilerin kazanımları deney ve etkinlikler yoluyla elde ettikleri teorikten uygulamaya geçtikleri bir yöntemdir. Hatta fen bilimleri ve matematik derslerinden başka sosyal bilimlerde de kullanılmaya başlanarak bireylerin iş birliği ve sosyal yönden de gelişmesi planlanmaktadır (Kozcu, 2006). Bu yöntem ile derse başlamadan önce dersin kazanımları ve öğrenci yapısı göz önünde bulundurularak en uygun yöntem olduğu kararlaştırılmalı, sonrasında ise plan yapılmalıdır. Böylece laboratuvar yöntemiyle öğrenciler kazanımları nasıl öğreneceklerini, neler yapabileceklerini kendi edinimleriyle görür. Süreçte aktif olarak düzen içinde etkin rol üstlenir.

Bütün yöntem ve tekniklerde olduğu gibi laboratuvar yönteminde de olumlu ve olumsuz yönleri vardır. Laboratuvar yönteminin olumlu yönleri şunlardır:

- Anlamlı ve etkili öğrenme sağlar.
- Ezbere eğitimin önüne geçer.
- Yanlışlar öğrenilmeden anında düzeltilebilir.
- Bireyde eleştirel düşünme, merak, bilimsel ilgi duyma, yaratıcılık gibi olgular oluşturur.

Laboratuvar yönteminin olumsuz yönleri ise şu başlıklar halinde sıralanabilir:

- Zaman ve laboratuvar araç-gereç materyal bakımından ekonomik değildir.
- Her öğrenci grubu ile kullanılamaz.
- Çekingen öğrenci grubunda katılım az olur.
- İyi planlanmamış bir laboratuvar ortamında öğrencide başarısız olma korkusu oluşabilir.
- Büyük grupla çalışma imkânı zordur.
- Ders müfredatını yetiştirme konusunda sıkıntı yaşatabilir.
- Öğretmen ve öğrenciler için deney sırasında tehlike arz edebilir.

Laboratuvar yöntemi; iyi plan yapmış bir öğretmen ile yeterli sayıda öğrenci grubu ve kazanımların içeriğine göre en iyi yöntem olabilir. Aktiflik sayesinde araştırma yapan, merak duyan, ilgi uyandıran bir birey oluşturulmasında ön plandadır. Ayrıca bu yöntem ile kullanılan; gözlem, deney, gösteri (demonstrasyon) tekniği ve bilimsel süreç becerileri ile fen bilimleri eğitiminde en iyi şekilde verim alınmış olur. Böylece gelecekte bilimde söz sahibi olacak bireylerin yetiştirilmesine yardımcı olabilecektir.

1.7. Fen Bilimleri Eğitiminde Güvenlik Eğitimi

Gün geçtikçe fen bilimleri öğretimi, sınıflardaki ezberci eğitimden (klasik anlatım) yavaş-yavaş ayrılarak laboratuvar denilen özel olarak düzenlenmiş yerlerde uygun öğretim strateji, yöntem ve teknikleriyle verilmeye başlanmıştır. Okullarda laboratuvar sayısının artması, içerisinde bulunan fiziki ve kimyasal malzemelerin muhafaza edilmesini ve uygulayıcıların (öğretmen-öğrenci) bu malzemelerin verebileceği olumsuz durumlardan minimum düzeyde etkilenebilmesinin önemini ortaya çıkarmıştır. Çünkü süreçte bulunan öğretmen ve öğrenci sağlığı verilmek istenen eğitimden daha önemlidir. Ayrıca malzeme maliyetlerinin pahalı olması laboratuvarlarda dikkatin en üst seviyede olmasını gerektirmektedir.

Fen laboratuvar uygulayıcıları öğretmenlerin laboratuvarda yapacakları ilk iş öğrencilere laboratuvar güvenliğiyle ilgili gerekli bilgi ve becerileri kazandırmak olmalıdır. Tabi ki öncelikle uygulayıcının kendisinin de laboratuvar güvenliğiyle ilgili olarak yeterli bilgi donanımına sahip olması gerekmektedir. Eksikliğinde gerekli yerlere başvuru yapılarak eğitim seminerlerine katılıp eksiklik giderilmelidir.

Öğretmenlerin laboratuvar güvenliğiyle ilgili olarak öğrencilere aşağıdaki durumları vermesi uygun olur.

1. Öğrencilere öncelikli olarak laboratuvarda kullanılan malzemelerin ne için, nasıl kullanıldığını gösteren bir yönerge verilmelidir.
2. Çalışma alanının nasıl olması ve düzenlenmesi gerektiği bilgisi verilmelidir.
3. Olası bir sorunla karşılaşıldığında ne yapılması gerektiği bilgisi verilmelidir.

4. Bireyin laboratuvarda çalışırken tek olmadığı, etrafında başkalarının da olabileceği algısı oluşturulmalıdır.
5. Laboratuvar güvenliği ile yönerge öğrencilere açıklanmalı ve laboratuvarda dikkat çeken bir yere asılmalıdır.

1.8. Fen Bilimleri Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerileri

Fen ve bilimin ayrılmaz bir bütün olduğu dünyada fen bilimleri eğitiminde bilimsel bilgi elde edilirken bilgi her yönden izlenir ve değerlendirilir. Yapılan gözlemler sonucu elde edilen bilginin sorgulanması, yorumlanması kaçınılmazdır. Çünkü fen bilimleri doğası gereği bunu gerektirir, hiçbir bilgiye körü körüne bağlanmaz.

İnsanlık için elde edilecek bilimsel bir bilgi ülkelerin eğitim seviyelerini, yaşayışlarını etkiler. Teknolojideki meydana gelen gelişmeler insanlara daha iyi bir yaşam sunar. Çünkü teknoloji bireylere daha kolay ve yaşanabilir bir ortam sağlar. Toplumlar da bu gelişmelerden daha iyi yararlanmak için araştırma, sorgulama yapmaya önceki dönemlerden daha fazla önem vermeye başlamıştır. Bunları yaparken de fen, bilim, teknoloji, bilgi, doğa gibi olgular arasında bağ kurulması kaçınılmazdır. Bu yüzden fen eğitiminde öğrenciler bilgiyi öğreticiden almaktan çok bilgiyi araştıran, sorgulayan, irdeleyen, ilişkilendiren, hayata enjekte edebilen, problem çözmede bilimsel teknikler kullanabilen, doğayla bağlantı kurabilen bireyler yetiştirmeyi hedefler (Keskin, 2010). Bu hedeflere ulaşmak için ise öğrencilere bilimsel teknikleri kullanma becerileri yani bilimsel süreç becerileri kazandırmak önemlidir.

Bilimsel süreç becerileri; bilgiyi oluşturmada, problem çözmede ve sonuçları yorumlamada bilim adamlarının kullandıkları yöntemler olarak kabul edilen zihinsel becerilerdir. Bilimi anlamlandırmada kullanılan bu becerileri şu şekilde sıralayabiliriz:

PLANLAMA ve BAŞLAMA

- Gözlem
- Sınıflama
- Çıkarım yapma
- Tahmin
- Kestirme

- Değişken belirleme

UYGULAMA

- Hipotez kurma
- Deney tasarlama
- Deney araç-gereçlerini tanıma ve kullanma
- Deney düzeneği kurma
- Değişkenleri kontrol etme
- İşlevsel tanımlama
- Ölçme
- Bilgi-veri toplama
- Verileri kayıt altına alma

ANALİZ ve SONUÇ ÇIKARMA

- Verileri işleme ve model oluşturma
- Yorumlama-sonuç çıkarma
- Sunma

Yukarıda verilen maddelere bakıldığında laboratuvarlarda verilen fen bilimleri eğitiminde bu beceriler bireylerin her zaman yanında olmuştur. Kişi fark etmese de hayatının her anında, zihnini karıştıran bir problemle karşılaştığında ister istemez bilimsel süreç becerilerini kullanır. Çünkü bu beceriler fen eğitiminde neyi, nasıl yapmada kişiye yol gösterir.

1.9. Fen Eğitiminde Tutum ve Değerler

Fen bilimleri eğitimi içerisinde birçok yapıyı barındıran karmaşık bir olgudur. İçerisinde bulunan bilgi, beceri, konu, davranış ve çevre konuları gibi birçok faktörler birbirleriyle ilişkili olup fen bilimleri eğitimi içerisinde bir zincir modeli olduğunu gösterir. Bu zincirde meydana gelebilecek bir değişim bireyde de zihinsel bir değişim oluşmasına neden olur. Öğrencide oluşmasını istediğimiz davranışlar sadece bilgi ile kazanım ile gerçekleştirilemez. Bireyin öncelikle bilgiye ihtiyaç duyması yani istemesi

gerekir. Bu durum ise bilgiye karşı ilgi duyma, olumlu tutum sahibi olma gibi zihinsel değerlere sayesinde gerçekleşir. Sonuçta davranış değişiklikleri sadece bilgidan ibaret olmayıp, davranış öğrenmenin zihinsel bir boyutu da vardır.

Bireylerin yeni bir durumla karşılaşmadan önce sahip olduğu beceriler neticesinde olaylara nasıl tepki vereceği bellidir. Bu tepkilerin varlığı bireylerin sahip olduğu tutum ve değerler ile ilgilidir. Tutum ve değerler bireyin olayları algılaması, içsel olarak değerlendirmesi ve olumlu veya olumsuz yönde özümsemesiyle oluşur. Bireylerin çevrelerinde bulunan örnek teşkil edecek kişiler de (fen bilimleri öğretmenleri) davranışlarıyla bireyde fen bilimlerine karşı olumlu tutum edinmelerini sağlar. Çünkü bireyin öğrenme alanında yapmış olduğu gözlemler sonucunda edindiği beceriler (ilgi duyma, olumlu-olumsuz yönde değerlendirme, özenme), onların yeni durumlara karşı ne yapılması gerektiğini göstermiş olur ve birey bu becerileri kendine göre yapılandırmıştır. Bu beceriler bireylerin tutum ve değerlerini oluşturmuştur. Böylece her bireyin sahip olduğu tutum ve değerler onların olaylara bakış açılarını değiştirerek kendilerine göre yeni bir stil oluşturmalarına imkân vermiştir (Soylu, 2004).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde fen bilimleri eğitim-öğretimi bakımından okullarda laboratuvar kullanımına yönelik ülkemizde ve yurtdışında yapılmış olan araştırmalar hakkında bilgi verilmiştir.

2.1. Araştırma özetleri

Modern bilimin insanoğlunda meydana getirdiği en büyük yanılgılardan birisi de bizi birçok konuyu bildiğimizi inandırmasıdır. Bununla beraber gerçekten bildiğimiz konuların kanıtlanması şeklinde olan kapalı uçlu deneysel etkinlikler fen bilimleri eğitiminde sorgulamayı, araştırmayı azaltan durumlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Oysaki fen bilimleri öğretimi sorgulama ve araştırma yapmadan, laboratuvarlarda bilimsel süreç becerilerini (BSB) kullanmadan ezberci öğretim modeli olarak düşünülemez.

Aktif öğrenmenin ön planda olduğu, öğrencilerin merkezde olduğu bir fen bilimleri eğitiminde en iyi yöntem şüphesiz ki laboratuvarları ampirik (deneysel) aktivitelerle zenginleştirerek kullanmaktır. Bu yüzden fen bilimleri eğitiminde laboratuvarlarda deney ve gözlem son derece önemlidir. Çünkü laboratuvarlar yaparak-yaşayarak anlamlı öğrenmelerin sağlandığı, fen bilimleri eğitiminin merkezini oluşturmaktadır. Her şey onda filizlenir, onda büyür. Bu yüzden fen eğitiminin en iyi gerçekleştiği yer laboratuvarlardır. Ayrıca fen bilimleri eğitiminin istenilen seviyede olabilmesi için de laboratuvar ortamlarının yeterli düzeyde yapılandırılması gerekir. Bunun için okullarda laboratuvarlar fen bilimleri öğretimini etkileyen değişkenler göz önünde bulundurularak düzenlenmelidir. Fen eğitiminde istenilen başarıyı elde edebilmek için okullarda laboratuvar bulunması yanında; öğretmenlerin laboratuvarları kullanmaya istekli olmaları ve basit araç-gereçlerle deney yapabilmeye becerilerinin iyi olması, gerekli araç ve malzemelerin temin edilmesi, uygulama için yeterli sürenin verilmesi gibi birçok faktörün göz ardı edilmemesi gereklidir.

Fen bilimleri; bilişsel süreç becerilerini kullanmayı sağlayan, problem çözme tekniklerini kullanan, gözleme, izleme, çıkarım yapabilen, laboratuvarlarda deney yapmayı seven, bireylerin soru sorma, denenceler ortaya çıkarma ve araştırarak açığa çıkan verileri uygun zihinsel süreç becerilerini kullanarak yorumlanabilmesine imkân

veren bir bilim dalıdır (Çilenti, 1985; Odubunni ve Balagun, 1991). Bu bilimin geçerliliğini sağlayanlar ise öğretmenlerdir. Çünkü bir öğrencinin fen bilimleri doğasını anlamasını, deneylerle dersin ilişkilendirilmesini, basit laboratuvar tekniklerinin kullanılması için uygun ortam sağlayan kişi öğretmendir. Bu yüzden fen bilimleri öğretmenleri iyi bir laboratuvar uzmanı-kullanıcısı olmalıdır. Bireylerin bilimsel bilginin doğasını anlama onu geliştirme ve gerektiğinde bilimsel bilgiyi en uygun şekilde kullanmak ve elde edilen gelişimleri bir sonucu olan teknolojiye ulaşmada tercih edilmesi gereken en iyi yöntem deneysel çalışmalar yani laboratuvar kullanımınıdır. Çünkü laboratuvar kullanımı ile bilimsel bilginin faydalılığı, kullanılabilirliği ve ortama uygunluğu en iyi şekilde ortaya konabilir.

Günümüzde teknolojinin de gelişmesiyle ortaya çıkan yenilikler ile fen bilimleri eğitimi için birkaç yöntem ve teknikten daha fazlası ortaya çıkmış ve bu yeni yöntemler daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntem ve teknikler içerisinde ise laboratuvarlarda basit teknikler kullanarak fen bilimleri dersi işlemek, zamanla diğer teknikler arasında en etkili yöntem olmuş ve uygulayıcılar tarafından kullanılması zorunlu bir hal almıştır (Lawson, 1995). 19. yy'da savaşlarda bilimsel bilgisi fazla olan ülkelerin galibiyete yakın olduklarının görülmesi üzerine devletler fizik, kimya, biyoloji ve teknolojik olarak birbirinden üstün olmak istedikleri için eğitim kurumlarında laboratuvar uygulama derslerinin zorunlu kılmış ve sayısını artırma yoluna gitmiştir. Böylece laboratuvar kullanımı son zamanların en verimli metodu olmuş ve fen bilimlerinin olmazsa olmaz bir parçası haline gelmiştir (Akdeniz ve Karamustafaoğlu, 2003).

Laboratuvar uygulamalarıyla veya laboratuvarlarda basit tekniklerle yapılan deneylerle bireyler; bilişsel süreç becerini (BSB) kullanarak yani deney, gözlem, analiz, çıkarım yaparak bilgiyi ezberden çok uygulamalı olarak öğrenirler. Bu durum yapılandırmacı yaklaşımında öngördüğü gibi elde edilen bilgiyi var olan bilgilerle ilişkilendirmeyi sağlayarak anlamlı öğrenmeler oluşmasını sağlar. Bu yüzden laboratuvar uygulamaları yeni bilgilerin kazandırmada etkili bir yöntemdir (Ergün ve ark., 2005). Özellikle soyut konuların öğretilmesi için fen bilimleri derslerinde laboratuvar kullanımı program uygulayıcı öğretmenler için vazgeçilmez bir yol olmuştur. Böylece öğrenci teorik olarak öğrendiklerini deneysel olarak basit teknikler kullanarak gözlemek suretiyle daha kalıcı bilgi edinir. Diğer yandan uygulama fırsatı yakalayan öğrenciler ve eğitimciler, geleceğe yönelik birçok bilimsel buluş elde

ederek bilime ve teknolojiye katkı sağlarlar. Laboratuvar kullanarak iyi sonuç elde eden kişiler gün geçtikçe daha fazla teknik uygulayarak laboratuvar kullanmaya devam etmiştir. Laboratuvar uygulamaları, bireyde hem bilgi değişikliği ortaya çıkarma hem de yeni bilgileri kullanarak değişen ortam şartlarına uygun becerilere sahip olma da fen bilimleri eğitiminde gerçekten önemlidir (Ocak ve ark., 2005). Laboratuvar uygulama dersleri; bireylerin problem çözme ve araştırma yapma becerileri ile bilişsel gelişmelerinin en iyi şekilde olması açısından en etkili ve ideal bir yoldur (Hofstein ve Lunetta, 2004). Bunların yanında laboratuvarlar; bireylerin fen bilimleri ile ilgili olarak doğrudan tecrübe edindikleri, farklı problem durumlarıyla karşılaştıkları, denenceler kurarak ve bu denenceleri test ederek problemleri çözüme kavuşturdıkları, fen bilimlerinin doğasını irdelemeye fırsat buldukları öğretici bir ortamdır. Fen bilimleri laboratuvarları, öğrencilerin bilimsel bilgi anlayabilecekleri ve bilişsel süreç becerilerini (gözlem, çıkarım, analiz v.d.) kullanmaları için oluşturulan uygulamalı sınıflardır (Hofstein ve ark., 2001). Fen bilimleri eğitimi verilen laboratuvarlara bu açıdan bakıldığında içerisinde bilimle uğraşan bireylerin çalışma merkezi durumunda olup, yeni bilim adamlarını yetiştirmesine de yardımcı olan ortamlardır. Çünkü fen bilimleri laboratuvarlarında bireyler, bilimsel bir plan-çalışma ile disiplinli bir şekilde çalışarak, yaparak, yaşayarak bir bilim adamı gibi davranmayı öğrenirler.

Fen bilimleri eğitim-öğretim programları irdelendiğinde hedeflerin çoğunun bilişsel süreç becerileri ve bu becerilerin geliştirilmesiyle ilgili olduğu görülmektedir. Bunun yanında bütün hedeflerin geliştirilmesiyle alakalı olarak bireylerin öğretim sürecinde daha aktif olmaları için bol miktarda etkinlik, proje yer almaktadır. Böylece öğrencilerin fen bilimleri konularını yaparak-yaşayarak, gözleyerek, deneyerek, veri toplayarak, anlayarak yani öğretim sürecinde etkinliklerle birebir aktif olarak bir bilim adamı gibi hedeflere ulaşması amaçlanır. Bu etkinlikler ve projeler kapsamında basit, ucuz ve her yerde bulunabilecek türden araç gereçler kullanılır. Laboratuvar uygulayıcıları bu araç-gereçleri tanımalı ve bunun yanında öğrencilerle beraber basit laboratuvar deneylerinde kullanmalıdır. Bu yüzden de fen bilimleri öğretiminden daha iyi verim alabilmek için öğretmenler ve öğrenciler için laboratuvarlar sıklıkla kullanılmalıdır (Türk, 2010).

Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde fen bilimleri eğitimi için aynı amaç doğrultusunda birden fazla ve birbirlerinden farklılıkları olan yöntem ve teknikler keşfedilmiş ve bu yöntem ve teknikler kullanılmaya başlanmıştır. Bunların

içerisinde ise fen bilimleri için öyle bir yöntem vardır ki şüphesiz o yöntem laboratuvar uygulamalarıdır. Fen bilimleri eğitiminde vazgeçilmez bir yeri olan laboratuvar yöntemiyle fen bilimlerinin temel sayılabilecek ilkelerini kanıta, deneye ve gözleme dayandırarak öğrenciler tarafından etkileşimli (aktif) olarak öğrenilmesini sağlamaktadır. Ayrıca fen bilimlerinin öğretilmesinde kullanılan laboratuvarlar bireylere bilim insanlarında olması gereken özellikleri (merak, ilgi, dikkat, hipotez kurabilme, deney yapma, problem çözme basamakları gibi...) farkındalık yaratarak veya gizil öğrenmeyle kazandırmaktadır (Lawson, 1995; Serin, 2002).

Laboratuvarlarda yapılan fen bilimleri eğitiminin tam anlamıyla doğru ve etkili bir şekilde yapılmadığı vurgulanmıştır. (Erten ve ark., 1991; Alpaut, 1993; Ayas ve ark.,1994; Ekici, 1996). Laboratuvarlarda verilen fen bilimleri eğitiminin yetkin bir şekilde yapılamamasının birden fazla sebebi ve etkileyeni bulunmaktadır. Çünkü birbirleriyle etkileşimli birden fazla değişkenin olduğu bir ortama meydana gelen olumsuzluk tek bir sebebe bağlanamaz. Laboratuvardaki bu değişkenleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Sınıf mevcudu,
- Uygulayıcıların yeterli bilgi ve becerilere sahip olmaması,
- Ortamın fiziki şartları (okul-laboratuvar ortamı),
- Yetersiz araç-gereç, deney ekipmanları,
- Düşük öğrenci potansiyeli,
- İsteksizlik ve korku hissetme.

Ayrıca fen bilimleri eğitiminde istenilen başarının yakalanamaması ve gün geçtikçe fen bilimlerine olan ilginin azalmasının sebeplerinden biride üniversitelerin fen bilimleri bölümlerinden mezun olan öğretmen adaylarının yeterli imkan ve donanımına sahip olamaması, geliştirilememesi ve fen bilimlerinin doğasına aykırı olan plansız bir öğretimin uygulanmaya çalışılması olarak görülmektedir (Çallı ve ark., 2001; Güven ve ark., 2002).

Fen bilimleri dersinde yer alan konuların öğrencilere öğretilmesinde laboratuvar kullanmanın, problem çözmenin, deney yapmanın yanında fen bilimlerinin doğasına ait kavramlarda verilmelidir. Sonuçta bireyde fen bilimlerine ait alt yapı olmazsa hipotezde kuramayabilir, deney de yapamayabilir. Ayrıca fen

bilimlerine karşı olumlu tutuma sahip bireyler yetiştirme fen biliminin anlaşılmasını kolaylaştıracaktır. Bu olumlu tutum da laboratuvarlarda öğrencilerle yapılan deney, gözlem, etkinlik yoluyla kazandırılabilir. Böylece etkinlikler ve deneyler yoluyla laboratuvarlarda verilen fen eğitiminde öğrencilerin fen derslerine karşı merak ve ilgileri hep üst seviyede tutulmuş olur ve fen bilimine karşı istekli olmalarını sağlar (Güzel, 2002). Fen bilimleri eğitiminde öğrenciler kazanımları etkileşimli olarak sınıflarda yaparak-yaşayarak öğrenmelidir. Bu yüzden öğrencilerin birbirleriyle ve amaçlarla iç içe olabilecekleri en iyi yer fen bilimleri laboratuvarlarıdır (Ayas, 2006). Ayrıca derslerin fen bilimleri laboratuvarlarında işlenmesi, fen bilimleri derslerine normal sınıflarda işlenen derslerden farklı olarak ilgi istek oluşturabilir. Laboratuvarlarda aktif olarak görev alan öğrenci ise ilgi ve tutumu doğrultusunda fen kavramlarını pratiğe-deneyime dönüştürür, beceri kazanır, sosyal yönden gelişir, olaylara bakış açısı değişir ve en önemlisi birlikte çalışma alışkanlığı edinerek çevresindeki farklı görüşlere saygı duyması gerektiğini yaşayarak öğrenir. Bu yüzden fen bilimleri uygulayıcılarının ve öğrencilerin laboratuvarlarda ders işlemeye yönelik altyapılarının iyi olması, deney ve etkinliklere yönelik araç-gereçleri iyi tanınması ve öğrencileri deneysel süreçlere güdüleyecek ortamlar oluşturması gerekir (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2013). Sonuçta basit laboratuvar teknikleriyle yapılan deneylere ve etkinliklere iyi hâkim olamamış bir uygulayıcının iyi bir laboratuvar ortamı düzenleyebilmesi, deney yapabilmesi kendisi ve öğrenciler için sıkıcı ve zor bir durum olacaktır. Bu yüzden fen bilimleri uygulayıcılarının laboratuvar tekniklerine gereken önemi vermeleri gerekir. Böylece iyi bir fen bilimleri eğitiminin gerçekleştirilememesinde etkili olan faktörler en aza indirilmeye çalışılmış olur. Bu durumun düzeltilmesi süreç içerisindeki aksaklıkları tek başına gidermese de laboratuvar ortamına olumlu etki yapacağını unutmamak gerekir. Laboratuvarlarda verilen fen bilimleri eğitiminde diğer faktörler de (fiziki ortam, öğrenci sayısı ve potansiyeli, araç-gereç durumu) düzeltilmeye çalışılarak en iyi verim alınması için çaba harcanmalıdır (Doğru ve Aydoğdu, 2003).

İlköğretimde okutulan fen bilimleri dersi aslında fizik, kimya ve biyoloji konularının ortak bir payda da birleştirilip, öğrenci özelliklerine göre düzenlenip öğretim programına göre işlenmesidir. Bu bağlamda ders fen bilimleri kazanımları öğrenci özelliklerinin yanında program özellikleri, gelişen dünya durumları ve ihtiyaçlarıyla ilişkili olmalıdır. Gelişmiş ülkelerin fen bilimleri öğretim programına

bakıldığında dersleri oluşturan kazanımların, etkinliklerin veya deneylerin teknolojiyle, yenilikle bağlantılı birbirleriyle beraber hareket eden bir düzende olduğu görülür. Oysaki ülkemizde verilen ilköğretim fen bilimleri dersi ezberci, var olan bilgiyi tekrar bulduran, gerçek hayattan kopuk, otoriter bir yapıda verilmektedir (Güven, 2001). Fen bilimleri öğretiminde en uygun ortamlar olduğu kabul edildiğinden öğretim sürecinin laboratuvarsız ve plansız olması bireylerin kendi gelişimlerine imkân vermeyeceği gibi okula, çevreye ve ülkeye de gelişim imkânı vermeyecektir.

Gelişen dünya ve değişen şartlar karşısında kişilerin, ülkelerin, toplumların ilerleyişi iyi yetiştirilmiş gençlere bağlıdır. Problem çözebilen, yapıcı, eleştirel düşünen, yaratıcı bireyler bilimsel bilgi elde edilmesinde her zaman başrolü oynayacaktır. Bilimin ışığında ilerleyebilmek için iyi yetişmiş bireylere sahip olmak gerekir. İlköğretimde başlayan fen bilimleri eğitimi de en iyi şekilde verilmelidir (Çallica ve ark., (2001). Hatta verilmesi gereken en önemli kazanım bireylerde çevreye ve doğaya karşı olumlu bilinç geliştirmek olmalıdır. Bu yüzden fen bilimleri eğitimi etkileşimin ve verimin en fazla olduğu laboratuvar ortamlarında verilmelidir. Bireylerin etkileşim içinde olduğu laboratuvarlar fen bilimleri eğitiminde ve bilimsel bilgi elde etmede ve beceri kazanmada önemli bir yer kaplamaktadır (Keskin, 2010). Çünkü bireyler etkinlikler ve deneyler yoluyla bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor becerileri en uygun şekilde laboratuvar ortamlarında kazanabilir. Hatta Shulman ve Tamir, (1973), Hodson, (1990), Tamir, (1991), Lunetta, (1998)'ya göre laboratuvarlarda kazanılan becerileri şu şekilde sıralayabiliriz:

- ✓ Bireysel beceriler, izlenimler ve edinimler,
- ✓ Kavramsal olgular (Hipotez kurabilme, problem çözme tekniklerini kullanabilme, deneye hâkim olma, izleme, gözlem),
- ✓ Bilişsel süreçte kullanılan beceriler (analitik düşünme, bilgi, kavrama, uygulama, analiz ve sentez gibi düşünme becerileri),
- ✓ Fen bilimin doğasını irdeleme (bilim adamlarının hayatı, kullandıkları yöntemler, fen-teknoloji-toplum ve çevre ilişkisi, bilimsel teknikler),
- ✓ İlgi ve tutumlar (istek, gönüllülük, merak).

2.2. Laboratuvarlarda Kullanılan Deney Teknikleri

Fen bilimleri eğitiminde laboratuvar uygulamaları, bireylerin kazanımları anlamlı öğrenme yaparak öğrendikleri için önemli bir yere sahiptir ve anlamlı öğrenme için bireysel farklılıkları göz önüne alınarak laboratuvarlarda farklı deney teknikleri kullanılmaktadır (Akdeniz ve ark., 1999; Ergin ve ark., 2005). Bu yüzden fen bilimleri eğitimde laboratuvarlar birçok teknik ile zenginleştirilmiş ortamlar olmalıdır-. Laboratuvarlarda bazı öğrenciler küçük ve büyük gruplar halinde gösteri deneyleri (gaz çıkışı, yanma) ve kapalı uçlu deneylerle (erime, kaynama noktası) meşgul olurken bazı öğrenciler de bireysel veya gruplar halinde açık uçlu araştırmaya dayalı etkinliklerle (etkisini incelediği durumlar) meşgul olmuşlardır. Bireylerin fen bilimleri konularını daha iyi anlayıp öğrenebilmesi için laboratuvar tekniklerinin verilecek eğitimin yapısına uygunluğu ve yardımcı unsurların en iyi şekilde desteğiyle gerçekleşebilir. Araç-gereç, malzeme, öğretim-strateji ve yöntem bakımından uyumlu olan deney ve etkinliklerle laboratuvarlar iyi bir eğitim-öğretim ortamı olabilir. Bu şekilde laboratuvarlardan en iyi şekilde verim alınabilir. Sonuçta iyi bir fen eğitimi, öğretmen-öğrenci, yöntem, teknik ve laboratuvar araç-gereçlerinin uyumlu ve düzenli bir şekilde çalışmasıyla elde edilebilir (Saban, 2000). Laboratuvarlarda verilen fen bilimleri eğitiminde kullanılan tekniklerin iyi düzenlenmiş olması, öğrenci ve ortam göz önüne alınması, öğretmenden çok öğrencilerin ön plana çıktığı, bireyleri araştırmaya yönlendirecek şekilde yapılandırılarak daha iyi sonuç alınabilir. Ayrıca laboratuvarlarda kullanılan deneysel teknikler, araç-gereç ve laboratuvar ortamının iyi yapılandırılması fen eğitiminde verimin en yüksek seviyede olmasını sağlayabilir (Hofstein ve Mamlok, 2007).

Fen bilimleri eğitimi sürecinde, laboratuvarlarda basit tekniklerle deney yapmanın yanı sıra deney veya etkinliklerle öğrencilere verilmesi planlanan davranış veya kazanımların verilme stratejisi de çok önemlidir. Bireylere kazanımın nasıl verileceği, seçilecek yöntem de belirlenen stratejiye bağlıdır (Yenice, 2005). Bunların yanı sıra stratejiye göre belirlenen eğitim-öğretimde başarıyı birkaç faktöre bağlamak yanlış olur. Çünkü her öğrenme ortamında olduğu gibi laboratuvar ortamında da öğrencileri etkileyen farklı değişkenler vardır. Bu değişkenler fen bilimleri eğitiminin etkililiğine direkt olarak etki edebilmektedir. Genel olarak bu değişkenlere baktığımızda kazanımlar, laboratuvar deney ve etkinlikleri, yönergeler (föyler,

kılavuzlar), fen bilimlerinin doğası, deneylerde kullanılan araç-gereçler, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci ilişkisi, öğretmen tutum ve algıları, değerlendirme kriterleri gibi durumlar söylenebilir (Hofstein ve ark., 2007).



3. ÇALIŞMA YÖNTEMİ ve UYGULAMALARI

3.1. Çalışma Yöntemi ve Planı

“Fen eğitiminde laboratuvar uygulamalarının öğrenci ve öğretmen perspektifinden değerlendirilmesi ve karşılaştırması” hakkında bilgi edinebilmek için ilköğretim fen bilgisi öğretmen ve öğrencilerine laboratuvar yaklaşımları konuları ve değişkenleriyle ilgili likert tipi anket ve açık uçlu mülakat soruları uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin empati yaparak yani kendilerini öğretmenin yerine koyması düşündürülerek laboratuvar uygulamaları hakkında görüşlerini belirlemek için likert tipi anket uygulanmıştır.

3.2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenleri ve öğrencilerinin, basit araç gereçler kullanılarak yapılan fen bilimleri deneyleri konusundaki görüş ve önerileri, laboratuvar araç gereçleri kullanılarak yapılan etkinlik ve deneyler sonrasındaki kazanımlarını ve laboratuvar uygulamaları hakkındaki düşüncelerinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Bu hedefler şu şekilde sıralanabilir;

- ✓ Basit laboratuvar tekniklerinin laboratuvardaki yerini belirlemek,
- ✓ Laboratuvar uygulamalarını öğretmenlerin uygulama sıklığının bulunması,
- ✓ Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen laboratuvarlarında kullandıkları tekniklerin analizini yapmak,
- ✓ Laboratuvarlarda çalışan öğrenci ve öğretmenlerin bu teknikleri kullanırken karşılaştıkları zorluklarını tespit etmek,
- ✓ Fen bilimleri öğretmen adaylarının, laboratuvarlarda basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin ve etkinliklerin uygulanabilirliğine yönelik görüşlerini tespit etmek
- ✓ Öğretmen ve öğrencilerin laboratuvar uygulamalarına karşı sahip oldukları tutumların belirlenmek.
- ✓ Elde edilen sonuçlara göre neler yapılabileceğini belirlemek.

3.3. Laboratuvar Üzerine Yapılacak Çalışmalarda Ele Alınacak Değişkenler

- Öğretmen ve öğrencilerin laboratuvar uygulamalarındaki yeterlilikleri,
- Laboratuvar yönteminin öğrenciler üzerindeki etkinliği (başarı, tutum, BSB, duyuşsal özellikler),
- Uygulayıcıların fen bilimleri laboratuvarlarına yönelik görüşleri (eğitim-öğretim verimliliği gibi),
- Laboratuvar uygulamaları esnasında karşılaşılan sorunlar,
- Fen bilimleri laboratuvarlarının genel durumu,
- Öğretmen ve öğrencilerin fen bilimleri laboratuvarlarına yönelik tutumları,
- Laboratuvarların öğretmen ve öğrenci gözünden fen bilimleri dersindeki yeri,
- Laboratuvar güvenliğinde alınabilecek önlemlerinin düzeyi,
- Laboratuvarda karşılaşılabilecek bir kaza durumuna göre uygulayıcıların müdahale yeterlilikleri,
- Fen bilimleri laboratuvar araç gereç ve materyallerinin MEB hedef kazanımlarla ilişkisi,
- Öğrencilerin laboratuvarlarda deney yapma süreci üzerine görüşleri.

Laboratuvar kullanımını için gerekli olan öğretmen yeterlilikleri, kullanılan basit laboratuvar tekniklerini ve ayrılan sürenin yeterliliğini belirlemek için ortaöğretim kurumlarındaki öğretmen ve öğrenci görüşleri alınarak betimsel-survey istatistik yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada öğretmenlere açık uçlu mülakat soruları öğrencilere ise likert tipi anket uygulanmıştır.

Fen bilimlerinin doğasında bulunan kazanımların ve bu kazanımları deneyler yardımıyla laboratuvar ortamında uygulayıcılar gözetiminde uygulanarak öğretilmesinde basit laboratuvar teknikler kullanılmaktadır. Bu çalışmada fen eğitiminin bir parçası olan laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin ve öğretmenlerin karşılaştıkları sorunlar, laboratuvar yaklaşımlarının uygulama sıklıkları ve bunlara

ilişkin tutumları öğrenilmeye çalışılmıştır. Ayrıca laboratuvar kullanımının öğretmen ve öğrenci perspektifinden karşılaştırılması yapıp sonuçlar ifade edilecektir.

Bu nedenle fen bilimlerinde büyük öneme sahip olan laboratuvar yönteminin ve tekniklerinin araştırılması, değerlendirilmesi varsa sıkıntıların giderilmesi ve çözüm önerilerinin sunulması için bu çalışma gerekli bir hal almıştır.

3.4. Çalışmanın Alt Problemleri

- ✓ Fen bilimleri öğretmenleri laboratuvarında hangi teknikleri kullanıyorlar?
- ✓ Fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğrencilerinin fen laboratuvarlarında uygulama sırasında karşılaşılan sorunlar nelerdir?
- ✓ Fen deneylerinin öğretmenler tarafından tercih edilip edilmeme nedenleri nelerdir?
- ✓ Fen bilimleri öğretmen ve öğrencilerin laboratuvarlarda basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin ve etkinliklerin uygulanabilirliğine yönelik görüşleri nelerdir?
- ✓ Öğretmen ve öğrencilerin laboratuvar uygulamaları için gerekli olan yeterliliğe sahip midir?
- ✓ Öğrencilerin, öğretmen gözüyle baktıklarında laboratuvar kullanım sıklıkları ve laboratuvarında karşılaştıkları sorunların ne olduğuna dair görüşleri nelerdir?

3.5. Çalışmanın Evreni ve Örneklemi/Araştırma Grubu

Bu çalışma Çorum ilini kapsayacak şekilde sınırlı tutulmuş olup Kargı ilçesindeki okullarda öğrenim gören ortaokul öğrencileri ve Çorum il genelinde farklı okullarda görevli fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Örneklemimiz 233 ortaokul öğrencisi ve 42 öğretmenden oluşup Çizelge 3.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmaya Katılan Öğretmen ve Öğrencilerin Sayısı

Katılım		
Öğretmen	42	
Öğrenci	233	
	Toplam	275

3.6. Varsayımlar

Öğretmen ve öğrencilerin ankete doğru ve samimi cevap verdikleri, anketlerde yer alan maddelerin ilgili araştırma hakkında bilgi verici niteliğinde olduğu varsayılmıştır.

3.7. Veri Toplama Aracının Uygulanması

“Fen Eğitiminde Laboratuvar Uygulamalarının Öğrenci ve Öğretmen Perspektifinden Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması” için hazırlanan ankete öğretmen ve öğrenciler farklı zaman dilimlerinde yeterli süre verilerek uygulanmıştır.

