

ABSTRACT**DETERMINING THE DIFFICULT SCIENCE TOPICS OF PRIMARY SCHOOL
AT LEVEL TWO, THE REASONS FOR DIFFICULTIES AND SUGGESTIONS
TO REMEDY THEM**

Polat, Mahmut

Master Thesis, Faculty of Education

Thesis Advisor: Associate Professor Dr. Mehmet BAHAR

June 2005, 116 pages

The aim of this study is i) to determine which topics of the science subjects of 6th, 7th and 8th grades of primary schools at Level 2 are regarded as difficult ii) to determine the possible causes of these difficulties iii) and to put forward promising proposals for eliminating these difficulties. The qualitative methods have been conducted in the study. The study was conducted in two phases. In the first phase, a science studies inventory for determining the levels of difficulty was administered to a selected sample of 300 students and 18 science studies teachers.

This study has been carried out with junior and language preparation school students and science studies teachers of the selected secondary schools in the district of Bolu at the academic year of 2004-2005. The sample consists of junior and language preparation school students of high schools. These students have been selected since they have completed their primary and secondary school education and have not taken any other course of science studies since then. Furthermore, it was aimed to collect more solid data by getting in touch with the teachers who were actually conducting these science education courses. In the second phase of the study, semi-structured interviews were performed with some students and teachers who were selected from a sample who regarded these subject as difficult. All the interviews were recorded by the researcher with the help of a tape recorder. The total of 10 students and 5 science studies teachers have participated in the interviews. The interviews took 45 minutes in average.

The researcher has computed the difficulty indexes of the topics by the help of the data gathered from the inventory conducted in the study using the formula to find the difficulty. The data gathered from the interviews was analyzed by the fully transcription of the tape records. At the end of the content analysis, the themes of topic contents, the time allocated for each lesson, the language and terminology and mathematical expressions and computations used in the classroom, the level of active participation to the lesson and the democratic atmosphere of the classroom, the association of the science studies with the daily life, the effects of the attitudes towards science studies have been constructed by referencing the related studies and the opinions about these themes have been presented with the actual quotations from the interviews.

The findings of the study have shown that the students have difficulties in the topics which i) contain too many concepts, phenomena, principles and knowledge ii) are in abstract nature iii) require mathematical computational skills iv) are not associated with the daily life and the previously learned related topics v) are not conducted with the active participation of the students vi) somehow generate negative attitudes of the students. The proposals were put forward at the end of the study to eliminate the existing difficulties.

Keywords: Science Education, Topic Difficulties, The causes of the difficulties, Information Processing Model.

ÖZET

Mahmut POLAT

İlköğretim Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet BAHAR

Haziran 2005, 116 Sayfa

Bu çalışmada, ilköğretim ikinci kademe (6, 7, 8. sınıf) fen bilgisi derslerinde yer alan konulardan i) hangilerinin öğrenciler tarafından zor olarak kabul edildiğini bulmak ii) bu zorlukların arkasında yatan olası sebeplerin ne olduğunu tespit etmek iii) ve zorlukların giderilmesine yönelik çözüm önerileri sunmak amaç edinilmiştir. Çalışmada niteliksel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada Fen Bilgisinde ki zor olan konuların tespit edilmesi için hazırlanan Fen Bilgisi Konuları Zorluk Belirleme Ölçeği seçilen 300 öğrenci ve 18 fen bilgisi öğretmenine uygulanmıştır. Çalışmaya 2004-2005 eğitim öğretim yılında Bolu ili içerisinde seçilen liselerin hazırlık ve birinci sınıf öğrencileri ile ilköğretim okullarında görevli fen bilgisi öğretmenleri katılmıştır. Örneklem, hazırlık ve lise birinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Bu öğrenciler ilköğretim düzeyinde eğitimlerini tamamlamış olmaları ve daha sonra fen bilgisi ile ilgili herhangi bir ders veya kurs almamış olmaları nedeniyle seçilmiştir. Ayrıca bu dersi yürütmekle görevli olan fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerine de başvurularak daha sağlam bulgulara ulaşılmak hedeflenmiştir. Daha sonra çalışmanın ikinci aşamasına geçilerek konuları zor olarak belirten öğrenciler içinden seçilen öğrenci ve öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerin tamamı araştırmacı tarafından ses kayıt cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Görüşmelere toplam 10 öğrenci ve 5 fen bilgisi öğretmeni katılmıştır. Görüşmeler ortalama 45 dakika sürmüştür.

Çalışmanın analiz bölümünde uygulanan ölçekten elde edilen veriler Zorluk Belirleme Formülü kullanılarak konulara ait zorluk indekslerine ulaşılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler ise ses kasetlerinde ki görüşmelerin tamamının yazılı bir hale getirilmesiyle analiz edilmiştir. Yapılan içerik analizi sonucunda daha

önceki benzer çalışmalardan da yararlanılarak konu içeriklerinin, derse ayrılan zamanın, derste kullanılan dil ve terminolojinin, matematiksel ifadeler ve hesaplamaların, derse aktif katılımın ve demokratik sınıf ortamının, fen bilgisi dersinin günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin, fen bilgisine karşı tutumların etkisi temaları oluşturulmuş ve bu temalara ait bulgular görüşmelerden alıntılar yapılarak sunulmuştur.

Çalışma sonuçlarına göre öğrenciler i) içerisinde çok fazla kavram, olgu, ilke, bilgi içeriği bulunan ii) soyut özellikte olan iii) matematiksel işlem becerisi gerektiren iv) günlük hayatla ve daha önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmeyen v) öğrencinin derse aktif katılımının sağlanmadığı vi) bir şekilde olumsuz tutum geliştirdikleri konularda zorlanmaktadırlar. Çalışmanın sonucunda tespit edilen konu zorluklarının giderilmesi için çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilgisi, Konu zorlukları, Zorluk sebepleri, Bilgi İşlem Modeli

TEŞEKKÜR

Araştırma boyunca göstermiş olduğu rehberlik ve anlayışı için Sayın Doç. Dr. Mehmet BAHAR' a, en içten teşekkürlerimi sunarım. Araştırma konusundaki yardımları ve özellikle zorluk ölçeğinin oluşturulması sürecinde katkıları ve kazandırdıkları deneyim için Ana Bilim Dalı Başkanımız Sayın Yard.Doç. Dr. Salih ATEŞ' e ve Yard. Doç. Dr. İbrahim BİLGİN' e, yine fakültede birlikte görev yaptığım sevgili araştırma görevlisi arkadaşlarıma, ayrıca bu çalışmanın oluşmasında katkısı olmuş bütün katılımcılara ve öğretmenlerimize teşekkürü bir borç bilirim. Beni bugünlere kadar getiren, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve benim her zaman yanımda olan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Evlatlarını aydınlatmak için, mum gibi eriyen sevgili BÜYÜKLERİME...

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT	III
ÖZET	V
TEŞEKKÜR	VII
İÇİNDEKİLER	IX
TABLOLAR DİZİNİ	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı ve Araştırma Soruları	4
1.2. Çalışmanın Önemi	5
1.3. Çalışmanın Sınırlılıkları	5
1.4. Çalışmanın Sayıltıları	5
BÖLÜM II	6
KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
2. 1. Bilişsel Öğrenme Yaklaşımı Ve Temel İlkeleri	6
2.1.1. Bilgiyi İşleme Kuramı	8
2.1.1.1. Bilgiyi İşleme Kuramının Öğeleri	12
2.1.1.1.1. Duyusal Kayıt	12
2.1.1.1.2. Kısa Süreli Bellek (Çalışan Bellek)	15
2.1.1.1.2.1. Kısa Süreli Belleğin Sınırlılığının Öğrenmeye Etkisi	16
2.1.1.1.2.2. Kullanılan Dil ve Terminolojinin Öğrenmeye Etkisi	21
2.1.1.1.3. Uzun Süreli Bellek	23
2.1.1.1.3.1. Uzun Dönemli Hafızada Varolan İlk Bilgilerin Önemi	26
2.1.1.1.3.2. Uzun Dönemli Hafıza ve Kavram Yanılgıları	27
2.2. Tutumların Fen Öğrenimine Etkisi	28
2.3. Fen Bilimlerinde Zor Konularla İlgili Araştırmalar	33
BÖLÜM III	39
YÖNTEM	39
3.1. Araştırma Deseni	39
3.2. Evren ve Örneklem	39
3.2.1. Uygulanan Zorluk Ölçeği İçin Belirlenen Örneklem	40
3.2.2. Görüşmeler İçin Belirlenen Örneklem	41
3.3. Veri Toplama Aracı	41
3.4. Veri Toplama Süreci	43
3.5. Verilerin Analizi	44
BÖLÜM IV	45
BULGULAR	45
4.1. Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular	46
4.2. İkinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular	50
4.2.1. Öğrencilerle Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular	50
4.2.2. Öğretmenlerle Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular	65
BÖLÜM V	68
TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER	68

5.1. Tartışma ve Sonuç:	68
5.2.Öneriler:	82
KAYNAKÇA	85
EKLER	94
EK.1: Fen Bilgisi Konuları Zorluk Belirleme Ölçeği	94
EK.2: Öğrencilerin Konulara İlişkin Zorluk İndeksleri	97
EK.3: Öğretmenlerin Konulara İlişkin Zorluk İndeksleri	100
EK.4: Görüşme Soruları	103
EK.5: Alınan İzinler	106

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo.1 Bilgisayar ve insan arasındaki benzerlikler	9
Tablo.2 Çalışmaya katılan öğrencilerin liselere ve cinsiyete göre dağılımı	39
Tablo 3. Öğrencilerin seçtiği en zor 40 konu.....	46
Tablo 4. Öğrencilerin seçtiği zor konuların bilim dallarına göre dağılımı	47
Tablo 5. Ölçekteki konuların sınıf seviyelerine ve bilim dallarına göre dağılımı	48
Tablo 6. Öğretmenlerin seçtiği en zor 40 konu.....	48
Tablo 7 Hem Öğretmenler hem de öğrenciler tarafından zor olarak kabul edilen konular	50
Tablo 8 Kazanımların sınıf seviyelerine ve bilim dallarına göre dağılımı	73

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil.1 Bilgi İşlem Modeli	10
Şekil.2 Çalışma Hafızası Kapasitesi ve Problem Çözme Başarısı.....	17
Şekil.3 Bir gruplandırma örneği: Arabik(Arap) ve Tay(Thai) rakamları.....	18
Şekil.4 Satrançta bloklara ayırma	19
Şekil 5 Gaz Üretim Düzeneği.....	20
a-) Öğretmenin düzeneği algılaması b-) Öğrencinin düzeneği algılaması	20

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde, eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Günümüz bilgi toplumunda, tüm ülkelerde eğitim sistemi, sosyo-ekonomik kalkınma için bir araç olarak görülmekte ve büyük önem taşımaktadır (Bucak, 1996).

Yapılan araştırmalara göre, emek ve sermayenin yanı sıra bilim ve teknolojinin de üretimi etkilediği saptanmıştır. Kalkınmanın %30-%60'lık bölümünü bilim ve teknoloji açıklamaktadır. Yani bilim ve teknoloji bir alt yapı özelliği taşımaktadır. Onda ki gelişmeler, kültür ve kalkınmanın yönünü nicelik ve nitelik açısından belirlemektedir (Sönmez, 2001). Bilim ve teknoloji de eğitimin çıktılarıdır.