3.8. Verilerin Analizi

Verilerin analizi aşamasında, SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanılarak verilerin analizinde ihtiyaç durumuna göre frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma, faktör analizi, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği testi, Bartlett Küresellik testi uygulanmış, korelasyon, t testi, varyans (ANOVA) analizi, Welch ve Brown-Forsythe analizi, χ^2 testlerinin kullanılmış ve değerlendirme-analiz yapılmıştır. Ayrıca açık uçlu mülakat sorularının olduğu anket betimsel-survey yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Anket sonuçları ilk olarak frekans ve yüzde olarak verilmiş olup daha sonra veri analiz programı SPSS’den çıkan sonuçlar paylaşılmıştır. Daha sonra öğretmen ve öğrencilere uygulanan anketlerin nicel olarak analizleri verilmiştir

4.1. Likert Tipi Anket Çalışması

Araştırmada “Fen Eğitiminde Laboratuvar Uygulamalarının Öğrenci ve Öğretmen Perspektifinden Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması” amacıyla 233 kişilik öğrenci grubuna 25 sorudan oluşan likert tipi anket uygulanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerden öğretmen gözüyle bakarak laboratuvar uygulamalarıyla ilgili sorulara derecelendirilmiş seçeneklerden bir tanesini işaretlemeleri istenmiştir. Bu seçenekler:

1. Tamamen Katılıyorum,
2. Katılıyorum,
3. Kararsızım,
4. Katılmıyorum,
5. Hiç Katılmıyorum şeklindedir.

Öğrencilerin empatik bir yaklaşımla cevaplandıkları likert tipi anket sonuçları Çizelge 4.1.’de verilmiştir. Anketimize 233 katılımcı cevap vermiştir. Mümkün olduğunca genelleme yapılabilecek sonuçlar elde etmek için heterojen gruplar oluşturularak çalışılmıştır.

Çizelge 4.1. Likert Tipi Anket Çalışması Frekans ve Yüzdeler Dilimler

	Tamamen Katılıyor (1)		Katılıyor (2)		Kararsız (3)		Katılmıyor (4)		Hiç Katılmıyor (5)	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1. Ders anlatım sırasında laboratuvarı sıklıkla kullanırız.	79	%34	86	%36,9	52	%22,3	14	%6	2	%0,8
2. Laboratuvarda kullandığımız teknikler yeterlidir.	95	%40,8	76	%32,7	39	%16,8	17	%7,2	6	%2,5
3. Laboratuvar çalışmaları öğretmenimizin iş yükünü artırır.	55	%23,6	43	%18,5	55	%23,6	27	%11,6	53	%22,7
4. Laboratuvar çalışmaları planlanan programın gerisinde kalmamıza neden olur.	20	%8,6	20	%8,6	32	%13,7	29	%12,5	132	%56,6
5. Laboratuvar çalışmaları dersin verimliliğini artırır.	157	%67,4	25	%10,7	19	%8,2	14	%6	18	%7,7
6. Laboratuvar uygulamaları öğrencilerin birden çok duyusuna hitap eder.	129	%55,5	50	%21,5	39	%16,7	6	%2,5	9	%3,8
7. Deneyler öğrencilerin gerçek yaşamla bağlantı kurmalarını sağlar.	120	%51,5	73	%31,5	28	%12	7	%2,9	5	%2,1
8. Laboratuvarda yapılan deneylerle soyut olan kavramlar somutlaştırılır.	85	%36,6	48	%20,6	64	%27,4	18	%7,7	18	%7,7

9. Laboratuvarda yapılan deneyler öğrencinin kavramlar arasında ilişki kurmasını sağlar.	138	%59,4	61	%26,2	20	%8,6	7	%2,9	7	%2,9
10. Laboratuvarları, ezbere eğitimin önünü geçmek için daha çok kullanmalıyız.	106	%45,6	61	%26,2	44	%18,8	11	%4,7	11	%4,7
11. Okulların sahip olduğu fiziksel koşullar (öğrenci sayıları, laboratuvar araç gereç ve materyalleri vs.) fen bilimleri öğretimini etkili bir şekilde uygulamak için yeterlidir.	110	%47,3	55	%23,7	30	%12,8	22	%9,4	16	%6,8
12. Laboratuvarda ders işlemeniz öğrencilerin derse karşı ilgi, tutum ve becerilerini artırır.	164	%70,4	53	%22,7	10	%4,3	3	%1,3	3	%1,3
13. Laboratuvarda çok sık sorunla karşılaşırız.	17	%7,3	24	%10,3	38	%16,3	63	%27	91	%39,1
14. Basit laboratuvar tekniklerinin kullanılması öğrencilerin çok yönlü değerlendirilmeleri ne yardımcı olur.	114	%48,9	68	%29,3	41	%17,6	5	%2,1	5	%2,1
15. Laboratuvar kullanımı ders işleyişini tek düzelikten kurtarır.	86	%36,9	64	%27,5	57	%24,5	11	%4,7	15	%6,4
16. Laboratuvarda ders işlemek öğrencileri motive ederek derse karşı dikkati artırır.	158	%67,8	45	%19,4	19	%8,2	4	%1,7	7	%2,9
17. Laboratuvar kullanımı öğrencilerin bilimsel çalışma disiplini kazanmalarına imkan verir.	109	%46,8	65	%27,9	38	%16,3	10	%4,3	11	%4,7

18. Laboratuvarda bulunan araç-gereçlerin fen bilimleri eğitimi için yeterlidir.	91	%39,1	53	22,7	52	%22,4	21	%9	16	%6,8
19. Dersleri laboratuvarda işlemek öğrencilerin dikkatini bir süreden sonra dağıtır.	22	%9,4	27	%11,6	40	%17,1	45	%19,5	99	%42,5
20. Fen bilimleri eğitimi ile ilgili konularda deney yapmak karmaşık işlemlerdir.	22	%9,4	21	%9	43	%18,5	41	%17,6	106	%45,5
21. Fen bilimleri eğitimi ile ilgili konularda deney yaparken zorlanırım.	20	%8,6	23	%9,9	53	%22,7	57	%24,5	80	%34,3
22. Laboratuvarda işlenen derslerden elde edilen verim, normal derslerden elde edilen verimden fazladır.	92	%39,4	57	%24,5	60	%25,8	14	%6	10	%4,3
23. Laboratuvarda grupla çalışma yapılması başarıyı artırır.	132	%56,6	55	%23,6	23	%9,9	12	%5,2	11	%4,7
24. Laboratuvarda ders işlemek diğer tekniklere göre daha zordur.	25	%10,7	21	%9	71	%30,5	46	%19,8	70	%30
25. Bir sorunla karşılaşıldığı zaman hemen onu giderebilecek önlem alabiliriz.	119	%51	60	%25,8	44	%18,7	5	%2,1	8	%3,3

Çizelge 4.1.'e baktığımızda öğrencilerin büyük çoğunluğu derslerini laboratuvarlarda işlediklerini, laboratuvar ortamlarının bir duyuya hitap ettiğini, soyut kavramları somutlaştırıp fen bilimlerine karşı ilgi, merak istek ve olumlu tutum oluşmasına neden olduğunu belirtmiştir. Ayrıca laboratuvarların araç-gereç eksikliği, müfredat ve diğer faktörlerden etkilendiğini bu yüzden laboratuvar kullanımının tam anlamıyla istenilen seviyede olmadığı sonucu görülmüştür. Laboratuvarlarda grupla çalışmanın, deney yapmanın dersleri anlamlandırmada etkili bir yol olduğu ifade

edilmesine rağmen laboratuvar uygulamalarının karmaşık işlemler olduğu, deney yaparken zorlanıldığı ve iş yükünü artırdığı şeklinde görüşlere rastlanmıştır. Sonuç olarak laboratuvar uygulamalarının fen bilimleri eğitiminde önemli bir yere sahip olduğu, konuların anlaşılmasını kolaylaştırdığı; müfredat, araç-gereç, öğretmen-öğrenci ilişkisi, okul fiziki şartları gibi birbirini etkileyen yapılar üzerinde iyileştirme yapılarak daha fazla verimli olacağı anlaşılmıştır.

Ayrıca yukarıdaki tabloya göre SPSS 16.0 analiz programı kullanılarak yapılan istatistikî uygulamalar neticesinde elde edilen bulgular aşağıda gösterildiği gibidir.

4.2. Ankete Katılan Bireylerin Cinsiyet Frekans-Yüzdeleri

Çizelgemizde de görüldüğü gibi ankete cevap veren 233 öğrenci yer almaktadır. Yüzde sütununda Kız ve erkeklerin yüzdeleri dağılımı verilmiştir. Ankete cevap verenlerin % 46,8'i kızlardan, % 53,2'si erkeklerden oluşmaktadır. Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir. Geçerli yüzde sütunu örnekte kayıp veriler varsa bunları toplam örnek sayısından çıkardıktan sonra kalan geçerli örnek sayısına göre yüzdeleri dağılımının hesaplandığı bölümdür. Eğer veri setinde kayıp veri yoksa her iki sütunda da yer alan değerler aynı olur. Birikmiş yüzde sütununda artan birikimli yüzde değerleri yer alır.

Çizelge 4.2. Likert Tipi Ankete Katılanların Cinsiyet Frekans Dağılımı

Cinsiyetin Frekans Dağılımı					
Cinsiyet					
		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Birikmiş Yüzde
Valid	Kız	109	46.8	46.8	46.8
	Erkek	124	53.2	53.2	53.2
	Total	233	100.0	100.0	100.0

4.3. Ankette Bulunan Maddelerin Faktör Analiz Sonuçları

Likert ölçeğinin alt boyutlarını tespit etmek amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Veri setinin faktör analizine uygunluğunun tespit edilmesi için, Kaiser-Meyer-Olkin

(KMO) örneklem yeterliliği testi ve Bartlett Küresellik testi uygulanmış, KMO değeri 0.50'nin üzerinde olduğu ve Bartlett testi de 0.05 önem derecesinde anlamlı olduğundan veri seti faktör analizine uygun bulunmuştur.

(KMO=0.725, X^2 Bartlett test (120)=516,952 p=0.000)

Temel bileşenler yöntemi ve Varimax döndürme yöntemi kullanılarak sorular analiz edilmiştir. Örnekleme yeterliliği ölçüsü 0.50 değerinin altında kalan, faktör altında tek kalan ve faktör ağırlığı 0.50'nin altında olan sorular analizden çıkarılarak yapılan faktör analizinde öz değerleri 1 ve üzerinde olan 7 faktör elde edilmiştir. Faktörlerin güvenilirlik analizi yapıldığında üç faktörün 0.50 güvenilirlik düzeyinin altında olduğu tespit edilmiştir. Bu faktörler kullanılamayacağından bu faktörleri oluşturan sorular analizden çıkarılarak son bir faktör analizi yapılmıştır. Bu faktör analizi sonucunda 16 sorudan oluşan 4 faktör elde edilmiştir. Toplam açıklanan varyans %47,850 olarak bulunmuştur. Faktörler sırasıyla; Faktör1, Faktör2, Faktör3 ve Faktör4 olarak belirtilmiş olup adlandırılarak Çizelge 4.3.'de gösterilmiştir. Faktörlerin içsel tutarlıklarının hesaplanmasında Cronbach α değerleri kullanılmıştır.

Faktör1: Laboratuvar Uygulamalarının Zorlukları.

Faktör2: Laboratuvar Uygulamalarının Olumlu Etkileri, Faydaları.

Faktör3: Laboratuvarla Kullanılan Araç-Gereçlerin Yeterliliği.

Faktör4: Laboratuvarların Öğretmen İş Yüküne ve Ders Verimliliğine Etkisi.

Faktör1:0.673, **Faktör2:**0.605, **Faktör3:**0.572, **Faktör4:**0.540.

Likert tipi anketteki soru gruplarına faktör ve güvenilirlik analizleri sonucunda araştırmanın bundan sonraki kısmında kullanılacak yeni değişkenler belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. Faktör Analizi Sonucu

Faktörün Adı	Soru İfadesi	Faktör Ağırlıkları	Faktörün Açıklayıcılığı %	Güvenilirlik
Laboratuvar Uygulamalarının Zorlukları	Fen eğitimi ile ilgili konularda deney yaparken zorlanırım.	0.764	13.425	0.673
	Laboratuvarda ders işlemek diğer tekniklere göre daha zordur.	0.661		
	Fen eğitimi ile ilgili konularda deney yapmak karmaşık işlemlerdir.	0.645		
	Dersleri laboratuvarda işlemek öğrencilerin dikkatini bir süreden sonra dağıtır.	0.632		
Laboratuvar Uygulamalarının Olumlu Etkileri, Faydaları	Laboratuvar kullanımı öğrencilerin bilimsel çalışma disiplini kazanmalarına imkan verir.	0.629	12.902	0.605
	Laboratuvarda işlenen derslerden elde edilen verim, normal derslerden elde edilen verimden fazladır.	0.619		
	Laboratuvarda yapılan deneyler öğrencilerin kavramlar arasında ilişki kurmasını sağlar.	0.608		
	Laboratuvarları, ezbere eğitimin önünü geçmek için daha çok kullanmalıyız.	0.599		
	Laboratuvarda ders işlemek öğrencileri motive ederek derse karşı dikkati artırır.	0.568		
	Laboratuvarda bulunan araç-gereçlerin fen eğitimi için yeterlidir.	0.703		
Laboratuvarda kullandığımız tekniklerin yeterlidir.	0.650			

	Ders anlatım sırasında laboratuvarı sıklıkla kullanırız.	0.637		
	Okuldaki fiziksel koşullar (sınıf mevcutları, laboratuvar araç gereç ve donanımları vs.) fen öğretimini etkin bir şekilde uygulamak için yeterlidir.	0.627		
Laboratuvarların Öğretmen İş Yüküne ve Ders Verimliliğine Etkisi	Laboratuvar çalışmaları öğretmenin iş yükünü artırır.	0.711	10.282	0.540
	Laboratuvar çalışmaları dersin verimliliğini artırır.	0.677		
	Laboratuvarda çok sık sorunla karşılaşırız.	0.643		
	TOPLAM		47.850	
	Kaiser Meyer-Olkin Ölçek Geçerliliği	0.725		
	Bartlett Küresellik Testi Ki Kare	516.952		
	SD	120		
	p	0.000		

4.4. Faktörlerin Bağımsız Gruplar T Testi

Laboratuvar uygulamalarının zorluklarının (faktör1) öğrenci cinsiyetine göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek için yapılan bağımsız gruplar t testi sonucu Çizelge 4.4.'te yer almaktadır.

Çizelge 4.4. Laboratuvar Uygulamalarının Zorluklarının (Faktör1) Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

		N	Ortalama	SD	t	p
Laboratuvar	Kız	109	3.55	1.00		
Uygulamalarının Zorlukları	Erkek	124	3.77	0.86	-1.839	0.067

Kız ve erkek öğrencilerin laboratuvar uygulamalarının zorlukları (faktör1) seviyelerinin karşılaştırılması için yapılan t testi sonrasında faktör1 seviyelerinin ($t(213,705) = -1,839$; $p = 0.067$) olduğu görülmüştür. Buna göre ortalamalara bakıldığında erkek öğrencilere göre laboratuvar uygulamaları zorluklarının daha fazla olduğu bulunmuştur.

$$(\mu \text{ Kız} = 3.55, \text{ss} = 1.00; \mu \text{ erkek} = 3,77, \text{ss} = 0.86)$$

Laboratuvar uygulamalarının olumlu etkileri, faydalarının (faktör2) öğrenci cinsiyetine göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek için yapılan bağımsız gruplar t testi sonucu Çizelge 4.5.'te yer almaktadır.

Çizelge 4.5. Laboratuvar Uygulamalarının Olumlu Etkileri, Faydalarının (Faktör2) Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

		N	Ortalama	SD	t	p
Laboratuvar	Kız	109	1.86	0.63		
Uygulamalarının Olumlu Etkileri, Faydaları	Erkek	124	1.81	0.67	0.517	0.606

Kız ve erkek öğrencilerin laboratuvar uygulamalarının olumlu etkileri, faydaları (faktör2) seviyelerinin karşılaştırılması için yapılan t testi sonrasında faktör2 seviyelerinin ($t(229,883) = 0.517$; $p = 0.606$) olduğu görülmüştür. Buna göre

ortalamalara bakıldığında erkek öğrencilere göre laboratuvar uygulamalarının olumlu etkilerinin, faydalarının daha az olduğu bulunmuştur.

$$(\mu \text{ Kız} = 1.86, ss = 0.63; \mu \text{ erkek} = 1,81, ss = 0.67)$$

Laboratuvarda kullanılan araç-gereçlerin yeterliliğinin (faktör3) öğrenci cinsiyetine göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek için yapılan bağımsız gruplar t testi sonucu Çizelge 4.6.'da yer almaktadır.

Çizelge 4.6. Laboratuvarda Kullanılan Araç-Gereçlerin Yeterliliğinin (Faktör3)

Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

		N	Ortalama	SD	t	p
Laboratuvarda Kullanılan Araç-Gereçlerin Yeterliliğinin	Kız	109	2.07	0.70	0.91	0.928
	Erkek	124	2.06	0.79		

Kız ve erkek öğrencilerin laboratuvarda kullanılan araç-gereçlerin yeterliliği (faktör3) seviyelerinin karşılaştırılması için yapılan t testi sonrasında faktör3 seviyelerinin ($t(230,976) = -0.91; p = 0.928$) olduğu görülmüştür. Buna göre ortalamalara bakıldığında öğrencilere göre laboratuvarda kullanılan araç-gereçlerin yeterliliğinin daha az olduğu bulunmuştur.

$$(\mu \text{ Kız} = 2.07, ss = 0.70; \mu \text{ erkek} = 2.06, ss = 0.79).$$

Laboratuvarların öğretmen iş yüküne ve ders verimliliğine etkisinin (faktör4) öğrenci cinsiyetine göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek için yapılan bağımsız gruplar t testi sonucu Çizelge 4.7.'de yer almaktadır.

Çizelge 4.7. Laboratuvarların Öğretmen İş Yüküne ve Ders Verimliliğine Etkisinin (Faktör4) Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

		N	Ortalama	SD	t	p
Laboratuvarların Öğretmen İş Yüküne ve Ders Verimliliğine Etkisinin	Kız	109	3.69	0.99	0.616	0.539
	Erkek	124	3.61	0.94		

Kız ve erkek öğrencilerin laboratuvarların öğretmen iş yüküne ve ders verimliliğine etkisi (faktör4) seviyelerinin karşılaştırılması için yapılan t testi sonrasında faktör4 seviyelerinin ($t(223,669) = 0,616$; $p = 0.539$) olduğu görülmüştür. Buna göre ortalamalara bakıldığında erkek öğrencilerin laboratuvarların öğretmen iş yüküne ve ders verimliliğine etkisinin daha az olduğu bulunmuştur.

$$(\mu_{\text{Kız}} = 3,69, \text{ss} = 0.99; \mu_{\text{erkek}} = 3.61, \text{ss} = 0.94).$$

4.5. Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)

Analizde tek yönlü varyans analizi yapmamızdaki amaç belirlenen faktörlerin sınıflara göre farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesidir.

4.5.1. Laboratuvar Uygulamalarının Zorluklarının (Faktör1) ANOVA Testi Sonucu

Tek yönlü varyans analizi yapmamızdaki amaç laboratuvar uygulamalarının zorluklarının sınıflara göre farklılık gösterip göstermediğini test etmektir. Tek yönlü varyans analizi sonucu F değeri 1.897 ve buna karşılık gelen p değeri 0.152 değeri bulunmuş olup Çizelge 4.8.'de gösterilmiştir. P değeri 0.05 den büyük olduğundan laboratuvar uygulamalarının zorluklarının sınıflara göre farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Laboratuvar Uygulamalarının Zorluklarının (Faktör1) ANOVA

Testi Sonucu

SINIFLARA GÖRE FAKTÖR1'İN					
ANOVA TESTİ SONUCU		N	Ortalama	F	p
Laboratuvar					
Uygulamalarının	6.Sınıf	104	3.729	1.897	0.152
Zorlukları	7.Sınıf	81	3.738		
	8.Sınıf	48	3.438		

4.5.2. Laboratuvar Uygulamalarının Olumlu Etkileri, Faydalarının (Faktör2)

ANOVA Testi Sonucu

Tek yönlü varyans analizi yapmamızdaki amaç laboratuvar uygulamalarının olumlu etkilerinin, faydalarının sınıflara göre farklılık gösterip göstermediğini test etmektir. tek yönlü varyans analizi sonucu f değeri 0.768 ve buna karşılık gelen p değeri 0.465 değeri bulunmuş olup Çizelge 4.9.'da gösterilmiştir. P değeri 0.05 den büyük olduğundan laboratuvar uygulamalarının olumlu etkilerinin, faydalarının sınıflara göre farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Laboratuvar Uygulamalarının Olumlu Etkileri, Faydalarının

(Faktör2) ANOVA Testi Sonucu

SINIFLARA GÖRE FAKTÖR2'NİN					
ANOVA TESTİ SONUCU		N	Ortalama	F	p
Laboratuvar					
Uygulamalarının	6.Sınıf	104	1.781	0.768	0.465
Olumlu Etkileri,	7.Sınıf	81	1.899		
Faydaları	8.Sınıf	48	1.862		

4.5.3. Laboratuvarların Öğretmen İş Yüküne Ve Ders Verimliliğine Etkisinin (Faktör4) ANOVA Testi Sonucu

Tek yönlü varyans analizi yapmamızdaki amaç laboratuvarların öğretmen iş yüküne ve ders verimliliğine etkisinin sınıflara göre farklılık gösterip göstermediğini test etmektir. tek yönlü varyans analizi sonucu f değeri 0.618 ve buna karşılık gelen p değeri 0.540 değeri bulunmuş olup Çizelge 4.10.'da gösterilmiştir. P değeri 0.05 den büyük olduğundan laboratuvarların öğretmen iş yüküne ve ders verimliliğine etkisinin sınıflara göre farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. Laboratuvarların Öğretmen İş Yüküne ve Ders Verimliliğine Etkisinin (Faktör4) ANOVA Testi Sonucu

SINIFLARA GÖRE FAKTÖR4'ÜN ANOVA TESTİ SONUCU					
		N	Ortalama	F	p
Laboratuvarların Öğretmen İş Yüküne ve Ders Verimliliğine Etkisi	6.Sınıf	104	3.690	0.618	0.540
	7.Sınıf	81	3.687		
	8.Sınıf	48	3.514		

4.5.4. Faktör3'ün Welch ve Brown-Forsythe Testleri-Tamhane Sonuçları

Farklı sınıflardaki öğrencilerin laboratuvarında kullanılan araç-gereçlerin yeterliliği (faktörü3) eşitliği test edilmek istendiğinde, grupların eşit varyansa sahip olmadıkları Levene testiyle tespit edilmiştir. Bu durumda Tek yönlü ANOVA testinin ön şartı sağlanamamış olup ANOVA testi yerine Welch ve Brown-Forsythe testleri yapılmıştır.

Yapılan Welch ve Brown-Forsythe testleri sonucunda öğrenci sınıfları arasında istatistiksel olarak fark olduğu bulunmuş olup Çizelge 4.11.'de gösterilmiştir.

(Fwelch (2;125,341)=8.162; p=0.000; Fbrown-forsythe (2;190,591)=7.668; p=0.001).

Bu farkın hangi sınıfa ait öğrencilerden kaynaklandığını bulmak için ise Tamhane T2 testi sonuçlarına bakılmıştır.

Çizelge 4.11. Sınıflara Göre Laboratuvarda Kullanılan Araç-Gereçlerin Yeterliliğinin (Faktör3) Welch ve Brown-Forsythe Testleri- Tamhane Sonucu

Sınıflara Göre Laboratuvarda Kullanılan Araç-Gereçlerin Yeterliliğinin (Faktör3) Welch ve Brown-Forsythe Testleri Sonucu						
		N	Ortalama		Welch	Brown-Forsythe
Laboratuvar da Kullanılan Araç-Gereçlerin Yeterliliği	6.Sınıf	104	2.046	F	8.162	7.668
	7.Sınıf	81	1.898	p	0.000	0.001
	8.Sınıf	48	2.406			
Tamhane Sonuçları			Ortalama Farkı	Standart Hata	P Değeri	
Laboratuvar da Kullanılan Araç-Gereçlerin Yeterliliği	6.Sınıf	7.Sınıf	0.147	0.107	0.424	
		8.Sınıf	-0.361	0.128	0.018	
	7.Sınıf	6.Sınıf	-0.147	0.107	0.424	
		8.Sınıf	-0.508	0.126	0.000	
	8.Sınıf	6.Sınıf	0.360	0.128	0.018	
		7.Sınıf	0.508	0.126	0.000	

Çizelge 4.11.'de görüleceği üzere 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin laboratuvarda kullanılan araç-gereçlerin yeterliliği (faktör3) hakkındaki görüşleri düzeylerinin farklı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Tamhane testi sonucunda 8. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerine göre (7.sınıf= 1.898; 8.sınıf= 2.406) 6. sınıf öğrencilerinin ise 7. sınıf öğrencilerine göre laboratuvarda kullanılan araç-gereçlerin yeterliliği (faktör3) değerleri (6.sınıf= 2.046; 7. sınıf=1.898) anlamlı bulunmuştur.

4.6. Likert Tipi Anket ve Açık Uçlu Testteki Cevapların Analizi

Araştırma bulguları SPSS analizinden sonra anketlere verilen cevaplar iki kısımda incelenmiştir. Birinci kısımda 233 öğrencinin katıldığı likert tipi anket sonucunda elde edilen frekans-yüzdeler dilim, ikinci kısımda ise farklı okullarda çalışan 42 öğretmenin açık uçlu mülakat sorularına verdikleri cevaplar incelenerek elde edilmiştir. Ayrıca öğretmenlere uygulanan anket sonuçları da kendi içinde iki kısımda incelenmiştir. İlk kısımda kısa cevaplı soruların analizleri verilmiş olup ikinci kısımda ise anketteki uzun cevaplı sorular incelenmiştir.

4.6.1. Likert Tipi Ankete Verilen Cevapların Analizi (1.Kısım)

Araştırmaya katılan öğrenciler ortaokul öğrencileri olup 6-7-8. Sınıfları kapsamaktadır. Sınıflar heterojen olarak belirlendikten sonra anket çalışması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar madde-madde açıklanmıştır.

Madde 1: Öğrenciler %70,9 yüzdesi ile laboratuvarları sıklıkla kullandıklarını ifade ederken %6,8'lik bir kısım ise laboratuvarları sıklıkla kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. Elde edilen değerlere bakılarak okullarda öğretmenlerin derslerini çoğunlukla laboratuvarlarda işlediği sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin cevaplarına bakılarak “kararsızım” diyenlerin neden böyle bir cevap verdikleriyle ilgili bir anlam elde edilememiştir. Tahmini olarak fen bilimleri derslerinin tümünü standart sınıflarda işleyen öğrencilerin laboratuvar kavramını bilmedikleri kanısına varılmıştır.

Madde 2: Ankete katılan öğrenciler laboratuvarda kullandıkları teknikleri %73,5 oranında yeterli bulmuşlar. Fakat bu konuda kararsızlık yaşayan öğrencilerin oranı ise %16,8'dir. Öğrencilerin yarıdan fazlası bu konuda olumlu iken %9,5'lik bir oranda öğrenci ise bu konuda olumsuz görüş ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar fen bilimleri öğretimde kullanılan basit laboratuvar tekniklerinin yeterli olduğunu göstermektedir.

Madde 3: Elde edilen değerler kısmen homojen görünümündedir. Öğrenciler %42,1 oranında laboratuvar uygulamalarının işi yükünü arttırdığını düşünmektedir. Ayrıca öğrenciler %34,3'lük bir oranda ise laboratuvar uygulamalarının iş yükünü artırmadığını belirtmiştir. Bu konuda kararsızlar ise %23,6 değerindedir. Bu oranlar aslında bazı öğretmenlerin iş yükünün çoğunu kendi üzerlerine alması veya tam tersi yönde öğrencilerin daha fazla çalışması sonucunda elde edildiği düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin okul başarı durumları da böyle cevap vermelerinde etkin bir rol oynaması muhtemeldir.

Madde 4: Öğrencilerin yarısından fazlası laboratuvar çalışmalarının planlanan programın gerisinde kalmadıklarını belirtmiştir. Bu oran ise %69,1'dir. Bu görüşün tersini düşünenler ise %15 civarındadır. Buradan da anlaşılacağı gibi laboratuvar çalışmalarının planlanan programa genel olarak olumsuz bir etkisi olamayacağıdır. İyi planlanan bir laboratuvar ortamında planlanan programdan geride bırakmadığı görülmüştür.

Madde 5: Öğrenciler "Laboratuvar çalışmaları dersin verimliliğini artırır." sorusuna büyük bir çoğunlukla katıldıklarını belirtmiştir. Verilen cevaplardan aldığımız sonuçlara göre "tamamen katılıyorum" diyen öğrenciler %67,4 değerindedir. Genel oran ise %78,1 değerindedir. Bunların aksine maddeye olumlu yaklaşmayan öğrencilerin oranı ise %13,7'dir. Buradan da anlaşılacağı üzere konuların laboratuvarlarda işlenmesi dersten alınan verimin artmasına neden olmuştur ki bu da istenilen bir durumdur.

Madde 6: Ankete katılan öğrencilerin %55,5'si laboratuvar uygulamalarının öğrenenlerin birden fazla duyusuna hitap ettiğini "Tamamen Katılıyorum" şeklinde belirtmiştir. Genel itibariyle madde 6'ya olumlu katılım oranı ise %77 değerindedir.

Bu oran laboratuvarda ders işleminin konuların anlaşılması ve öğrencilere geniş bir yelpazede hitap edilebildiğini kolaylaştıracağını göstermiştir.

Madde 7: Ankete cevap veren öğrencilerin büyük bir kısmı laboratuvar uygulamalarının gerçek yaşamla bağlantı kurduğunu belirtmiştir. Maddeye olumlu katılım oranı %83 olarak belirlenmiştir. Bu oran derslerini laboratuvarda ders işleyen bireylerin gerçek yaşamla karşılaştıklarında sıkıntı yaşamayacaklarının kanıtıdır. Böylece laboratuvarda uygulama fırsatı bulan öğrenciler günlük hayatta daha az sıkıntı yaşanabileceği anlaşılmıştır.

Madde 8: Öğrenciler, laboratuvarda yapılan deneyler ile soyut kavramların somutlaştığına yönelik %57,2 oranında olumlu yönde görüş bildirmiştir. Soruya olumsuz yaklaşanların oranı ise %15,4 olarak görülmüştür. Ankete sorusunda kararsızlık yaşayan öğrenci sayısı oldukça fazladır. Bu durum soruya kararsızlık olarak cevap verenlerin kavram ve nesne sıkıntısı olabileceğini göstermiştir.

Madde 9: Ankete katılan öğrenciler “deneyler ile fen bilimleri kavramları arasındaki ilişki” sorusuyla ilgili deneylerin fayda sağlayacağını düşünmüş olup elde edilen cevaplar ile de desteklenmiştir. Olumlu yönde etki ettiğini ifade eden bireylerin oranı %85,4’tür. Soruya olumsuz yönde cevap verenlerin sayısı ise %5,8 olarak alınmıştır. Bu değerler gösteriyor ki fen bilimleri derslerin deneylerle işlenmesi kavramların somutluğunu anlaşılabilirliğini artırmaktadır.

Madde 10: Öğrencilerin çoğu “Laboratuvarları, ezbere eğitimin önünü geçmek için daha çok kullanmalıyız.” maddesine “katılıyorum” cevabı vererek maddeye olumlu yaklaşmışlardır. Öğrencilerin olumlu cevaplama oranları %71,8’dir. Maddeye “katılmıyorum” cevabı verenlerin oranı ise %9,4 değerindedir. Bu değerler laboratuvarda basit tekniklerle ders işleminin ezberden daha kolay ve anlamlı olduğunu göstermektedir.

Madde 11: Ankete katılan öğrenciler “Fiziki koşullar fen bilimleri eğitimi için elverişlidir.” sorusuna %71 oranında olumlu yönde cevap vermiştir. Maddeye olumlu

yaklaşmayan ve kararsızlık yaşayanların oranı ise %29'dur. Bu durum bütün okullarda aynı şartlarda laboratuvar bulunmadığını kanıtlamıştır.

Madde 12: "Laboratuvarda ders işlemeniz öğrenenlerin derse karşı ilgi, tutum ve becerilerini artırır." sorusundan elde edilen oran %93,1'dir. "Katılmıyorum" cevabı verenlerin oranı ise %2,6'dır. Bu oranlar fen derslerini laboratuvarda işlemenin öğrencileri derse katmada, ilgilerini çekmede ne kadar önemli bir yerde olduğunun göstergesidir.

Madde 13: Laboratuvarda ders işleyen öğrenciler yaptıkları deneylerde çok fazla sorunla karşılaşmadıklarını belirtmiştir. Fakat kısmende olsa belli oranda birtakım sorunlarla karşılaştığı belirtilmiştir. "Laboratuvarda sık sık sorunlarla karşılaşırız." diyenlerin oranı %17,6 değerindedir.

Madde 14: Ankete katılan öğrenciler soruya yüksek oranda olumlu yaklaşmışlardır. Maddeye olumlu cevap verenlerin oranı %78,2 değerindedir. Bu oran basit laboratuvar tekniklerinin derslerde kullanılmasının öğrencilerin eğitim ve başarı durumlarının olumlu etki ettiğinin göstergesi olmuştur. Ayrıca öğrencileri çok yönlü değerlendirilmesinde de öğretmenlere yardımcı olduğu anlaşılmıştır. Bunların aksine soruya olumlu yaklaşmayanların oranı ise %4,2'dir.

Madde 15: Soruya cevap verenlerin oranına bakıldığında aslında öğrencilerin soruyu çok iyi anlamadıkları anlaşılmıştır. Çünkü cevaplama yüzdeleri birbirlerine yakın değerdedir. Fakat bunların yanında maddeye olumlu yaklaşanların oranı çok büyük bir fark olmasa da diğer oranlardan fazladır. "Laboratuvar kullanımı ders işleyişini tek düzelikten kurtarır." sorusuna olumlu yönde katılım oranı %64,4'tür. Bu oran laboratuvarda basit laboratuvar teknikleri kullanılarak ders işlemenin öğrencilerin çok yönlü anlamalarına yardımcı olduğunu göstermiştir.

Madde 16: Ankete katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu maddeye olumlu cevap vererek katıldıklarını göstermiştir. Bu oran %89,2 olarak yüksek bir değerdedir. Bundan da anlaşıldığı gibi laboratuvarda ders işlemek diğer tekniklere göre öğrencileri daha fazla motive ederek derse dikkati artırır.

Madde 17: Öğrenciler %74,7'lik bir oran ile “Laboratuvar kullanımı öğrenenlerin bilimsel çalışma disiplini kazanmalarına imkân verir.” Sorusuna olumlu yönde yaklaştıkları görülmüştür. Bu değer neticesinde derslerini laboratuvarda öğrenen öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine de alıştıkları ve kullandıkları anlaşılmaktadır. Soruya olumsuz önde yaklaşanların oranı ise %9 değerindedir.

Madde 18: Elde edilen sonuçlara bakacak olursak öğrencilerin yarısından fazlası laboratuvarda bulunan araç-gereçlerin fen bilimleri eğitimi için yeterli olduğunu düşünürken, bu orana yakın bir şekilde öğrenciler yeterli değil veya kararsız olduklarını belirtmiştir. Maddeye olumlu yaklaşanların oranı %61,8 iken kararsızlık yaşayan ve olumsuz yaklaşanların oranı ise %38,2 değerindedir. Bu değerlere bakarak laboratuvarda yapılan deneylere kayda değer bir kısım öğrencilerin hangi araç-gerecin neye nasıl yaradığı hakkında tam bir fikir sahibi olmadığı anlaşılmıştır.

Madde 19: Maddeye cevap veren öğrencilerin yarsından fazlası “Dersleri laboratuvarda işlemek öğrenenlerin dikkatini bir süreden sonra dağıtır.” görüşüne katılmadıklarını belirtmiştir. Katılmadıklarını gösteren değer ise %62'dir. Laboratuvarda ders işlemenin dikkat dağıttığını savunanların ise bu görüşe laboratuvar ortamının çok fazla materyal ve dikkat çekici malzeme bulundurmasından kaynakladığı tahmin edilmektedir.

Madde 20: Verilen cevaplara bakıldığında deney yapmanın karmaşık işlemler olduğunu düşünenler toplamda % 18,4 iken kararsızlık yaşayan ve bu görüşe katılmadığını düşünen öğrencilerin oranı da %18,5 değerindedir. Bu yaklaşık değerlerin sebebi ise öğreticilerin öğrencilere yeterli açıklama yapmamaları veya deney yaparken uygulayıcıları yalnız bırakmaktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunların aksine fen bilimleri konularıyla ilgili deney yapmanın karmaşık işlemler olmadığını düşünenlerin toplam oranı ise %63,1 olarak görülmüştür.

Madde 21: Diğer soruda olduğu gibi öğrencilerin “fen bilimleri deneylerini yaparken zorlanırım.” maddesine yönelik cevapları yine yakın değerlerde görülmesine rağmen çoğunluk deney yaparken zorlanmadıklarını belirtmiştir. Ankete cevap verenlerin

oranlarına bakıldığında deneylerin zor olmadığını düşünenler %58,7 değerindedir. Deney yaparken zorlanırım diyenlerin oranı ise %18,5'tir.

Madde 22: Elde edilen verilere bakıldığında laboratuvar kullanılarak işlenen derste alınan verimin normal bir şekilde işlenen (sınıf ortamı gibi) dersten alınan verimden daha fazla olduğu görülmüştür. Ankete katılan öğrencilerin %63,9' u verimin fazla olduğunu belirtmiştir. Fakat soruya mesafeli yaklaşan yani kararsızlık yaşayan öğrenci sayısının da %25,8' lik bir oranda olması öğrencilerin laboratuvarı az kullandıklarını gösterip bu yüzden tam anlamıyla bir yorum yapmaktan kaçınmışlardır.

Madde 23: Ankete katılan öğrencilerin büyük bir kısmı laboratuvar çalışmalarında grupla çalışmanın başarıyı artırdığı görüşünde hem fikir olmuşlardır. Bu görüş katılanların oranı ise %81 değerindedir. Bu sonuç ile grup çalışmalarının fen bilimleri öğretiminde önemli işlevde olduğu ispatlanmıştır.