Bilgi teknolojilerinin gittikçe yerleştiği ve kullanımının yaygınlaştığı küreselleşen dünyada eğitim sorunu daha karmaşık bir duruma gelmekte ve etkisini daha da yoğun bir biçimde göstermektedir(Kaptan, 1998). Böyle olmakla birlikte eğitimin önemi, özellikle ülkemizde yeterince anlaşılamamıştır. Oysa insanın davranışını tutarlı yani geçerli ve güvenilir bir yönde değiştirmedikçe, özlenen bir yaşam biçimine toplumların ulaşması mümkün olmayabilir(Sönmez, 2001).

İnsan, en somut ve yalın ilişkilerden, en soyut ve karmaşık ilişkilere dek birçok süreçle içiçe olabilir ve bu süreçlerin özelliklerini bünyesinde ve zihninde barındırabilir. İnsan, diğer bir deyişle birey, bio-kültürel ve sosyal bir varlıktır(Ertürk, 1975).

Günümüz dünyasında küreselleşmenin, yoğun bilgi ve analitik düşünme gerektiren işlerin, bilgi teknolojilerinin kullanımının ve takım çalışması gerektiren iş organizasyonlarının artması profesyonelce çalışmak için gerekli yeteneklerinin sınırlarını genişletmiştir(Atasoy, 2002).

Toplumlar, sadece söylenenleri yapabilecek kadar bilgi sahibi olan bireylere değil, aynı zamanda güçlü sosyal yönleri olan, iletişim ve işbirliği becerilerine sahip, bilgiyi seçebilen, toplayabilen, kullanabilen bireylere ihtiyaç duymaktadır.

İnsanların günlük yaşamlarındaki ve çalışma hayatlarındaki hızlı ve sürekli değişme, toplumu oluşturan bireyleri, hayat boyu öğrenme yeteneğini kazanmaya götürmektedir. Bu nedenle, eğitim sistemlerinin geleceğin çalışma hayatı uzmanlarını yetiştirmesi beklenmektedir. Bu bağlamda eğitim sistemleri sorgulanmakta ve sürekli bir değişim ve gelişim sürecine tabi tutulmaktadır(Atasoy, 2002).

Atkins (1995) eğitimin amaçlarını şöyle sıralamıştır:

i-)Kişinin kendisine yetmesini sağlayacak düşünme becerisinin kazandırılması

ii-)Öğrencilerin bilgiyi üretecek, ayıklayacak ve uygulayabilecek şekilde hazırlanması

iii-)Öğrencilerin özel meslekler ve genel işlere göre yetiştirilmesi

Yukarıda da açıkça belirtildiği gibi sıralanan amaçların gerçekleştirilebilmesi için durgun-durağan bir eğitim-öğretim programı değil, gelişen ve değişen programlara ihtiyaç duyulmaktadır. Şüphesiz bu durum eğitimin her alanında olduğu gibi Fen Bilgisi eğitimi alanında da yadsınamaz önemli bir gerçektir.

Son birkaç yıldır birçok ülke(İskoçya, İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri, Türkiye, Avustralya) fen bilimlerindeki başarı düzeylerini yükseltmek için çaba harcamakta ve bunun için birçok çözüm yolu önerilmektedir. Bunlardan biri, hükümetler için her zaman popüler olan, programların yeniden gözden geçirilmesi olmuştur(Orpwood & Bornett, 1997).

Teknoloji ve bilimdeki hızlı gelişimle beraber, fen bilimlerinin öğretimi, genel eğitim sistemi içerisinde önemli bir yer kazanmıştır. Gelişen bu dünya düzeni içerisinde çok önemli fonksiyonlara sahip olan eğitim programları sürekli değiştirilerek geliştirilmiştir. İngiltere'deki Nuffiel Science Project, ABD'deki BSSC (Biological Science Study Curriculum) ve PSSC(Physical Science Study Curriculum) buna örnek olarak gösterebilir(Bahar, 1999).

Tüm dünyada gözlenebilecek bu tür program geliştirme çabaları şüphesiz Türkiye'de yapılan çalışmaları da etkilemiştir. Ülkemizde program alanındaki çalışmalar, 1924 yılından itibaren daha çok ilkokul alanında başlamış ve ortaöğretim programları da bu çalışmaların ışığı altında toplanmıştır(Tekışık, 1992). 1924 yılından bu yana çok sayıda program geliştirme çalışmaları yapılmıştır. Bu durum

Fen Bilgisi veya ilk adıyla söylenecek olursa Tabiat Bilgisi dersi için de geçerli olmuştur. Fen bilgisi dersine yönelik program geliştirme çalışmaları 1992, 2000 ve 2004 yıllarında da devam etmiştir.

1992 Basımlı Fen Bilgisi dersi program tasarısı sekiz yıl ilkokullarda uygulandıktan sonra 2000 basımlı ilköğretim okulu Fen Bilgisi dersi öğretim programları, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığınca 13.10.2000 tarih ve 387 no lu karar ile 2001-2002 öğretim yılından itibaren uygulanmak ve denenip geliştirilmek üzere kabul edilmiştir(M.E.B., 2000).

2000 Yılında kabul edilen Fen Bilgisi dersi programı, 4-8 arası sınıflara yönelik olarak; ünite amaçlarını, öğrenci kazanımlarını, konuları, öğrenme-öğretme etkinliklerini ve değerlendirme etkinliklerini kapsamaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı'nın öğretim programlarını geliştirmeye yönelik çalışmaları bu araştırmanın hazırlandığı yılda da devam etmiştir. Her ne kadar yurt genelinde 4-8 arası sınıflarda halen 2000 yılında kabul edilen Fen Bilgisi dersi programı uygulanmaktaysa da, 2004 yılında geliştirilen 4. ve 5. sınıf Fen Bilgisi Programı 2004-2005 öğretim yılında yurt genelinde seçilen pilot okullarda uygulanmaya başlanmıştır.