Madde 24: Genel itibariyle sonuçlara bakıldığında ise laboratuvar tekniğiyle ders işlemenin diğer tekniklere göre zor olduğunu düşünmeyenlerin oranı %49,8 değerindedir. Katılanların yarısı basit laboratuvar teknikleriyle ders işlemenin zor olmadığını belirtmiştir. Madde açısından kararsızlık yaşayan öğrenci oranının fazla olması tek tip eğitim verilmesinden kaynaklı olabileceği tahmin edilmektedir

Laboratuvarda basit tekniklerle ders işlemenin diğer tekniklerle ders işlemeye göre daha zor olduğunu belirten öğrenciler %19,7 olarak kayda değer bir orandadır. Ayrıca soruya "hiç katılmıyorum" ve "kararsızım" cevabı verenlerin oranı ise şaşırtıcı bir şekilde birbirine çok yakındır.

Çizelge 4.12. Madde 24 Derecelerine Yakın Oranda Verilen Cevaplar Oranı

Kararsızım	Hiç katılmıyorum
%30,5	%30

Madde 25: Elde edilen sonuçlara bakıldığında öğrencilerin büyük bir kısmı laboratuvarda bir sıkıntı ile karşılaştıklarında onu giderebilecek kapasiteye sahip olduklarını belirtmiştir. Olumlu cevap verenlerin oranı %76,8'dir. Bu orana bakarak

laboratuvarda basit laboratuvar teknikleriyle ders işlemek hem basit hem daha anlamlı olduğunu anlayabiliyoruz. Bunların aksine bu madde hakkında olumsuz düşünenlerin oranı ise %5,4 olarak görülmüştür.

4.6.2. Açık Uçlu Mülakat Sorularına Verilen Cevaplar (2.Kısım)

Bu bölümde öğretmenlere uygulanmış olan açık uçlu mülakat soruları ve elde edilen cevaplara yönelik açıklamalar ve bulgular sunulmuştur. Ankete 42 öğretmen katılmış olup 30 adet açık uçlu mülakat soruları sorulmuştur. Öğretmenlere sorulan sorular iki kısımda incelenmiştir. Betimsel-survey yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada kısa cevaplı 15 soru “EVET-KISME-HAYIR” cevapları ile frekans, yüzde olarak verilmiştir. Daha sonra bütün sorular tek-tek değerlendirip sonuçlar açıklanmıştır.

4.6.2.1. Kısa Cevaplı Sorulara Verilen Cevapların Analizi

Öğretmenlerin kısa cevaplı sorulara verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Çizelge 4.13.’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Kısa Cevaplı Soruların Bulunduğu Anket ve Bulgular

SORULAR	EVET		KISMEN		HAYIR	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Üniversitede aldığımız eğitimin laboratuvar kullanımı için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?	18	%43	7	%17	17	%40
Öğretim müfredatı laboratuvar kullanımı olumsuz etkiliyor mu?	35	%83	-	-	7	%17
Laboratuvarda bulunan araç-gereçlerin fen bilimleri eğitimi için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?	6	%14	12	%28	24	%58
Laboratuvarda kullandığımız basit laboratuvar tekniklerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?	4	%10	5	%12	33	%78
Laboratuvarda işlediğiniz derslerde öğrencilerinize deney yapma imkânı veriyor musunuz?	36	%86	4	%10	2	%4
Sizce laboratuvarlar fen bilimleri eğitimi ve öğrenciler için elverişli midir?	40	%96	2	%4	-	-

Laboratuvarınızın yeterli donanıma sahip olduğunu düşünüyor musunuz?	16	%39	14	%33	12	%28
Laboratuvar kullanımı öğrencilerin bilimsel çalışma disiplini kazanmalarına imkân verir mi?	40	%96	2	%4	-	-
Dersleri laboratuvarda işlemek öğrencileri motive ederek dersi karşı dikkati artırır mı?	37	%89	3	%7	2	%4
Laboratuvar yöntemi öğrencilerin üst-bilişsel düşünme yetilerini geliştirmelerine yardımcı olur mu?	21	%50	16	%39	4	%10
Laboratuvar tekniklerinin kullanımında yapılandırmacı ve aktif öğrenme rollerini yeterince kullanabilmenizi sağlıyor mu?	12	%28	15	%36	15	%36
Öğretim elemanları, laboratuvar içerisindeki aktiviteler için uygun ve yeterli mi?	15	%36	14	%33	13	%31
Okuldaki fiziksel koşullar (sınıf mevcudu, laboratuvar araç-gereçleri ve donanımları gibi vs.) fen bilimleri öğretimi etkin bir şekilde uygulamak için yeterli midir?	13	%31	14	%33	15	%36
Alanınızla ilgili gelişmeleri takip edebiliyor musunuz?	37	%89	4	%10	-	-
Laboratuvarında çok sık sorunla karşılaşır mısınız?	9	%21	20	%48	13	%31

Mülakat soruları incelendiğinde öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarının fen bilimleri eğitimi için önemli olduğunu belirtmelerine rağmen müfredat, okul fiziki şartları gibi etkenlerden yüksek oranda etkilendiklerini belirtmiştir. Laboratuvarlarda ders işlemin öğrencileri motive ettiği fikri %90 oranında öğretmenler tarafından kabul görmüştür. Ayrıca laboratuvarların donanım açısından yeterli olması ve yapılandırmacı ve aktif öğrenme tekniklerini desteklemesi gibi öncüller birbirlerine yakın oranda görülmüştür. Okul, uygulayıcı ve laboratuvar farklılıkları fen bilimleri eğitimi belli oranlarda etkilenmiştir.

4.6.2.2. Açık Uçlu Mülakat Sorularının Analizi

Açık uçlu mülakat sorularının tamamına verilen cevaplar ve edilen bulgular aşağıda maddeler halinde açıklanmıştır:

1. Üniversitede aldığınız eğitimin laboratuvar kullanımı için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

Elde edilen cevaplara göre “Üniversitede aldığınız eğitimin laboratuvar kullanımı için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna birbirine yakın sayıda “EVET” ve “HAYIR” cevabı alınmasını öğretmenlerin farklı üniversitelerden farklı öğretim elemanlarından ders almalarına bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenler yeterli olduğunu düşünürken uygulamada aslında bir takım eksiklerinin olduğunu belirtmiştir. Bazı öğretmenler tamamen yeterli olmadıklarını söyleyip, bunun sebebinin ise üniversitedeki öğretim elemanlarından yeteri kadar destek almadıklarını veya kendileriyle ilgili olarak çok önemsenmediklerini belirtmiştir. Genel olarak yeterli olduğu görüşü hakim olup bu oran %60 olarak görülmüştür.

2. Öğretim müfredatı laboratuvar kullanımı olumsuz etkiliyor mu?

Öğretmenlerin çoğu “EVET” şeklinde cevap vermiştir. Genellikle müfredatta bulunan konuların laboratuvar deneylerine göre planlanmadığı, sanıldığı gibi aksine az zamanda yapılabilecek şekilde gösterildiği, müfredatta geçen konuların uygulamalarına ulaşamayacak şekilde gösterilmesi gibi benzer cevaplar alınmıştır. Laboratuvarlarda fen işlemek ile normal sınıflarda fen işlemenin farklı olduğunu bilen hazırlayıcıların müfredat faktörü ile sahada olmasını bekledikleri edinimleri daha az önemsedikleri anlaşılmaktadır.

3. Fen bilimleri eğitiminde araç-gereç kullanımını ne derece önemli görüyorsunuz?

Öğretmenler bu konuda farklı görüşler belirtmelerine rağmen hepsi olumlu bir paydada birleşmiştir. Verilen cevaplardan bir kaçı “Öğrenenlerin daha anlamlı öğrenme sağlamaları açısından görsel ve fiziki olarak yardımcı olur.”, “Laboratuvarlarda deney yapmanın kalıcı öğrenmelerin oluşmasında dikkat çekici bir rolü vardır.”, “Öğrencilerin farklı duyularına hitap ederek önemli bir yeri vardır.”, “Deney yapmadan, etkinliklere derste yer vermeden verimli bir fen bilimleri eğitimi

olamaz. Çünkü araç-gereç fen eğitiminde görselliği yakalamada ve anlamlandırmayı sağlanmada en önemli etkiyi yaratmaktadır.” şeklindedir.

4. Laboratuvarda bulunan araç-gereçlerin fen bilimleri eğitimi için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?

Ankete katılan öğretmenlerin verdiği cevaplarda “hayır veya kısmen“ görüşü daha fazla yer almaktadır. Nedeninde ise öğretmenler, fen bilimleri araç-gereçlerinin genellikle az olduğunu çok olsa bile her deneyi yapabilecek şekilde tam donanım olmadığını vurgulamıştır. Ayrıca “Fen bilimleri laboratuvarlarında her araç-gereç bulunmuyor, bulunsa da anlaşılması veya kurulması zor olduğu için zorlanılabiliyor.” gibi cevaplarda alınmıştır. Bunların aksine yeterli olduğunu düşünen ve araç-gereçlerin fazla olduğunu söyleyenlerde vardır. Buradan çıkarımla laboratuvar kullanan fen bilimleri öğretmenlerine yeterli donanımın hepsi eşit bir şekilde paylaşılmadığı için yetişen öğrencilerin anlamlandırma kapasiteleri de farklı olduğu görülmektedir. Oluşan genel kanı ise; daha sade ve kullanışlı olarak etkinlikleri yapabilecek kadar malzemenin olması fen eğitimi için yeterli olacaktır.

5. Laboratuvarda kullandığınız basit laboratuvar tekniklerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

Soruya cevap verenlerin geneli “kısmen veya yetersiz” ifade etmiştir. Sebebine ise genellikle teknikleri kullanma, deney yapma veya araç-gereç kullanım sıkıntısı yaşadıklarını belirtmiştir. Öğretmenlerin verdiği diğer birkaç cevap ise şöyledir; “Fen bilimleri laboratuvarlarında bulunan araç-gereçleri kullanmasını bilen bir öğretmenin basit uygulamalarla bile fen konularını daha anlamlı kılabilceği”, “Teknikler yeterli fakat uygulamada çevresel sıkıntılar neticesinde bazı zorluklarla karşılaştığını” belirten öğretmenlerde vardır. Cevaplara genel olarak bakıldığında laboratuvar tekniklerinin genellikle yeterli olmadığı ifade edilse de çevresel sıkıntılar nedeniyle de sıkıntı yaşadıkları anlaşılmaktadır.

6. Laboratuvarda işlediğiniz derslerde öğrencilerinize deney yapma imkânı veriyor musunuz? Neden?

Bu soruya verilen cevaplara bakıldığında aslında beklenen cevaplar alındı diyebiliriz. Ortak kanı; yaparak-yaşayarak öğrenme modeli olarak basit ve kontrollü sağlanabilecek deneylerde öğrencilere deney yapma imkânı verilmesidir. Böylece öğrencilere uygulama imkânı verilerek anlamlı öğrenmeler sağlanmıştır. Fakat tehlike oluşturabilecek kimyasal malzemelerin kullanıldığı veya kesim işlemi olduğu deneylerin daha çok öğretmenler tarafından yapıldığı belirtilmiştir. Çünkü kontrollü de olsa öğrencilere bir laboratuvar kazası yaşatmamak gerekir. Bu görüşlerin aksine “zor deneylerde olsa işbirliği içerisinde öğrencilere deney yapma imkânı verilmeli” diye düşünen öğretmenlerde vardır.

7. Laboratuvarlar fen bilimleri eğitimi ve öğrenciler için elverişli midir? Neden?

Ankete cevap veren öğretmenlerin yüksek bir oranda “EVET” cevabı vermiştir. Çünkü öğretmenlerde hâkim görüş “laboratuvarsız fen bilimleri dersi olmaz.” yönündedir. Elde edilen görüşlere göre laboratuvarlar; görsellik, somutluk, deney teknikleri ve anlamlandırma açısından fen eğitimi için ayrılmaz parçadır. Böylece fen bilimleri derslerini laboratuvarda işleyerek öğrenen öğrenci için ileride fen bilimleri konularında daha iyi bir sonuç elde edilebilir ve fen bilimleri dersleri ezberden uzaklaşmış olur. Soruya farklı yaklaşan öğretmenler ise “çok fazla malzeme bulunan laboratuvarlar gereğinden fazla dikkat çekebileceği için az da olsa olumsuz etki edebileceğini fakat bu sorun çözülerek laboratuvarlar daha elverişli olabilir” diye belirtmişlerdir.

8. Öğrencilerin laboratuvar da ders işlemelerine yönelik tutumları nasıldır?

Bütün öğretmenler laboratuvar dersi alan öğrencilerin çoğunun olumlu tutum gösterdiğini belirtmiştir. Çünkü laboratuvarlarda öğrencilerin dikkatini çekebilecek birçok araç-gereç vardır. Böylece derse öğrencilerin derse ve laboratuvarlara yönelik farkındalıkları artmaktadır. Deney yapan sürece aktif olan katılan ve bir ürün ortaya

çıkartabilen öğrenciler için fen bilimleri ilgi duyulan bir ders olur. Laboratuvarlarda ders işlemeye yönelik olumsuz tutum gösterenlerin ise her sınıfta ve okulda olduğu gibi isteksiz öğrencilerin oluşturduğu belirtilmiştir.

9. Dersinizde laboratuvar tekniklerini uygulamanız öğrencilerinizin derse yönelik algı ve anlayışlarında nasıl bir etki oluşturuyor?

Bir önceki soruda olduğu gibi öğretmenler bu soruya da benzer cevaplar vermiştir. Derslerde laboratuvar tekniklerinin kullanılması öğrencilerde olumlu bir algı ve anlayış oluşturmakta hatta sevinç gösterisinde bile bulduklar cevaplarda belirtilmiştir. Deney yaparak fen bilimleri derslerini işlemek öğrencilerin bu derse yönelik farklı ve olumlu bir algı oluşturmaya neden oluyor diyebiliriz. Böylece öğrenciler fen bilimleri dersleri için laboratuvara gelirken istekli gelmektedir.

10. Laboratuvarınızın yeterli donanıma sahip olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?

Elde edilen cevaplara bakıldığında “EVET, KISMEN, HAYIR” gibi birbirlerine yakın bir oranda farklı cevaplar alınmıştır. Bu durum ankete cevap veren öğretmenlerin heterojen bir yapıda olup farklı öğretmenlerle çalıştığımızın bir göstergesidir. Cevaplara bakıldığında farklı durumların görülmesi laboratuvarlara malzeme sağlayan tedarikçi kesimin homojen davranmadığı anlaşılmıştır. Çünkü “laboratuvar malzemeleri temin etmekte sıkıntı yaşıyorum” cevabı verenlerin sayısının fazla olması ve bir okulda hiç malzeme yokken diğerinde gerektiğinden fazla olması düşündürücüdür. Laboratuvarların fen bilimleri eğitimi için yeterli donanıma sahip olduğunu belirten öğretmenlerin oranı %71’dir. Bu laboratuvarlar hakkında ise yeni yapılan bir okul olduğu veya önceki okul yöneticilerin malzeme ihtiyacını fazla miktarda gidermelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

11. Laboratuvarda ders işlemenizin öğrencilerin günlük yaşamlarına ne derece yardımcı olacağını düşünüyorsunuz?

“Laboratuvarlarda yapılan deney ve etkinliklerin genelde güncel hayatla bağlantı kurulmuyor”, fikrine öğretmen adaylarının %70’i katılırken bu fikre karşı gelenlerin oranı ise %30 dur. Bu sonuç, bireylerin fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersinin işlenişinde günlük yaşamla çok fazla ilgisi olmayan, olsa bile var olan bilimsel bilgilerin tekrarlanması olan yani yeni bir örüntü oluşturmayan bir ders olarak algılamalarına yol açmaktadır. Nitekim bu sonuca benzerlik gösteren bir diğer maddeye cevap veren öğretmenler laboratuvarların yeterince kullanılmamasının sebepleri arasında kalabalık sınıflar, araç-gereç ve laboratuvar imkânlarının yetersizliği gibi nedenleri göstermiştir..

12. Laboratuvar kullanımı öğrencilerin bilimsel çalışma disiplini kazanmalarına imkân verir mi? Neden?

Bütün öğretmenler soruya olumlu yaklaşarak “EVET” cevabı vermiştir. Çünkü laboratuvarda fen derslerini işlemek, konuları basit laboratuvar teknikleriyle öğrencilere aktarmak, öğrencilere deneyleri izletmek bile onlara bilimsel açıdan düşünme gibi birçok yetileri kazanmalarına yardımcı olur diyerek öğretmenler neden belirtmiştir. Hatta bir öğretmenin bu bilimsel çalışma disiplini kazanmayı laboratuvarda fen işlerken öğrenci ister istemez gizil olarak da bunu elde edebilir diye cevaplamıştır. Ayrıca deney yaparken kullanılan BSB(veri toplama, gözlem, çıkarım, değerlendirme...) kullanma öğrencileri bilimsel çalışma kavramlarıyla ilişki içinde olmaya iter. Verilen cevaplardan anlaşılıyor ki, laboratuvar kullanımı öğrencilerin zihinsel gelişimini sağlarken bilimsel yönden de gelişmelerine yardımcı olmaktadır.

13. Dersleri laboratuvarda işlemek öğrencileri motive ederek dersi karşı dikkati artırır mı?

Ankete cevap verenler soruya yüksek oranda olumlu yaklaşım “EVET” cevabı vermiştir. Dersleri laboratuvarlarda deney yaparak işlemek öğrenciyi motive eder, çevrede fen dersine ait içerik ve materyallerin bulunduğu ortamlarda ders işlemek

öğrenciyi fen bilimleri dersine yönelik istekli hale getirir gibi nedenlerle öğretmenler “EVET” cevabının nedenlerini belirtmiştir. Diğer öğretmenlerde benzer cevaplar vermiştir. Bunların yanında, olumlu düşünen fakat “Fazla uyarının bulunduğu laboratuvar uygulamalarında öğrencinin dikkati artıp motive olurken dikkatin farklı yönde çevreye yönelik olabildiğini” belirtmiştir. Buradan yola çıkarak laboratuvarlarda fazla malzeme bulundurmanın öğrencilerin dikkatini farklı yöne çekebileceği için az ve yeterli malzeme ile laboratuvar dersleri işlenmelidir diyebiliriz.

14. Laboratuvar yöntemi öğrencilerin üst-bilişsel düşünme yetilerini geliştirmelerine yardımcı olur mu?

Katılımcılar yoğun olarak “EVET” ve “KISMEN” cevaplarını vermiştir. Nedenlerini ise; “dersleri laboratuvarlarda işlemek derste yapılan basit deneyler bile olsa öğrencileri düşünmeye sorgulamaya sevk eder.”, “fen bilimleri laboratuvarlarında bilişsel süreç becerilerini (BSB) kullanmak becerileri sözel olarak değil de uygulamalı olarak edinmelerini sağladıkları için üst-bilişsel düşünebilirler.” gibi belirtmişlerdir. Ayrıca “fen bilimleri eğitiminde her ne kadar laboratuvar çalışmaları öğrencilerde olumlu etki yapsa da her öğrencinin farklı olmasında dolayı bireylerin hepsinde üst-bilişsel yetileri geliştirmekte yardımcı olamayabilir.” görüşüne de yer verilmiştir.

15. Laboratuvar tekniklerinin kullanımında yapılandırmacı ve aktif öğrenme rollerini yeterince kullanabilmenizi sağlıyor mu?

Öğretmenlerin verdiği cevaplara bakıldığında “EVET-KISMEN-HAYIR” cevaplarını birbirine yakın olduğu görülmüştür. Normalde herkes elinden geldiği kadar yapılandırmacı ve aktif öğrenme rollerini kullanmaya çalışsa da öğrenci profili, fiziki şartlar, müfredat ve öğretim programı gibi durumlardan dolayı yeteri kadar yer verilmediği belirtilmiştir. Bir diğer neden ise yapılandırmacı modeli ve aktif öğrenme rollerinin eğitim-öğretimde önemli olduğu bilinmesine rağmen “öğretim programı çok yoğun” gibi cevaplar alınması normalde olması gereken ile uygulamada ezberci eğitim ile yola devam edildiğini göstermektedir.

16. Derslerinizi laboratuvar da işlemenizin öğrencilerin derse karşı ilgi, tutum ve becerileri üzerine etkisi nasıldır? Neden?

Bütün öğretmenler diğer benzer sorularda olduğu gibi bu soruya da olumlu yönde cevap vermiştir. Öğretmenler derslerin laboratuvar ortamı gibi dikkat çekici, motive edici bir ortamda yapılmasının öğrencileri etkileyerek derse karşı ilgi uyandırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilere laboratuvar da deney yapma imkânı verilirse öğrenciler laboratuvar derslerinde önemsendiğini anlayacak ve bu derisi farklı görmeye başlayıp ve derse karşı istekli olacaktır. Özetle; fen bilimleri derslerini laboratuvarlarda işlemek derse karşı ilgi, tutum ve becerileri üzerinde olumlu etkileri vardır diyebiliriz.

17. Öğretmenlerin fen bilimleri eğitiminde laboratuvarı daha az kullanmalarının nedeni sizce nelerdir?

Elde edilen sonuçlara bakıldığında öğretmenlerin durumlara göre farklı cevaplar verdiği anlaşılmıştır. Bu da laboratuvarın ve ders işlenişinde kullanılan basit laboratuvar tekniklerini az kullanılmasını kişiye, bölgeye ve diğer durumlara göre farklılık gösterdiğini anlamamızı sağlamıştır. Elde edilen cevaplar ise şu şekildedir:

- Müfredat, laboratuvar uygulamalarını teşvik etmiyor etse bile zaman yetmiyor,
- Öğretim programı çok yoğun; yetiştiremediler demesinler diye az kullanıyorum,
- Okulun veya laboratuvarın fiziki şartları (araç-gereç, sınıf mevcudu, deney föyü...) yeterli değil,
- Mevcut sınav sistemi laboratuvar uygulamaları yaptırmak yerine soru çözdürmeyi önemli görüyor,
- Kendimi yeterli bulmuyorum,
- Ders saati yeterli değil,
- Uygulamalar esnasında kırılan malzemelerden sorumlu tutulmak istemiyorum,
- Öğrencilerin seviyesi çok düşük,

- Deney yaparken öğrencilere bir şey olacak diye korkuyorum.

Genel olarak öğretmenlerin fen bilimleri eğitiminde laboratuvarları az kullanmalarının birçok nedeni ortaya çıkmıştır. Bu sıkıntıların giderilmesi için yapılması gereken ilk adımın ise müfredat ve program hazırlayıcılarla işbirliği yapılıp ve öğretmenlere deney yapmaları konusunda imkân ve en önemlisi güven verilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

18. Öğretim elemanları, laboratuvar içerisindeki aktiviteler için uygun ve yeterli mi?

Katılımcıların verdiği cevapların oranı birbirine yakın olup kimisi "yeterli" kimisi ise "yetersiz" diye cevap vermiştir. Müfredatın laboratuvar aktivitelerine yeteri kadar zaman ayırmaması, ders kitaplarındaki bazı konuların aktiviteler için uygun hazırlanmaması gibi nedenler en önemli engel olarak göze çarpmaktadır. Ayrıca laboratuvardaki malzemelerin nitelikli olmaması ve fiziki şartların her yerde aynı olmaması yetersizliğin en büyük mimarlarından biridir gibi cevaplar alınmıştır. Soruya olumlu yaklaşım "yeterli" veya "kısmen" diyenlerin ise öğretim elemanlarının olumsuzluklarından şikâyet etmeyerek nasıl olumlu hale getirilebilir şeklindeki düşünceyle esneklik yapılarak daha uygun hale getirildiği belirtilmekte olup ayrıca merkezdeki donanımlı okullarda olduğu düşünülmektedir.

19. Okuldaki fiziksel koşullar (sınıf mevcudu, laboratuvar araç-gereçleri ve donanımları gibi vs.) fen bilimleri öğretimini etkin bir şekilde uygulamak için yeterli midir?

Öğretmenlerden elde edilen cevaplara bakıldığında farklı cevapların alınmasını her okulun ve laboratuvarın bölgeye, konuma, kişiye göre farklı olduğunun bir göstergesidir. Soruya olumlu yaklaşanların oranı %31 iken olumsuz yaklaşanların oranı ise %36 olarak karşımıza çıkmıştır. Örneğin; öğretmenlerin büyük çoğunluğu sınıf mevcudunun kalabalık olmasından dolayı laboratuvarlarda basit araç-gereçle deney yapmanın zor bir süreç olduğunu ve olumsuz etkilendiğini ifade etmiştir. Yine benzer şekilde sınıf mevcudu müsait olanın araç-gereç sıkıntısı varken, araç-gereçte

sıkıntı yaşamayan bir başka kişi ise farklı bir neden ortaya koymuştur. Bu şekilde benzer sonuçlar elde edilmiş olup fiziki şartların tamamının yeterli olduğunu söyleyemeyiz ama fiziki şartların yeterli olduğunu belirten öğretmenlerin ise merkezde donanımlı bir okulda çalışan veya özel okullarda çalışan öğretmenler olduğu düşünülmektedir.

20. Fen bilimleri eğitiminde daha çok hangi öğretim yöntem ve tekniklerini kullanıyorsunuz? Neden?

Öğretmenlerden elde edilen görüşlere bakıldığında bütün öğretmenlerin fen bilimleri eğitiminde laboratuvar tekniğinin kullanılması gerektiğinin savunurken bunun yanında bu gerçeği bilmelerine rağmen az kullandıklarını veya hiç kullanmadıklarını belirten öğretmenler de vardır. Yapılandırmacı ve aktif öğrenme tekniklerini kullandıklarını belirten öğretmenlerin mevcut sınav sisteminden dolayı laboratuvar çalışmalarına az yer verdiklerini belirtmiştir. Ayrıca fen bilimleri eğitiminde sorgulayıcı bir teknikle işlemenin daha önemli olduğunu savunan görüşlere de rastlanmıştır. Çünkü fen bilimleri; sorgulamayı gerektiren ve kesinlikle ezber eğitiminin verilmemesi gereken bir ders olduğu belirtilmiştir.

21. Laboratuvarda ezber eğitimin önünü geçmek için sizce neler yapılmalıdır?

Genel görüş olarak; konuları günlük hayatta kullanılabilecek durumlarla ilişkilendirilerek deney yapılmalı, diyebiliriz. Derste öğrencinin ilgisini çekebilecek durumlar oluşturulabilir, yazıdan çok uygulamaya, sorgulamaya önem verilebilir, belki daha en başından öğrencini dikkatini çekmek için daha fazla gösteri deneyi yapılarak öğrencilere ezber yapmanın dışında fen bilimleri derslerinin eğlenceli yönü gösterilerek hayatı sorgulamaya yönlendirilebilir gibi farklı cevaplar elde edilmiştir. Fakat dikkat çeken en önemli öneri ise “müfredat ve program hazırlayıcılara laboratuvar uygulamalarıyla ilgili seminer verilmelidir.” olmuştur. Çünkü müfredatın desteklemediği, öğrencinin hep soru ile yetiştirildiği fen bilimleri derslerinin ezberden öteye gidemeyeceği sonucu bilinmesi gereken bir gerçektir.

22. Alanınızla ilgili gelişmeleri takip edebiliyor musunuz? Neden?

Bütün katılımcılar “EVET ve KISMEN” şeklinde cevap vermiştir. Çünkü hayat şartları, öğrenciler ve aile ortamı %100 bütün gelişmeleri takip etmemizi engellemektedir. Ayrıca bilim; sürekli gelişen, değişen ve yenilenen bir olgu olduğu için her şeyi her konuyu takip etmek birazda bu yüzden imkânsız kalmaktadır. Ayrıca bunlardan farklı olarak “fen bilimleri eğitimi veren kişilerin alanlarında meydana gelen gelişmeleri takip etmeli, araştırmalı ve bu araştırmacı ruhunu öğrencilere aşılamalıdır.” görüşü de cevaplarda yer almaktadır. Kısaca öğretmenlerin hepsi ellerinden geldiği sürece alanlarındaki gelişmeleri takip etmeye çalıştıklarını söyleyebiliriz.

23. Ders anlatım sırasında laboratuvarı ve basit laboratuvar tekniklerini ne sıklıkla kullanıyorsunuz? Neden?

Elde edilen cevaplara bakıldığında yüksek oranda “genellikle” cevabı verilmesine rağmen “hiç” cevabı da verilmiştir. Kullanmadıklarını veya az kullandıklarını ifade eden öğretmenlerden gelen bazı nedenler şu şekildedir: “okul yeni, laboratuvar tam kurulmamış”, “laboratuvar var fakat araç-gereç sıkıntısı yaşıyorum ama ileride düzelebilir.”, “öğrenci seviyesi yeterli olmadığı için laboratuvarları az kullanıyorum”. Genellikle diyenlerin cevaplarına bakıldığında yine diğer sorularda olduğu gibi göze çarpan kavram “müfredat, öğrenci sıkıntısı ve malzeme eksikliği” olarak karşımıza çıkmıştır. Uygulamalarla örtüşmeyen bir müfredat ve sınav sistemi laboratuvar kullanımını en aza indiren faktördür. Bu yüzden öğretmenler laboratuvarlarda sınav sistemine yönelik az deney yapıp çok soru çözerek ders işlemektedir. Her dersimi laboratuvarlarda işliyorum diyenlerde bile her konu ile deney yapmadıklarını-yapamadıklarını belirtmiş olsalar da laboratuvarların öğrenciler ve fen bilimleri konuları için dikkat çekici bir ortam olduğunu söyleyerek herkesin elinden geldiğince fen bilimleri derslerini bu ortamlarda işlemeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

24. Fen öğretiminde laboratuvar kullanımını artırmak için sizce neler yapılmalıdır?

Fen bilimleri derslerinin öğretiminde istenilen düzeyde verim sağlanabilmesi için dikkat edilmesi gereken faktörlerden biri de fen bilimleri öğretim programı ve müfredattır. Çünkü çevrenin fen bilimlerinin isteklerini karşılayamayan bir müfredatın varlığı fen bilimleri öğretimini de olumsuz etkileyecektir. Hatta bir zincir halkası gibi diğer değişkenleri de etkileyecek, öğretmen-öğrenci ilişkisini, ilgi, istek ve motivasyonu azaltacaktır. Bu konuda öğretmenler tarafından verilen birkaç öneriyi şöyle sıralayabiliriz: Öğrenci merkezli uygulamaların artması gerekmektedir, öğrencileri daha fazla etkileşim içine sokmalıyız, öğrencilere ve öğretmenlere sınav stresini azaltacak durumlarla yaklaşılmalıdır, donanımlı sınıflar oluşturulmalıdır ki öğrenci ve öğretmen laboratuvar dersine istekli gitsin. Ayrıca öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu laboratuvar uygulamalarında ayrılan sürenin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik yeterlilikleri de bu süreyi etkileyebileceği göz önünde bulundurulması gerekir. Laboratuvarlarda yapılan deney ve etkinlikler aktif öğrenmeye yönelik olmasından dolayı zaman açısından sıkıntıların doğmasına yol açmaktadır. Bu nedenle öğretmen adayları yapılan etkinlikleri hızlı bir şekilde tamamlama yoluna gitmekte ve bu da öğrenciler arasında yapılan deneyleri ve etkinlikleri yapılandırmada önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bu yüzden öğretmenler için süre kullanımı ile ilgili seminerler düzenlenmelidir.

25. Laboratuvarda çok sık sorunla karşılaşır mısınız?

Az veya çok birtakım sorunlarla karşılaştığı öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Soruya “EVET” diyenlerin oranı %21 iken “KISMEN” diyenlerin oranı ise %48 olarak görülmüştür. Çünkü materyaller, araç-gereçler, deney düzenekleri ve öğrenci-öğretmen dikkatsizliği gibi nedenlerle bir sorunla karşılaşmak kaçınılmazdır. Her ne kadar bir sorunla karşılaştığı belirtilse bu genelde çok az veya hemen düzeltilebilir düzeyde olduğu belirtilmiştir. Ayrıca öğrenci ilgisizliği de laboratuvar karşılaşılan en önemli sorun olarak göze çarpmaktadır. Labortuvarda çok sık sorunla karşılaşmadıklarını ifade eden öğretmenlerin oranı ise %31’dir. Yönergeleri takip ederek daha dikkatli olarak sorunlardan uzaklaşmaya çalışıldığı belirtilmiştir.

26. Laboratuvarda bir sorunla karşılaştığınızda nasıl bir tutum sergiliyorsunuz? Neden?

Öğretmenler soruya; öğretmenlerin karşılaştığı sorunlar ve öğrencilerin uygulamalar esnasında karşılaştıkları sorunlar olmak üzere iki yönlü cevap vermiştir. Öncelikle her ne sorun ile karşılaşırlarsa karşılaşırlar önemli olan öğrenci güvenliği olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin uygulama esnasında karşılaştığı sorunlarda, olumlu bir yaklaşımla karşı tarafı suçluyu bir dil asla kullanmadıklarını, sükûnetle karşıladıklarını belirtmiştir. Deney yaparken bir sıkıntı ile karşılaşmaktan daha doğal bir şey olamayacağı belirtilmesine rağmen elden geldiğince de deneyleri sorunsuz yapmaya özen göstermeleri gerektiği söylenmiştir. Yine başka bir öğretmen ise “laboratuvarlarda deney ve etkinlikleri yaparken öğrencinin kendi özgüvenini zedelemeyecek şekilde yapması gerekenleri söylüyorum” diyerek öğrencilerin laboratuvar uygulamalarından olumsuz etkilenmelerini engellemeye çalıştığı anlaşılmaktadır.

Öğretmenler ise kendilerinde veya öğrencilerinde karşılaştıkları sorunlarda ilk iş olarak sorunun kaynağını bulmaya çalıştıklarını ifade etmiştir. Çünkü fen bilimleri dersleri deneylerle yapılırken malzeme kalitesizliği, dikkatsizlik gibi nedenlerle sıkıntı yaşanmaktadır. Örneğin bazı deneylerin itina ile yapılması gerekir ve küçük bir hata her şeyin kötü gitmesine neden olabilir. Ayrıca fiziki sorunlar dışında öğrenci isteksizliği gibi sorunlarla da karşılaşılabilir olduğu ve bu sorun için iyi iletişim kurulması gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerle gösteri deneyleri yapılarak ilgisi çekilebilir, dikkatini derse vererek laboratuvarın olumlu bir ortam oluşması sağlanabilir.

27. Karşılaşılan sorunların geneli uygulama aşamasında mı yoksa hazırlık aşamasında mıdır? Neden?

Her iki aşamada sorunlarla karşılaşıldığı belirtilmekle birlikte genellikle hazırlık aşamasında bir sorunla karşılaşıldığını belirtenlerin sayısı fazladır. Çünkü gerekli ve yeterli malzeme hazırlamak uzun zaman alabiliyor ve ne-nerede-nasıl gibi sorularla da olumsuz bir durum ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca hazırlık aşamasında bir

sorunla karşılaştığını belirten kişiler sorunların fen bilimleri laboratuvarlarının genel sorunlarından dolayı ortaya çıktığını belirtmiştir. Böylece sorunun en başta olması uygulamayı baştan yapma sıkıntısı ortaya çıkardığından planlanan durum ile istenen sonuç arasında büyük farklar oluşmasına neden olmaktadır. Genel olarak fen bilimleri laboratuvarlarında ortaya çıkan sorunların öğrencilerin motivasyonlarını, ilgi ve isteklerinin ders işleyişini olumsuz etkilemektedir.

28. Laboratuvarda çalışma yaparken çalışmanızı engelleyen en önemli 3 sıkıntınız nelerdir?

Verilen cevaplara bakıldığında benzer sıkıntılar göze çarpmaktadır. Bu da öğretmenlerin aynı nedenlerle sıkıntı yaşadığı anlaşılmıştır. Elde edilen cevaplar değerlendirildiğinde uyguladığımız öğretim programı ve müfredatın en büyük sıkıntıyı oluşturduğu görülmektedir. Diğer yüksek oranlı cevaplar ise zaman ve araç-gereç sıkıntısı olarak göze çarpmaktadır. Anketteki diğer sorularda olduğu gibi bu soruda da karşımıza müfredat ve program, zaman, araç-gereç sıkıntısı çıkmıştır. Bu sorunlar bütün öğretmenlerin bütün okulların ortak sıkıntısı olduğunu göstermektedir. Bunların yanında laboratuvar koşulları, sınıf mevcudu, sınav sisteminden kaynaklanan gereksiz görme sıkıntısı, ilgisizlik, öğrenci potansiyeli, sınıf ortamının laboratuvar ortamından uzak olması gibi etmenlerin laboratuvar çalışmalarında sıkıntı oluşturduğu anlaşılmıştır.

29. Laboratuvar güvenliği ile ilgili görüşleriniz nelerdir?

Katılımcıların hepsi laboratuvar güvenliği ile ilgili olarak en önemli faktör “öğrencinin uygulayıcıların hiçbir şekilde zarar görmemesi için tedbir alınmalı”, “güvenliği sağlanmamış deney yapılmamalı” gibi düşünceleri ifade etmiştir. Çünkü laboratuvarlar normal sınıflar olmadığı için güvenliği sağlanmamış laboratuvar ortamı can ve mal kaybına neden olabilmektedir ve bunun örnekleri çoktur. ”Öncelikle birey sağlığı” diyen öğretmenlerin oranı fazladır. Çünkü basit veya küçük deneyler bile yapılırsa kesme, patlama, kimyasal temas ve soluma gibi nedenlerle öğrenciler ve uygulayıcılar için sıkıntı olmaktadır. Bu yüzden laboratuvarları kullanırken dikkatli olunmalıdır. Kimyasal maddeler kilitli bir alanda öğrencilerden uzak tutulmalıdır.

Kesici aletlerle deney yaparken araç-gereç öğrencilere kontrollü kullanılmalıdır. Malzemelerin kullanımı anlatılmalıdır. Bu önerilerin içinde beklide en önemlisi olarak “öğrencilere laboratuvarda deney yaparken uyulması gereken kurallar konusunda bilinçlendirilmelidir.” görüşü olmuştur.

30. Fen bilimleri eğitiminde laboratuvar kullanımını artırmak ve dersin anlamlı olarak işlenebilmesi için sizin öneriniz nedir?