Yukarıda sıralanan bütün program geliştirme çalışmalarının yegane temel amacı, öğrencilerin bilimsel kavramlar ve konular hakkında ki anlama seviyelerini yükseltmek ve bilimsel süreç becerilerini kazandırmaktır(Bahar, 1999). Ancak yapılan bütün bu programlara rağmen, literatürde yapılan birçok çalışma gösteriyor ki Fen Bilgisi genel anlamda hâlâ öğrencilere zor gelen derslerden biri olarak kabul ediliyor(Johstone&Mahmoud, 1980; Bahar, 1999; Cohen et.al., 1983; Tekkaya ve diğ., 2000). Ayrıca ÖSS(Öğrenci Seçme Sınavı) ve LGS(Liselere Giriş Sınavı) gibi merkezi sınavlarda öğrencilerin fen bilimleri ait derslerle ilgili sorulara vermiş oldukları doğru cevap ortalamaları da oldukça düşüktür.

Liselere Giriş Sınavında 2003 ve 2004 yılına ait fen bilgisi testi ortalamaları sırasıyla 3,6 ve 4,7 dir. Ayrıca Devlet Parasız Yatılılık Sınavına ait veriler incelendiğinde 2003 ve 2004 yıllarına ait ortalamaların da oldukça düşük olduğu görülecektir. 2003 yılında 6. sınıf ortalaması 6,11 iken 7. ve 8. sınıf ortalamaları sırayla 5,17 ve 6,47 olarak gerçekleşmiştir. 2004 yılında ise bu ortalamalar sırasıyla

6,5- 3,6- 4,6 olmuştur. Görüldüğü gibi hem 2003 yılı için hem de 2004 yılı için en düşük ortalamalar 7. sınıf konularıyla ilgili ortalamalar olmuştur.

Uluslar arası bir niteliğe sahip olan TİMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) sınavında yine ülkemizin almış olduğu puanlar Fen Bilgisi öğretimini yeniden ve daha çağdaş modellerle ele almamız gerektiğini gözler önüne sermektedir(M.E.B/E.A.R.G.E.D, 2003).

Gelişmiş veya gelişmekte olan birçok ülkede bilimsel disiplinlerin her birinin öğretimiyle ilgili problemlerin olduğunu ve çözümü için araştırmaların yapıldığını literatürden takip etmek mümkündür. Atasoy(2002) bu sorunların ancak yapılacak olan bilimsel çalışmalara ve alana getirilecek katkılarla aşılabileceğini belirtmektedir.

Genel anlamda bilim, özel de ise Fen Bilgisi öğrencilere neden zor gelmektedir? Neden bazı bilimsel kavramları öğrenmek, öğrencilere nispeten daha kolay gelmektedir? Şüphesiz bu soruların birçok cevabı olabilir. Çünkü öğrenciler bir birey olarak bio-kültürel ve sosyal bir varlıktırlar. Bir başka ifadeyle öğrenciler çok farklı öğrenme ve algılama özelliklerine sahiptirler. Yine de bu sorulara verilebilecek olası cevaplar şu şekilde sıralanabilir: Zeka, dil ve terminoloji, öğretme metodu, öğrenci tutumları, öğrenme stilleri(Johstone&Mahmoud, 1980; Bahar, 1999; Cohen et.al., 1983; Tekkaya ve diğ., 2000).

Bu çalışma, 2000 yılı basımlı Fen Bilgisi dersi öğretim programına göre zorunlu temel eğitim sürecini tamamlamış ve şu anda bir üst eğitim kurumunda öğrenim hayatlarını sürdüren öğrenciler arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ilköğretimin ikinci kademesinde almış oldukları Fen Bilgisi dersindeki hangi konuların öğrenciler tarafından zor olarak kabul edildiği tespit edilmiş ve bu zorlukların arkasında yatan olası sebepler ortaya çıkarılmıştır.

1.1.Çalışmanın Amacı ve Araştırma Soruları

Bu çalışmanın amacı i) ilköğretim ikinci kademedeki yer alan Fen Bilgisi dersinde ki konulardan hangilerinin öğrenciler tarafından zor olarak kabul edildiğini bulmak ii) bu zorlukların arkasında yatan olası sebepleri ortaya çıkarmak iii) ve zorlukların giderilmesine yönelik çözüm önerileri sunmaktır. Bu amaçla aşağıda ki sorulara cevap aranacaktır.

- 1-) İlköğretim ikinci kademe(6.,7.,8.sınıf) Fen bilgisi derslerinde yer alan konulardan hangileri öğrenciler tarafından zor olarak kabul edilmektedir?
- 2-) Tespit edilen bu konuların zor olarak kabul edilmesinin arkasında yatan olası sebepler ve bunların giderilmesi için uygulanabilecek çözüm önerileri nelerdir?

1.2. Çalışmanın Önemi

Bu çalışmadan elde edilen veriler ve tespit edilen konu zorluk indeksleri, her geçen gün daha çok önem kazanan Fen Bilgisi öğreniminin geliştirilmesi için hazırlanacak olan yeni öğretim programlarının hazırlanması aşamasında ve daha önce fen bilgisinde böylesi bir çalışmanın olmaması nedeniyle Fen bilgisi öğrenimi ve öğretimi alanında ki eğitimcilere ve araştırmacılara önemli katkılar getirebileceği düşünülmektedir.

1.3. Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma, 2004-2005 eğitim öğretim yılında Bolu'da hazırlık ve lise birinci sınıfta okuyan toplam 300 öğrenci, 18 Fen bilgisi öğretmeniyle sınırlıdır.

1.4. Çalışmanın Sayıltıları

Bu çalışmada aşağıdaki sayıltılardan hareket edilmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen ve öğrenciler Zorluk Belirleme Ölçeğine ve yapılan görüşmelerde sorulan sorulara samimi bir şekilde cevap vermişlerdir.

BÖLÜM II

KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2. 1. Bilişsel Öğrenme Yaklaşımı Ve Temel İlkeleri

İnsanın doğuştan getirdiği içgüdüsel davranışlar yok denecek kadar azdır ve bu davranışlar çevreye uyum sağlamada ve sorunların üstesinden gelmede oldukça yetersizdir. Bu nedenle, insanlar hayatları boyunca bir takım bilgileri öğrenmek zorunda kalmışlardır(Ülgen, 2001).