Ankete katılanların cevaplarından elde edilen önerileri şu şekildedir:

- Ders müfredatında laboratuvar çalışmalarına daha fazla yer verilmeli,
- Okullardaki fen sınıfları donanımlı bir laboratuvar haline getirilmeli,
- Araç-gereçlerin eksiksiz fakat kullanılabilir şekilde olmalı,
- Deney düzenekleri yarı kurulmuş veya her deney için deney föyü olmalı,
- Her kesimden öğrenciye hitap edebilecek deneyler tasarlanmalı,
- Zaman faktörü önemsenmeli,
- Kitapların laboratuvarlarla uyumlu olması lazım
- Sınıf mevcutları ayarlanmalı,
- Her öğretmene laboratuvarlarla ilgili güvenlik ve uygulama semineri verilmeli,
- Sınavlarda fen deneyleri başlığı altında sorular yöneltilmeli,
- Hiç fen bilimleri laboratuvarı olmayan okullarda eğitim veren öğretmenlere deneyler ve etkinlikler hakkında nasıl yapabileceklerine yönelik bilgi verilmeli,
- Daha fazla gösteri deneyi olmalı,
- Yapılandırmacı ve sorgulayıcı öğretim tekniği uygulanmalı,
- Öğrencilere deney yapma imkânı verilmelidir.

Fen eğitiminde laboratuvar kullanımını artırmak ve verimli hale getirmek için hedefimiz yukarıda ifade edilen önerileri dikkat alarak ilerlemek olmalıdır. Böylece fen bilimlerini hayatın değişmez bir parçası haline getirebiliriz.

6.TARTIŞMA ve SONUÇ

Öğrenciler ve öğretmenler uygulanan anket neticesinde laboratuvarların fen bilimleri eğitiminde (fizik, kimya, biyoloji) çok önemli bir yer kapladığı sonucu ortaya çıkmıştır. Fakat laboratuvar kullanımının verilen cevaplarla yeteri kadar olumlu kullanılmadığı anlaşılmıştır. Oysa öğrencilerin anlamadıkları fen konularını yaparak ve yaşayarak öğrenmenin sağlandığı laboratuvar ortamlarında gerçekleştirimin uygun olacağı yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Çallıca ve ark., 2001). Üzerinde durulan önemli bir konu olmasına rağmen gerek Meb. Kaynakları, öğretmenler gerekse diğer ortam şartlarının laboratuvar uygulamaları açısından yeterli olmaması düşündürücüdür. Bu kaniya gelinmesinde neden ise öğretmen ve öğrencilerin verdiği cevapların bu yönde olmasıdır.

Fen bilimleri derslerinde basit laboratuvar teknikleri kısmen yeterli olmasına rağmen yapılması gereken uygulamalar daha da basite indirgenerek öğretmene ve öğrencilere sunulması daha doğru olabilir görüşü hâkimdir. Çünkü her ne kadar laboratuvarda bulunan malzemeler, donanımlar yeterli görülse de tam anlamıyla her ortamda her araç-gereç olmayabiliyor ve bunun neticesinde durum kurtarabilen uygulayıcılar bir şekilde deneylere devam ederken, sorunlara batıp kalan uygulayıcılar ya teknik değiştirip ya da çoğu malzeme yok diye anlatım tekniğiyle derslerini devam ettirebiliyor. Önemli olan kısım ise bu anlatım kısmından uygulama kısmına nasıl geçilmelidir?

Araştırmadan elde edilen diğer bulgulara bakıldığında fen bilimleri laboratuvarlarında basit laboratuvar tekniklerinin kullanılmasında yaşanan sorunlar öğretmen yeterliliği, kimyasal malzeme, laboratuvar ortamı, öğrenci-öğretmen ilişkisi, araç-gereç ve materyal, deney ve etkinlikler öncesi hazırlık ve müfredat kaynaklı sorunlar olabilmektedir. Öğretmen ve öğrenci cevapları incelendiğinde laboratuvar kullanımı konusunda benzer sorunlar (süre, araç-gereç, müfredat v.d.) ifade edilmesine rağmen laboratuvarların fen bilimleri eğitiminde daha fazla yer alması gerektiği görülmüştür. Nitekim yapılan araştırma bulguları da elde edilen sonuçları desteklemektedir (Karaca ve ark., 2006)

Bunlardan ayrı olarak elde edilen sonuçlara bakıldığında öğretmenlerin fen bilimleri derslerinde basit laboratuvar tekniklerini kullanma isteklerinin olmasına rağmen müfredatta uygulamaya yönelik sıkıntıların olması da düşündürücüdür. Bu

durum yapılması istenen bir durum ile uygulamasının ortak paydada daha az miktarda karşılaştığını göstermektedir.

Laboratuvar uygulamalarıyla, bireylere fen bilimleriyle ilgili kazandırılması amaçlanan bilgi, beceri ve tutum, laboratuvar uygulayıcılarının sahip olduğu, bilgi, beceri ve tutum ile ilişkili ve doğru orantılıdır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde, fen bilimleri öğretiminde laboratuvar uygulamalarının gerekli olduğu, fakat kullanma önerilerinin yeterince uygulanmadığı vurgulanmıştır. Yapılan araştırmalardan elde edilen verilere göre laboratuvar uygulayıcılarının laboratuvarları kullanmasını engelleyen faktörleri araç-gereç malzeme yetersizliği, ders sürelerinin yetersiz olması, ortamın fiziki durumunun uygun olmaması, laboratuvar uygulamaları konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olunmaması, laboratuvar ortamında öğrenci sayısının fazlalığından dolayı kontrolünün zor olması şeklinde ifade edebiliriz (Karaca ve ark., (2006). Yine bu faktörlere benzer olarak fen bilimleri öğretmenlerinin okullarda ya hiç deney yapmadıkları ya da minimum düzeyde ve genellikle gösteri deneyleri şeklinde yaptıkları belirtilmiştir. Bu durumun asıl nedeni ise laboratuvar bulunan okullarda araç-gereç eksikliği veya okullarda laboratuvar dersliği olmaması değil; yeterli ölçüde laboratuvar uygulayıcılarının yetiştirilme sürecinde laboratuvar uygulaması, düzenleme ve yapma becerilerinin düşük seviyede olmasındandır (Ergin ve ark., 2005). Laboratuvar uygulayıcılarının derslerinde basit laboratuvar tekniklerine az yer vermelerinin önemli bir nedeni de üniversitelerde aldıkları laboratuvar eğitimleri sırasında, laboratuvar uygulamalarına yönelik yeterli eğitim alamamaları, basit laboratuvar teknikleriyle ilgili daha az uygulama yapılarak yetiştirilmeleri şeklinde ifade edilebilir. Müfredatın kapalı uçlu deneylere daha çok yer vermeleri neticesinde yaratıcılık duygusunun azaltılması ve laboratuvar yöntemini nasıl kullanacaklarını tam olarak bilmemeleri de laboratuvarları az kullanmalarına neden olduğunu söyleyebiliriz.

Fen bilimleri eğitiminde hedef sağlam bir altyapı oluşturmak ise bunun için laboratuvar uygulamalarının (deneysel çalışmaların) doğru ve yeterli bir şekilde yapılması ve uygun yönergelerle öğrencilere yaptırılması gerekir. Fen bilimleri kazanımlarının daha kalıcı ve etkili olarak öğretilmesinde önemli bir işleve sahip olan laboratuvar uygulamalarının öğretim müfredatında uygulama sayısı artırılmalı ve basit araç-gereçler yardımıyla yapılan deney ve etkinliklere daha fazla yer verilmelidir.

Böylece laboratuvar çalışmalarıyla büyüyen bir bireyin bilime karşı daha meraklı, ilgili ve meslek hayatına daha donanımlı olarak hazırlanması sağlanmış olur.

Yapılan çalışmalar sonucunda fen bilimleri derslerine giren öğretmenlerin dersleri deney ve etkinliklerle laboratuvarlarda işlemeye yönelik isteklerinin olduğu; uygulama yaptırmanın öğrencilerin başarı düzeyi, merak, hayata bakış açısı gibi durumlar üzerine olumlu etki yapacağı ve öğrencilerin laboratuvarda basit laboratuvar uygulamaları yapılmasına karşı çok ilgili oldukları hakkında ortak görüşlerin ortak bildirmişlerdir. Fakat diğer bulgulara göre fen bilimleri etkinlik ve deneylerinin rahatlıkla yapılabileceği materyallerin genellikle bir yönden eksik veya çalışmaz olduğu belirlenmiştir. Araç-gereç ve materyallerin eksik veya kullanılamaz olduğu bir ortamda bilimin doğası ve temel fen bilimleri kavramlarının uygulamalı olarak öğretilmeyeceği düşünülmektedir. Fen bilimleri eğitiminde kalıcı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için imkânları yeterli olan laboratuvarlarda yaparak-yaşayarak yani öğretmen ve öğrencilerin süreçte aktif olmasıyla gerçekleştirilen deney ve etkinliklerle mümkün olabileceği ile ilgili analiz daha önce yapılmış olan araştırmalarda belirtilmektedir (Sivan ve ark., 2000; Birenbaum, 2002). Laboratuvarlarda basit laboratuvar teknikleriyle yapılan deney ve etkinliklerle işlenen fen bilimleri derslerinden daha çok verim alınabileceği ve istenen hedefe daha anlamlı ulaşılabilir. Fen kavramlarının kavratılmasında basit laboratuvar tekniklerinin kullanılmasının iyi bir sonuç elde edileceği görülmüştür. Bu sayede kaliteli, sorgulayıcı ve soyut kavramları somutlaştırabilen nesiller elde etmek kolay olacaktır.

Fen bilimleri dersi öğrenci ve öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik anket sonuçları incelendiğinde; genel olarak laboratuvar uygulamalarına karşı olumlu tutum içinde oldukları basit laboratuvar tekniklerini bilme ve uygulama noktasında kendilerine göre yeterli buldukları belirlenmiştir. Ankete cevap verenlerin %65'i laboratuvarlarda basit araç-gereçlerle deney ve etkinlik yapmanın fen bilimleri eğitimi açısından faydalı olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca laboratuvarlarda fen bilimleri deneylerinin hazırlanması, uygulanması ve sosyal olarak etkileşim içinde olunmasıyla fen bilimleri kazanımlarını istenen düzeyde elde ettikleri ve bireylerin birbirleriyle bilgi alış-verişi yapmaları açısından olumlu sonuçlar ortaya çıkardığı söylenebilir. Öğretmenlerin açık uçlu soruların bulunduğu ankette belirttikleri görüşlerden elde edilen verilere göre basit araç-gereçlerle fen bilimleri deneyleri gerçekleştirme ve gerçekleştirilen deneylerin sonuçlarından faydalanarak dersleri daha verimli

işledikleri, öğrencilerin anlamlandırma düzeylerinin yükseldiği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Basit tekniklerle yapılan laboratuvar uygulamaları, bireyi aktif kılarak yaparak-yasayarak öğrenmeyi ve dolayısıyla öğrenilen kazanımların kalıcı olmasını sağladığı, bireylerin hayata bakış açılarını değiştirdiğini, üretkenliklerini (yaratıcılıklarını) ve problem çözme yeteneklerini geliştirdiği için öğretmenlerin ankette laboratuvara karşı olumlu görüşler belirtmeleri beklenen bir sonuç olmuştur. Benzer şekilde, okullarında da fen bilimleri laboratuvarı olduğunu belirten öğretmenlerden birçoğunun laboratuvardaki donanımın (araç-gereç, materyal) yetersiz olduğunu veya araç-gereç kullanımında yetersizlik hissettiklerini ifade etmişlerdir (Yıldız ve ark., 2006). Ankete verilen cevaplar değerlendirildiğinde; okullarda laboratuvarların olmayışı veya araç-gereç eksikliği ile ilgili görüşlerde, öğretmenlerin normal sınıfları laboratuvar olarak kullanabilecekleri belirtilmiştir. Çünkü hemen her yerde rahatlıkla bulunabilen ve pahalı olmayan laboratuvar malzemeleri temin edilerek deney ve etkinliklerin yapılabileceği mantıklı bir olaydır (Ergin ve ark., 2005). Bu yüzden öğretmenler, fen bilimleri deney ve etkinliklerinin sadece tam teşekküllü olarak hazırlanmış laboratuvarlarda gerçekleştirebilecekleri düşüncesinden uzaklaşarak bilimi, feni ve doğayı her yerde ön plana çıkarmaya çalışmalıdırlar.

Araştırmadan elde edilen diğer bir sonuca göre araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerinin derslerinde basit laboratuvar tekniklerinin kullandıkları deney ve etkinliklere ara sıra yer verdikleri, fen bilimleri uygulama derslerinin tümünde deney ve etkinliklere yer verenlerin oranlarının ise oldukça düşük olduğudur. Araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerinin basit laboratuvar teknikleri kullanılarak yapılan deney ve etkinliklere az yer vermelerinin gerekçesi olarak verilen cevaplara göre en fazla laboratuvarlardaki donanım-materyal eksikliği, ders süresinin yetersizliği, mevcut sayısının fazla olması ve deney etkinliklerin yapılışı, hazırlanışı hakkında yetersiz bilgi sahibi oldukları cevapları ön plana çıkmıştır. Elde edilen bu sonuçlar Kocakulah (2001), Akdeniz ve diğerleri. (1998), Sarı (2011) ile Nakiboğlu ve İşbilir (2001)'in laboratuvar üzerine yapmış oldukları çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca Güzel (2002)'in yapmış olduğu çalışmasında da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Özden (2007)'in fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvarlarda karşılaştıkları sorunların belirlenmesine yönelik yapmış olduğu çalışmasında; laboratuvarların fiziki

şartları, malzeme-materyal eksikliği, araç-gereç yetersizliği, mevcut müfredat yapısı ve öğrencilerin deney yapmanın işlerine yaramayacağını düşüncesi en önemli sorun olarak göze çarpmaktadır. Ayrıca fen bilimler öğretiminin olmazsa olmaz parçası olan laboratuvar uygulamalarını zaman kaybı gören öğretmen ve öğrencilerin varlığı, kapalı uçlu zihin yapısındaki öğretmenlerin merkezi sınavları ön planda tutmaları nedeniyle fen bilimleri dersi için gerekli olan laboratuvar uygulamalarını yerine getirmelerinin zor olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak fen bilimleri dersi öğretmenlerinin laboratuvarlarda basit laboratuvar tekniklerinin kullanımı ve sıklığı hakkında görüşlerinin ve uygulamalarının çok önemli olduğu, anlamlandırma ve bireye öğrenmeyi öğretme açısından en uygun yol olduğu aşikârdır.

7. ÖNERİLER

7.1. Öneriler

Feni, bilimi, doğayı sorgulayan, araştıran bir öğrenci potansiyeli oluşturmak için araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir:

1. Fen bilimleri konuları günlük hayat ile bağdaştırılmalı, yaşamdan kopuk olmamalıdır.
2. Fen bilimleri konuları bilimsel süreç becerileri kullanılarak işlenmelidir.
3. Mevcut laboratuvarlar donanım açısından yeterli hale getirilmelidir. Böylece fen bilimleri öğretmenlerinin deneylere ve etkinliklere daha sık yer verememe nedenlerinden en önemlilerinden biri ortadan kalkmış olacaktır.
4. Fen bilimleri dersi öğretmenlerine laboratuvar uygulamaları, laboratuvar araç-gereçleri kullanımı, materyal geliştirme ve internet sayfası hazırlama ve fen bilimlerinin en büyük yol arkadaşı olan teknoloji öğrenme gibi konularda hizmet içi eğitim programları düzenlenmeli, gerekirse bu noktada üniversitelerde işbirliği yapılmalıdır.
5. Fen bilimlerini öğretmenlerine verilmesi planlanan eğitimler teorik sunudan çok laboratuvarlarda uygulamalı eğitim şeklinde olmalıdır. Böylece anında dönüt alınarak eksiklikler iş başında giderilebilir.
6. Laboratuvarlarda kullanılacak araç-gereç ve materyal seçimi, kullanılması ve gerektiğinde onarımında fen bilimleri öğretmenlerinin kolayca destek alabilecekleri fikir alış-verişinde bulunabilecekleri alanlar(forum, blog ve site gibi) oluşturulmalıdır.
7. Fen bilimleri öğretmeni yetiştiren fakültelerde laboratuvarlarda yapılan deney ve etkinliklerde, araç-gereç kullanımı ve basit malzemelerle yapılabilecek deney ve etkinliklerin öğretilmesi için daha çok zaman ayrılmalıdır.
8. Öğrencileri ezbere eğitimden uzaklaştırmak için sınavlarda(ÖSYM, okul, dershaneler, kurslar, soru bankaları...) deneylerin sonuçlarından yararlanılarak soru sorulabilir.
9. Fen bilimleri eğitimi süreci bireylerin kendilerine güvenmeyi sağlayacakları ve fen'e, bilime ve doğaya karşı motive edecek şekilde düzenlenmelidir.

- 10.** Fen bilimlerinin öğretiminde laboratuvarın önemli olduğu, basit ve ucuz araç-gereçlerle fen bilimleri konularının öğretimini yapılabileceği; bu konuda öğretmen adaylarının eğitimleri sırasında basit araç-gereçler kullanarak fen bilimleri deneylerini gerçekleştirme konusundaki becerilerini geliştirebilmeleri için laboratuvar uygulamalarına gereken önem verilmelidir.
- 11.** İlköğretimden itibaren fen bilimleri ile ilgili derslerde laboratuvar uygulamalarının artırılması ve öğrencilerin daha fazla pratik bilgi ve beceriye kavuşmaları sağlanmalıdır.



Kaynaklar

- Açışlı, S., Turgut, Ü. (2011). Fizik Laboratuvar Uygulamalarında 5e Öğrenme Modeline Uygun Olarak Geliřtirilen Materyallerin Öğrenci Kazanımlarına Etkisinin İncelenmesi. International Online Journal of Educational Sciences, 3 (2): 562- 593, 2011.
- Akdeniz, A., Karamustafaoğlu, O. (2003). Fizik Öğretimi Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlükler. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi 1 (2003): 0-0 <<http://dergipark.gov.tr/tebd/issue/26132/275252>>
- Akdeniz, A.R., Çepni, S., Azar, A. (1999). Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanma Becerilerini Geliştirmek İçin Bir Yaklaşım. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Millî Eğitim Basımevi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi, 23-25 Eylül 1998, ss.118-125, Trabzon.
- Akgün, Ö. (2010). Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvarına İlişkin Görüşleri ve Bilim Okur-Yazarlığı. Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2010.
- Akpullukçu, S., Çavař, B. (2012). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Laboratuvar Güvenliği Üzerine Bir Araştırma. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, 2012.
- Arı, E., Bayram, H. (2012). Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Kimya Laboratuvar Uygulamalarının Öğrencilerin Başarısına, Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Laboratuvar Performanslarına Etkisi. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED), Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İzmir Türkiye ISSN 1308 8971.Cilt: 3, Sayı:6, 2012, 1-18

- Ayas, A. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı. Anadolu Üniversitesi, 2006.
- Aydogdu, C. (1999.) Kimya Laboratuvar Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlüklerin Saptanması” Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 15;30- 35, 1999.
- Aydoğdu, B. (2009). Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerine, Laboratuvara Yönelik Tutumlarına ve Öğrenme Yaklaşımlarına Etkileri. Doktora Tezi, İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2009.
- Aydoğdu, B., Ergin, Ö. (2010). Fen Ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımlarına Etkileri. International Conference On New Trends in Education and Their Implications, 11-13 November 2010, Antalya, Turkey, 2010.
- Cansaran, A., Karaca, A., Uluçınar, Ş. (2006). Fen Bilgisi Eğitiminde Laboratuvarda Karşılaşılan Güçlüklerin Saptanması. Milli Eğitim Dergisi, 170, 250-260, 1994.
- Çallica, H., Erol, M., Sezgin, G. ve Kavcar, N. (2001). “İlköğretim Kurumlarında Laboratuvar Uygulamalarına İlişkin Bir Çalışma”. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Bildiriler Kitabı, 217-219. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Çepni, S., Akdeniz, A.R., Ayas, A. (1994). Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi (III). Çağdaş Eğitim Dergisi, S.206, ss.24-28, 1994.
- Deveci, H. (2013). Eğitim Biliminde Yenilikler. (Ed. Hakan, A.). Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2789 Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1747, Eskişehir, 2013.