İnsanların konuşması, çeşitli tutum ve alışkanlıklar kazanması, karşılaştığı sorunların çözüm bulması kısaca hayatın her aşaması öğrenme ile ilgilidir. Öğrenmenin tanımının nasıl yapılacağı öğrenmeye hangi açıdan bakıldığına bağlı olarak değişir. Günümüzde öğrenmeyi açıklayan farklı kuramlar mevcuttur. Bu kuramları davranışçı ve bilişsel kuramlar olmak üzere iki grupta toplamak mümkündür.

Davranışçı yaklaşım, uyarın, tepki, pekiştirme, gözlenebilir davranış ve pekiştirme tarifesi gibi bir çok kavramı öğrenme psikolojisine kazandırmıştır. Bu kavramlar insan davranışlarının tanımlanması ve anlaşılmasında çok yararlı olmuştur. Ancak, özellikle II. Dünya savaşından itibaren psikolojiden pratik sorunlara çözüm bulması beklenmiştir. Mesela, tecrübeli radar operatörlerinin niçin ekrandaki ışıkları gözden kaçırdıkları, kıdemli pilotların görünürde bir sebep olmadığı halde neden uçaklarının düştüğü türünden sorular yöneltildiğinde davranışçı yaklaşımın bu sorunları çözmede çok fazla katkısı olamamıştır(Eggen & Kauchak, 1992).

1912-1913 yıllarında davranışçı yaklaşımı benimseyen psikolog ve eğitimciler öğrenmeyi, uyarıcı ile davranış arasında bağ kurma işi olarak ele alırken, Almanya’da bir grup bilim adamı da öğrenmede rol oynayan, doğrudan gözlenemeyen bilişsel süreçlerle ilgilenmeye başlamıştır. Bu küçük grup kendilerine

“Gestalt Psikologları” adını vermiştir. Gestalt psikologlarıyla başlayan öğrenmede ki bilişsel süreçlere yönelik çalışmalar, daha sonra Piaget(1950’ler ve sonrası), Bruner, Ausubel gibi psikolog ve eğitimcilerin katkıları ile giderek gelişmiş ve bilişsel kuramlar adını almıştır(Erden & Akman, 2000).

Biliş, insan zihninin dünyayı ve çevresindeki olayları anlamaya yönelik yaptığı işlemlerin tümüdür. Dıştan alınan uyarımların algılanması, önceki bilgilerle karşılaştırılması, yeni bilgilerin oluşturulması, elde edilen bilgilerin belleğe depolanması, hatırlanması ile zihinsel ürünlerin kalite ve mantık yönünden değerlendirilmesi, biliş kapsamına giren zihinsel süreçlerle ilgili faaliyetlerdir(Fidan, 1986). Tanımdan da anlaşılacağı gibi biliş oldukça kapsamlı bir kavramdır.

Bilişsel yaklaşıma göre öğrenme beyinde başlar, kaslara doğru gider(Ülgen, 2001). Birey, önce bilgiyi edinir, transferini yapar, kaslarını kullanarak uygular. Gerektiğinde tekrar yaparak otomasyonu geliştirir. Bu görüşten söz edildiği zaman elbette bilişsel öğrenme kuramlarını benimseyen psikolog ve eğitimciler hatırlanır. Piaget öğrenmeyi bireyin gelişimi ve bilişsel yapısıyla açıklar. Bilişsel yaklaşım kapsamında, genel anlamda, bireyin bilgiyi hangi koşullarda algıladığı ve hangi bağlamda nasıl bir işlemde geçirdiği, nasıl yapılandırdığı ve düşünmeyi sağlayan kaynakların neler olduğu incelenebilir. Bilişsel yaklaşımda, öğrenme sürecinde geliştirilen, öğrenme ürünleri davranışçı yaklaşımdakinin aksine, işlemde sonra anında değil, daha sonra ki bir zaman diliminde gözlenebilir. Bu noktadan hareketle öğrenmenin gerçekleşebilmesi için belli bir zamana ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Davranışçı yaklaşımda olduğu gibi bilişsel yaklaşımın temel ilkelerinden yararlanılarak çeşitli öğrenme-öğretme kuramları geliştirilmiştir. Bilişsel yaklaşımla ilgili olarak Kant(1800’ler), Wertheimer (1900’lü yıllar) Köhler ve Levin(1930’lu yıllar)gibi isimler tarihi gelişim açısından sıralanabilir. Ayrıca Ausubel(1960’lı yıllar ve sonrası), Piaget (1950’ler ve sonrası), Vygotsky öğrenme sürecinin anlaşılmasına yardımcı olmuşlardır. Klatzky bellek süreci ile ilgili kayda değer incelemeler yapmıştır; 1984 de yayınladığı “Memory and Awareness” adlı eseri ile dikkatler çekilmiş, bellek sürecinin anlaşılmasına katkıda bulunmuştur(Ülgen, 2001). Günümüzde, özellikle 1980’lerden sonra, tıp alanındaki gelişmeler, örneğin MRI(magnetik resonance imagine), CT(computerized tomography) gibi gelişen tekniklerle beyin hücrelerinin, belleğin iş görüşü konusunda güvenilir bilgi

edinilmesi, öğrenme sürecinin anlaşılmasını belli ölçüde kolaylaştırmıştır (Ülgen, 2001).

Bilişsel kuramcılar davranışsal yaklaşımın aksine, öğrenme ve bellek konusunda pek çok görüşü paylaşmaktadırlar. Bu nedenle, bu bölümden sonra çeşitli kuramların bilişsel öğrenmeye getirdiği katkıları tek tek ele almak yerine, bu alanda yapılan çalışmaların bir sentezi niteliğinde olan ve son yıllarda yaygın olarak kabul gören bilgiyi işleme kuramı(modeli) tanıtılmaya çalışılacaktır (Erden & Akman 2000). Bahar(1999) da bilgiyi işleme kuramını, diğer bütün öğrenme modellerinden bazı unsurları içermesi bakımından tercih etmiştir.

2.1.1. Bilgiyi İşleme Kuramı

Bilişsel açıdan öğrenme, bireyin zihinsel yapılarındaki değişme olarak tanımlanmaktadır. Bu zihinsel yapılardaki değişme bireyin davranışlarında değişmeyi yada yeni davranışlar kazanmasını sağlamaktadır(Ergen & Kauchak, 1992). Bilişsel kuramcılar, gözlenebilen davranışlara ek olarak öğrenenin kafasının içinde olup bitenlerle, yani içsel yapılarla, süreçlerle ilgilenmektedirler. Buna göre, modern bilişsel öğrenme kuramları, öğrenenin kafasının içinde olup biten süreçleri, bu süreçlerin niteliklerini, işlevlerini belirleyen prensipleri, yasaları ortaya koymaya çalışmaktadırlar(Senemoğlu, 2000). Öğrenmeyi bilişsel açıdan inceleyen kuramlardan biri de Bilgiyi İşleme Kuramıdır.

Selçuk'a(2000) göre Bilgiyi İşleme Kuramı şu dört soruyu cevaplamaya çalışmaktadır:

- 1)Yeni bilgi dışardan nasıl alınmaktadır?
- 2)Alınan yeni bilgi nasıl işlenmektedir?
- 3)Bilgi uzun süreli olarak nasıl depolanmaktadır?
- 4)Depolanan bilgi nasıl geriye getirilip hatırlanmaktadır?

Bilgi İşleme Kuramına göre öğrenme olayı, bilgisayarların çalışmasına benzetilmekte, girdilerin işlenip çıktılara dönüştürülmesi olarak görülmektedir (Gagne&Driscoll, 1988). Her ne kadar insan beyninin işleyişine benzetilerek icat edilen bilgisayara, insan beynini benzetmek biraz ters olsa da kuramın tanıtımını kolaylaştırmak açısından bilgi işlem kuramı ile bilgisayarın işleyişini karşılaştırmak

mümkündür. Ancak yine de nörofizyolojik alandaki çalışmalar gösteriyor ki insan beyninin tüm fonksiyonlarını yerine getirebilecek bilgisayarların dünya büyüklüğünde olabileceği tahmin edilmektedir(Senemoğlu, 2000). Slavin'a (1989) göre insan beyninin sahip olduğu yetenekleri gösterebilecek bir bilgisayar üretilemez görünmektedir. Tüm bunlar gösteriyor ki insan beyninin bilgiyi işleme gücü daha karmaşık ve üstün özelliklidir(Selçuk,2000).

Tablo.1 Bilgisayar ve İnsan Arasındaki Benzerlikler

BİLGİSAYAR	İNSAN
Bilgiyi çevreden alır.	Bilgiyi çevreden alır.
Bilgi girişi klavye ile yapılır.	Bilgi girişi duyu organlarıyla yapılır.
Alınan bilgi kartlar vasıtasıyla kaydedilir, mevcut bilgi ile birleştirilir, değiştirilebilir, elektronik olarak işlenir.	Bilgiyi sinir sistemi vasıtasıyla kaydeder, mevcut bilgi ile birleştirir, değiştirilebilir,işlenir.
Bilgisayar, yazıcı ile çevreye çıktı verir.	İnsan, organlarını kullanarak dış dünyaya mesaj verir.

Bilgi İşlem Kuramı, öğrenmeyi bilgiyi işleme fonksiyonu sağlayan bir süreçler bütünü olarak görmektedir. Bilgiyi işleme kuramının iki temel sayıltısı vardır. Bunlar:

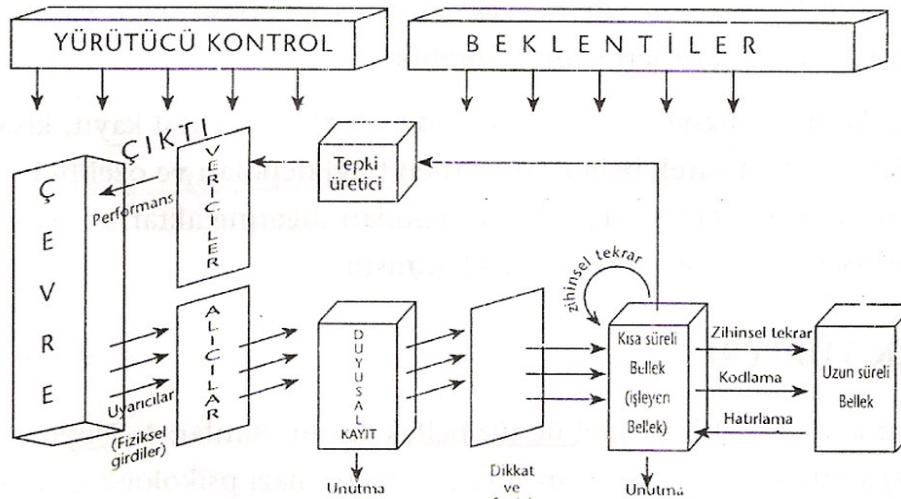
- 1) Öğrenme sürecine öğrenci aktif olarak katılmak zorundadır. Birey dışarıdaki uyarıcıların duyu organlarına gelmesini beklemek yerine, arama eğilimindedir.
- 2) Ön bilgiler ve bilişsel beceriler öğrenmeyi etkiler. Bireyin önbilgileri ve bilişsel becerileri duyarlarına gelen uyarımları anlamasına ve yorumlamasına yardımcı olur (Seifert, 1991). Bir öğrenen ve birey olarak insan yaşadığı ortamlarda çok fazla sayıda uyaranla karşılaşır. Bahar'ın (1999) "çevresel girdiler" olarak isimlendirdiği bu unsurlar olaylar, gözlemler, objeler, öğrenilmek istenen materyaller olarak sıralanabilir.