- Doğru, M., Aydoğdu, M. (2003). Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Yöntemlerde Karşılaşılan Sorunlar İle İlgili Öğrenci Görüşleri. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl:2003 (1) Sayı:13, 150-159, 2003
- Ergin, Ö., Pekmez, E.Ş., Erdal., S.Ö. (2005). Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi. İzmir: Kanyılmaz Matbaası, 2005.
- Güneş, M., Şener, N., Germi, N., Can, N. (2013). Fen Ve Teknoloji Dersinde Laboratuvar Kullanımına Yönelik Öğretmen Ve Öğrenci Deđerlendirmeleri. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 1-11, 2013.
- Gürdal, A. (1990). Fen Öğretiminde Laboratuvar Etkinliğinin Başarıya Etkisi. Özel Kültür Okulları Eğitim Araştırma Geliştirme Merkezi Eğitimde Yeni Arayışlar I. Sempozyumu Eğitimde Nitelik Geliştirme, İstanbul, (1990).
- Güven, M. (2013). Eğitim Bilimlerinde Yenilikler. Anadolu Üniversitesi Yayını No:2789 Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1747, Eskişehir, 2013.
- Güzel, H. (2002). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımı Ve Teknolojik Yenilikleri İzleme Eğilimleri (Yerel Bir Değerlendirme). V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTU, Ankara, 2002.
- Handan Güneş, M., Güneş, O., Hoplan, M. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I – II Dersine Yönelik Görüşleri. Journal Of Educational And Instructional Studies In The World February 2012, Volume: 2 Issue: 1 Article: 16 ISSN: 2146-7463, 2012.
- Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R. (2007). The Laboratory In Science Education: The State Of The Art. Chemistry Education Research and Practice, 8 (2), 105-107, 2007.

- Hofstein, A., Nahum, T.L., Shore, R. (2001). Assessment Of The Learning Environment Of Inquiry-Type Laboratories In High School Chemistry. Learning Environments Research 4, 193–207, 2001.
- Karaca, A., Uluçınar, Ş., Cansaran, A. (2006). Fen Bilgisi Eğitiminde Laboratuvarda Karşılaşılan Güçlüklerin Saptanması, [Çevrim-içi: http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/170/170/aysun%20karaca.pdf], (Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2013).
- Karasar, N. (2011). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, (2011).
- Kaya, H., Büyük, U. (2011). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlikleri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 27(1): 126-134, 2011.
- Kazu, H., Bulut, P. (2005). Aktif Öğrenme, Yaşadıkça Eğitim. (sayı:88, ss. 2-7.), 2005.
- Keskin, A. (2010). İlköğretim Fen Öğretiminde Laboratuvar Kullanımının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Gelişimlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 2010.
- Kızılaslan, A. (2013). Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye İlişkin Görüşleri. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 1(1), 12-22, 2013.
- Kocakulah, A., Savaş, E. (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Deney Tasarlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Görüşleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30(1), 1-28, 2011.
- Koç, G. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal ve Bilişsel Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara, 2002.

Kozcu, N. (2006). Fen Bilgisi Dersinde Laboratuvar Yöntemiyle Öğretimin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine Ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi. Muğla Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi. Muğla, 2006.

Küçüköner, Y. (2010). 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Laboratuvar Araç- Gereçlerinin MEB'in Belirlediği Hedef Kazanımlarla İlişkisi ve Bu Araç-Gereçlere Yönelik Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi. Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Erzincan 2010.

Lawson, A.E. (2005). What Is The Role Of Induction And Deduction In Reasoning And Scientific Inquiry. Journal Of Reseach In Science Teaching, 42 (6), 716-740, 2005.

MEB. (2000). İlköğretim Kurumları Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Tebliğler Dergisi, c.63, s.2518, 2000.

MEB. (2006). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2006.

Nakiboğlu, C., İşbilir, A. (2001). Ortaöğretim Kurumlarında Biyoloji Derslerinde Görevli Öğretmenlerin Laboratuvardan Yararlanma Durumlarının Değerlendirilmesi. Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul, 2001.

Ocak, İ., Kıvrak, E. ve Özay, E. (2005). Biyoloji laboratuvarının önemi ve laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan problemlerin öğretmen görüşüne göre tespiti (Erzurum il örneği). Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 7 (2): 65-75, 2005.

Özden, M. (2007). Kimya Öğretmenlerinin Kimya Öğretiminde Karşılaştıkları Sorunların Nitel Ve Nicel Yönden Değerlendirilmesi: Adıyaman Ve Malatya İlleri Örneği. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(2), 40-53, 2007.

- Saban, A. (2000). Hizmetiçi eğitimde yeni yaklaşımlar. Milli Eğitim Dergisi. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/145/saban.html>, (Erişim tarihi: 08 Mayıs 2011).
- Sarı, M. (2011). İlköğretim Fen ve Teknoloji Derslerinin Öğretiminde Laboratuvarın Yeri ve Basit Araç Gereçlerle Yapılan Fen Deneyleeri Konusunda Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications (www.iconte.org), Antalya, 2011.
- Savaş, B. (2007). Öğretim Yöntemleri, Öğretim İlke Ve Yöntemleri. (ss. 155-175). Anı Yayıncılık. Ankara, 2007.
- Sivan, A., Leung, R.W., Woon, C., Kember, D. (2000). An Implementation of Active Learning and Its Effect on the Quality of Student Learning, Innovations In Education and Training International. 37, 4 381-389, 2000.
- Soylu, H. (2004). Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar (1.Baskı). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2004.
- Şimşek, H., Hırça, N., Coşkun, S. (2012). İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğretim Yöntem ve Tekniklerini Tercih ve Uygulama Düzeyleri: Şanlıurfa İli Örneği. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute Yıl/Year: 2012 " Cilt/Volume: 9 " Sayı/Issue: 18, s. 249-268, 2012.
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, [TTKB], (2013). Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8.Sınıflar) Öğretim Programı. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72>], (Erişim tarihi: 24 Şubat 2014).

Türk, S. (2010). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Laboratuvar Yeterliklerinin Belirlenmesi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2010.

Variş, F., Gürkan, T., Gözütok, D., Gürbüzürk, O., Babadoğan, C. (1991). Eğitim Bilimine Giriş. (Editör: F. Variş). Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1991.

Yenice, N., Aktamış, H. (2004). Eğitim Fakülteleri Ve Sınıf Öğretmenleri İçin Fen Bilgisi Laboratuvar Deneyleri. Anı Yayıncılık: Ankara, 2004.

Yıldız, E., Akpınar, E., Ergin, Ö. (2006). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Deneylerinin Amaçlarına Yönelik Tutumları. Türk Fen Eğitimi Dergisi, Yıl:3, Sayı:2, 2006.

Yolcu, H. H. (2012). Laboratuvar Destekli Fen Ve Teknoloji Öğretimi. [Çevrim-içi:<http://hasanyolcu.files.wordpress.com/2012/03/laboratuvar-nedir.pdf>], (Erişim tarihi: 16 Mayıs 2013).

WEB:<http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/199915CEM%DDL%20AYDO%D0DU.pdf>, (Erişim tarihi: 16 Mayıs 2013).

WEB:<http://www.belgeler.com/blg/xke/fen-bilgisi-dersleri-laboratuvar-uygulamalarinda-karilailan-bazi-glkler-the-some-difficulties-faced-in-the-laboratory-practices-of-natural-science-lessons>, (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2013).

WEB:http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/159/tezcan-gunay.htm, (Erişim tarihi: 12 Haziran 2013).

EKLER

Ek-1: Likert tipi anket çalışma tablosu

	<i>Tamamen Katılıyor(1)</i>		<i>Katıyorum(2)</i>		<i>Kararsızım(3)</i>		<i>Katılmıyorum(4)</i>		<i>Hiç Katılmıyorum(5)</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
1. Ders anlatım sırasında laboratuvarı sıklıkla kullanırız.	79	%34	86	%36,9	52	%22,3	14	%6	2	%0,8
2. Laboratuvarda kullandığımız teknikler yeterlidir.	95	%40,8	76	%32,7	39	%16,8	17	%7,2	6	%2,5
3. Laboratuvar çalışmaları öğretmenin iş yükünü artırır.	55	%23,6	43	%18,5	55	%23,6	27	%11,6	53	%22,7
4. Laboratuvar çalışmaları planlanan programın gerisinde kalmamıza neden olur.	20	%8,6	20	%8,6	32	%13,7	29	%12,5	132	%56,6
5. Laboratuvar çalışmaları dersin verimliliğini artırır.	157	%67,4	25	%10,7	19	%8,2	14	%6	18	%7,7
6. Laboratuvar uygulamaları öğrencilerin birden çok duyusuna hitap eder.	129	%55,5	50	%21,5	39	%16,7	6	%2,5	9	%3,8
7. Deneyler öğrencilerin gerçek yaşamla bağlantı kurmalarını sağlar.	120	%51,5	73	%31,5	28	%12	7	%2,9	5	%2,1
8. Laboratuvarda yapılan deneylerle soyut olan kavramlar somutlaştırılır.	85	%36,6	48	%20,6	64	%27,4	18	%7,7	18	%7,7

9. Laboratuvarda yapılan deneyler öğrencinin kavramlar arasında ilişki kurmasını sağlar.	138	%59,4	61	%26,2	20	%8,6	7	%2,9	7	%2,9
10. Laboratuvarları, ezbere eğitimin önünü geçmek için daha çok kullanmalıyız.	106	%45,6	61	%26,2	44	%18,8	11	%4,7	11	%4,7
11. Okulların sahip olduğu fiziksel koşullar (öğrenci sayıları, laboratuvar araç gereç ve materyalleri vs.) fen bilimleri öğretimini etkili bir şekilde uygulamak için yeterlidir.	110	%47,3	55	%23,7	30	%12,8	22	%9,4	16	%6,8
12. Laboratuvarda ders işlemeniz öğrencilerin derse karşı ilgi, tutum ve becerilerini artırır.	164	%70,4	53	%22,7	10	%4,3	3	%1,3	3	%1,3
13. Laboratuvarda çok sık sorunla karşılaşırız.	17	%7,3	24	%10,3	38	%16,3	63	%27	91	%39,1
14. Basit laboratuvar tekniklerinin kullanılması öğrencilerin çok yönlü değerlendirilmelerine yardımcı olur.	114	%48,9	68	%29,3	41	%17,6	5	%2,1	5	%2,1
15. Laboratuvar kullanımı ders işleyişini tek düzelikten kurtarır.	86	%36,9	64	%27,5	57	%24,5	11	%4,7	15	%6,4
16. Laboratuvarda ders işlemek öğrencileri motive ederek derse karşı dikkati artırır.	158	%67,8	45	%19,4	19	%8,2	4	%1,7	7	%2,9

17. Laboratuvar kullanımı öğrencilerin bilimsel çalışma disiplini kazanmalarına imkân verir.	109	%46,8	65	%27,9	38	%16,3	10	%4,3	11	%4,7
18. Laboratuvarda bulunan araç-gereçlerin fen bilimleri eğitimi için yeterlidir.	91	%39,1	53	22,7	52	%22,4	21	%9	16	%6,8
19. Dersleri laboratuvarda işlemek öğrencilerin dikkatini bir süreden sonra dağıtır.	22	%9,4	27	%11,6	40	%17,1	45	%19,5	99	%42,5
20. Fen bilimleri eğitimi ile ilgili konularda deney yapmak karmaşık işlemlerdir.	22	%9,4	21	%9	43	%18,5	41	%17,6	106	%45,5
21. Fen bilimleri eğitimi ile ilgili konularda deney yaparken zorlanırım.	20	%8,6	23	%9,9	53	%22,7	57	%24,5	80	%34,3
22. Laboratuvarda işlenen derslerden elde edilen verim, normal derslerden elde edilen verimden fazladır.	92	%39,4	57	%24,5	60	%25,8	14	%6	10	%4,3
23. Laboratuvarda grupla çalışma yapılması başarıyı artırır.	132	%56,6	55	%23,6	23	%9,9	12	%5,2	11	%4,7
24. Laboratuvarda ders işlemek diğer tekniklerle göre daha zordur.	25	%10,7	21	%9	71	%30,5	46	%19,8	70	%30
25. Bir sorunla karşılaşıldığı zaman hemen onu giderebilecek önlem alabiliriz.	119	%51	60	%25,8	44	%18,7	5	%2,1	8	%3,3

Ek-2: Açık uçlu anket çalışma soruları

Açık uçlu soruların bulunduğu anket:

1. Üniversitede aldığınız eğitimin laboratuvar kullanımını için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?
2. Öğretim müfredatı laboratuvar kullanımını olumsuz etkiliyor mu?
3. Fen eğitiminde araç-gereç kullanımını ne derece önemli görüyorsunuz?
4. Laboratuvarda bulunan araç-gereçlerin fen eğitimi için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?
5. Laboratuvarda kullandığınız basit laboratuvar tekniklerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?
6. Laboratuvarda işlediğiniz derslerde öğrencilerinize deney yapma imkanı veriyor musunuz? Neden?
7. Laboratuvarlar fen eğitimi ve öğrenciler için elverişli midir? Neden?
8. Öğrencilerin laboratuvar da ders işlemelerine yönelik tutumları nasıldır?
9. Dersinizde laboratuvar tekniklerini uygulamanız öğrencilerinizin derse yönelik algı ve anlayışlarında nasıl bir etki oluşturuyor?
10. Laboratuvarınızın yeterli donanıma sahip olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?
11. Laboratuvarda ders işlemenizin öğrencilerin günlük yaşamlarına ne derece yardımcı olacağını düşünüyorsunuz?

12. Laboratuvar kullanımı öğrencilerin bilimsel çalışma disiplini kazanmalarına imkân verir mi? Neden?
13. Dersleri laboratuvarda işlemek öğrencileri motive ederek dersi karşı dikkati artırır mı?
14. Laboratuvar yöntemi öğrencilerin üst-bilişsel düşünme yetilerini geliştirmelerine yardımcı olur mu?
15. Laboratuvar tekniklerinin kullanımında yapılandırmacı ve aktif öğrenme rollerini yeterince kullanabilmenizi sağlıyor mu?
16. Derslerinizi laboratuvar da işlemenizin öğrencilerin derse karşı ilgi, tutum ve becerileri üzerine etkisi nasıldır? Neden?
17. Öğretmenlerin fen eğitiminde laboratuvarı daha az kullanmalarının nedeni sizce nelerdir?
18. Öğretim elemanları, laboratuvar içerisindeki aktiviteler için uygun ve yeterli mi?
19. Okuldaki fiziksel koşullar (sınıf mevcudu, laboratuvar araç-gereçleri ve donanımları gibi vs.) fen öğretimi etkin bir şekilde uygulamak için yeterli midir?
20. Fen eğitiminde daha çok hangi öğretim yöntem ve tekniklerini kullanıyorsunuz? Neden?
21. Laboratuvar da ezber eğitimin önünü geçmek için sizce neler yapılmalıdır?
22. Alanınızla ilgili gelişmeleri takip edebiliyor musunuz? Neden?
23. Ders anlatım sırasında laboratuvarı ve basit laboratuvar tekniklerini ne sıklıkla kullanıyorsunuz? Neden?

24. Fen öğretiminde laboratuvar kullanımını artırmak için sizce neler yapılmalıdır?
25. Laboratuvarda çok sık sorunla karşılaşır mısınız?
26. Laboratuvarda bir sorunla karşılaştığınızda nasıl bir tutum sergiliyorsunuz?
Neden?
27. Karşılaşılan sorunların geneli uygulama aşamasında mı yoksa hazırlık aşamasında mıdır? Neden?
28. Laboratuvarda çalışma yaparken çalışmanızı engelleyen en önemli 3 sıkıntınız nelerdir?
29. Laboratuvar güvenliği ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
30. Fen eğitiminde laboratuvar kullanımını artırmak ve dersin anlamlı olarak işlenebilmesi için sizin öneriniz nedir?

EK-3: Kısa Cevaplı Soruların Bulunduğu Anket ve Bulgular

SORULAR	EVET		KISMEN		HAYIR	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Üniversitede aldığımız eğitimin laboratuvar kullanımı için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?	18	%43	7	%17	17	%40
Öğretim müfredatı laboratuvar kullanımı olumsuz etkiliyor mu?	35	%83	-	-	7	%17
Laboratuvarında bulunan araç-gereçlerin fen bilimleri eğitimi için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?	6	%14	12	%28	24	%58
Laboratuvarında kullandığımız basit laboratuvar tekniklerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?	4	%10	5	%12	33	%78
Laboratuvarında işlediğiniz derslerde öğrencilerinize deney yapma imkânı veriyor musunuz?	36	%86	4	%10	2	%4
Sizce laboratuvarlar fen bilimleri eğitimi ve öğrenciler için elverişli midir?	40	%96	2	%4	-	-
Laboratuvarımızın yeterli donanıma sahip olduğunu düşünüyor musunuz?	16	%39	14	%33	12	%28
Laboratuvar kullanımı öğrencilerin bilimsel çalışma disiplini kazanmalarına imkân verir mi?	40	%96	2	%4	-	-
Dersleri laboratuvarında işlemek öğrencileri motive ederek dersi karşı dikkati artırır mı?	37	%89	3	%7	2	%4
Laboratuvar yöntemi öğrencilerin üst-bilişsel düşünme yetilerini geliştirmelerine yardımcı olur mu?	21	%50	16	%39	4	%10
Laboratuvar tekniklerinin kullanımında yapılandırmacı ve aktif öğrenme rollerini yeterince kullanabilmenizi sağlıyor mu?	12	%28	15	%36	15	%36
Öğretim elemanları, laboratuvar içerisindeki aktiviteler için uygun ve yeterli mi?	15	%36	14	%33	13	%31
Okuldaki fiziksel koşullar (sınıf mevcudu, laboratuvar araç-gereçleri ve donanımları gibi vs.) fen bilimleri öğretimini etkin bir şekilde uygulamak için yeterli midir?	13	%31	14	%33	15	%36
Alanınızla ilgili gelişmeleri takip edebiliyor musunuz?	37	%89	4	%10	-	-
Laboratuvarında çok sık sorunla karşılaşır mısınız?	9	%21	20	%48	13	%31