Duyu organlarına gelen bütün bu uyaranlar daha sonra hangi aşamalardan geçmekte ve öğrenen bu bombardıman karşısında ne yapmakta? Duyusal süreçlere girmeden önce, bilgiyi zihnimizde var eden, sinir hücrelerinin bilgiyi geçirişinden

çok kısa söz etmek gerekir. Bilgi edinme, merkezi sinir sistemi ve çevresel sinir sistemi işbirliği ile gerçekleşir. Beyin ve omurilik merkezi sinir sistemini, bütün vücudumuzu saran sinirler ise, çevresel sinir sistemini oluşturur. Sinir hücreleri (nöronlar) organizmada uyarıların ilgili yerlere akışını gerçekleştirir. Duyu organlarından dalgalar halinde gelen fiziksel enerji, elektriksel enerjiye dönüştürülür, iyonlar bir hücreden diğerine geçerek uyarıların ilgili yerlere ulaştırır. Uyarıların bir hücreden diğerine geçişi sinaps bağlarında olur. Bir sinir hücresinin verici akson uçları ile, diğer hücrenin alıcı dentrit uçları sinaps bağlarında karşılaşırlar. Burada bulunan geçici (transmitter) madde taşıyan kabarcıklar patlayarak, hücre yüzeyini geçirgen duruma getirirler. Böylece iyonlar hücre yüzeyini aşarak diğer hücreye geçerler, o hücreyi harekete geçirirler. Geçirici maddeler yetersiz olduğu zaman uyarılar diğer hücreye geçemezler. Bir hücreden diğerine geçiş bir milisaniye gibi kısa bir sürede gerçekleşebilir(Ülgen, 2001).

Öğrenme yada bilgiyi işleme süreci doğrudan gözlenmediğinden bu süreci somutlaştırmak ve daha kolayca anlaşılmasını sağlamak üzere bir model geliştirilmiştir. Aşağıdaki şemada verilen bilgiyi işleme modeli pek çok kuramcının ve yazarın ortak olarak birleştiği öğeler dikkate alınarak Senemoğlu'ndan(2000) alınmıştır.

Şekil.1 Bilgi İşlem Modeli



Bu model merkezi sinir sisteminde var olduğu kabul edilen yapıları göstermektedir. Senemoğlu' na (2000) göre bilgiyi işleme kuramı iki temel öğeye sahiptir. Bu temel öğelerden biri, üç tür bellekten oluşan bilgi depoları; diğeri ise bilginin bir depodan diğerine aktarılmasını sağlayan içsel, bilişsel etkinleri kapsayan bilişsel süreçlerdir, bilgiyi işleme modelinin üç öğeden meydana geldiğini belirten Selçuk(2000) bunları şu şekilde sıralamıştır:

i)Bilgi depoları: Bilgisayardaki merkezi işlem birimi ve hard diskin karşılığı olarak duysal kayıt, kısa süreli hafıza(bellek) ve uzun süreli hafıza, sözü edilen bilgi depolarıdır. Bir adres defteri gibi bilgiyi tutarlar.

ii)Bilişsel Süreçler: Bilgiyi bir bilgi deposundan diğerine aktaran içsel, zihinsel eylemlerdir. Dikkat, algı, tekrar, kodlama, geri getirme bilişsel süreçlere örnektir.

iii)Biliş Bilgisi (Metacognition): Bireyin bilimsel süreç ve ürünleriyle ilgili bilgisi ve bu konudaki farkındalığına biliş bilgisi denilmektedir. Örneğin, bir öğrencinin dikkatini yoğunlaştırmak amacıyla not tutmaya başlaması, dikkatini kontrol ettiğini ve yoğunlaşmak için not tutmasını gerektiğini bilmesi.

YÜRÜTÜCÜ BİLİŞ: Yürütücü biliş, genel olarak bireyin kendi biliş sistemi, yapısı, çalışması hakkındaki bilgisidir. Diğer bir deyişle, yürütücü biliş, bireyin kendi biliş yapısı ve öğrenme özelliklerinin farkında olmasıdır (Senemoğlu, 2000). Biliş (cognition) ve yürütücü biliş(metacognition) arasındaki fark ise şöyle açıklanmaktadır. Biliş, herhangi bir şeyin farkında olma, onu anlama iken, yürütücü biliş, herhangi bir şeyi öğrenmeye, anlamaya ek olarak onu nasıl öğrendiğinin de farkında olma, nasıl öğrendiğini bilmedir(Senemoğlu, 2000).

Yürütücü biliş bilgisi ise, aşağıdaki türden soruları kendimize sorabilmemizi ve cevaplayabilme özelliğimizi kapsar. Bu türden soruların cevabı, öğrencinin biliş sistemine ilişkin bilginin bir göstergesidir.

- 1.)Bu konu/kavram hakkında ne biliyorum(kendi öğrenme düzeyini test etme)
- 2.)Bu konu / kavramı öğrenmek için ne kadar zamana ihtiyaç duyarım?
- 3.)Bu konu/kavramı en etkili şekilde öğrenmek için nasıl bir yol izlemeliyim?
- 4.)Hata yaptığım takdirde, hatamı nasıl bulmalıyım? vb.

Yürütücü biliş becerileri yada bilgisi, öğrenme sırasında etkin olarak, öğrenmeyi izleme becerileridir. Eğer,öğrenci kendi öğrenmesiyle ilgili yukarıdaki

soruları cevaplayamazsa, öğrenme çok güç olur. Yürütücü biliş becerileri, öğrenmeyi kolaylaştırır(Senemoğlu, 2000).

Şekil.1’de görülen yapılar ve öğrenmeyi sağlayan süreçler şu şekilde özetlenebilir.

- 1.)Çevredeki uyarıcıların alıcılar(duyu organları)yoluyla alınması.
- 2.)Duyusal kayıt yoluyla bilginin kaydedilmesi(Duyusal kayıt)
- 3.)Dikkat ve seçici algı süreçleri harekete geçirilerek, duyusal kayda gelen bilginin seçilerek kısa süreli belleğe geçirilmesi
- 4.)Bilginin bir süre kısa süreli bellekte kalabilmesi için zihinsel tekrarın yapılması
- 5.)Bilginin uzun süreli bellekte depolanabilmesi için işleyen bellekte(Kısa süreli bellek)anamlı kodlamanın yapılması
- 6.)Kodlanan bilginin uzun süreli bellekte depolanması
- 7.)Bilginin uzun süreli bellekten kısa süreli belleğe geri getirilmesi
- 8.)Bilginin işleyen bellekten tepki üreticiye gönderilmesi
- 9.)Tepki üreticinin bilgiyi vericilere(kaslara) iletmesi
- 10.)Öğrenenin çevrede performansını göstermesi
- 11.)Yürütücü kontrol tarafından tüm bu süreçlerin kontrol edilmesi, düzenlenmesi

2.1.1.1.Bilgiyi İşleme Kuramının Öğeleri

Bu bölümde bilgi işlem modelinin temel öğeleri incelenmektedir.

2.1.1.1.1.Duyusal Kayıt

Çok kısa bir süre için uyarıların tam bir kopyasını tutan bilgi deposuna duyusal kayıt denir. Daha öncede belirtildiği gibi günlük yaşamımızda, çevremizden gelen sürekli bir uyarıcı (uyaran) bombardıman altında bulunuyoruz. Örnek olarak yiyeceklerin rengi, kokusu, bir çocuğun ağlama sesi, kitaptaki sözcükler, tepegöz veya slayt projektörlerle yapılan gösteri, yazı tahtasındaki şemalar, diğer öğrencilerin konuşmaları, fısıldaşmaları hepsi birer uyarıcıdır. Bilgi işlem modeli, çevreden gelen bu uyarıcıların alınmasıyla başlar. Duyusal kayıt aşamasında, çevredeki uyarıcı, duyu organları yoluyla sinirleri uyarır. Bu sırada uyarıcının izi yaklaşık bir saniye

duyuya kayıt olur. Örneğin bir kitabın sayfalarını hızla çevirdiğimizde sayfadaki yazılar gözümüzde iz bırakır. Bu süreç duyuşsal kayıt olarak adlandırılır. Tüm duyu organlarının bir bozukluk olmadığı durumlarda, duyuşsal kayıt yapma yeteneği vardır.

Bilginin duyuşsal kayıta kalış süresi çok sınırlı olmakla birlikte duyuşsal kaydın kapasitesi sınırsızdır. Okul ve sınıf ortamlarında birçok uyarıcı olmasına rağmen, bu uyarıcıların çoğu unutulur, bunlardan yalnızca bir kısmı hatırlanır. Daha uzun bir süre depolanması istenen bilgiler, duyuşsal kayıttan kısa süreli(çalışan bellek) belleğe aktarılır. Duyulara kaydolan bilgilerin hangilerinin kısa süreli belleğe transfer olacağını tanıma(recognition) ve dikkat(attention) süreçleri belirler(Erden ve Akman, 2000). Atkinson ve Shiffrin'in (1971) çalışmalarına göre bilginin duyuşsal kayıttan kısa süreli belleğe geçişinde dikkat ve seçici algı süreçleri filtre(süzgeç) görevi yapar.

Tanıma: Duyusal kayda gelen yeni uyarıcıların özelliklerinin uzun süreli bellekteki bilgilerle karşılaştırılması eylemidir. Tanımanın başarısı uyarıcının niteliklerinin açık olmasına ve bireyin sahip olduğu bilgilere bağlıdır(Erden & Akman, 2000). Uyarılar tanımlandığı yada anlamlandırıldığı zaman algılanmış olur ve kısa süreli bellekte işleme girebilir. Bu nedenle belleğin temel sürecini oluşturan tanıma örüntüsü, kısa süreli bellek için kapı eşiğine benzer(Ülgen, 2001).

Algı ve Dikkat: İnsanlar çevrelerindeki uyarıcılardan duyu organlarına gelen ayrı ayrı uyarımları anlamlı bir biçimde örgütleyerek, duyumlarına anlam verirler. Duyu organlarına gelen uyarımların anlamlı hale getirilmesi sürecine algı denir(Ülgen, 2001). Algı hem bireyin özelliklerinden hem de sunulan uyarıcılardan etkilenir. Fleming (1987, Akt: Erden ve Akman, 2000) algıyı etkileyen etmenleri şu şekilde sıralamıştır:

1.)Birey çevresindeki obje, olay ve fikirleri anlamlı bir bütün haline getirmeye çalışır. Bu nedenle örgütlü olmayan uyarıcıların hatırlanması ve anlaşılması güçtür. Örneğin bir bilgi bütünüünün basitten karmaşığa doğru sunulması, neden-sonuç ilişkisinin verilmesi, ana fikrin açık seçik verilmesi, bilginin algılanmasını kolaylaştırır.

2.)Algı görelidir. Sesler, renkler, objelerin büyüklüğü, zaman ve hareket görelili olarak algılanır. Örneğin sıkıntılı olduğumuz durumlarda zaman bir türlü

geçmek bilmez. İlginç ve zevkli bir uğraş içindeyseniz, zamanın nasıl geçtiğini anlamayız.

3.)Birbirine benzer olan uyarılar bir grup olarak algılanırlar. Örneğin aynı konu üzerinde yapılan bir konuşma bir bütün olarak algılanır.

4.)Zamanda ve boşlukta birbirine yakın uyarıcılar bir bütün olarak algılanır. Bir olay yada durumu biri takip ederse, ikincisi ilkinin sonucu olarak algılanır.

5.)Farklı uyarıcılar farklı fikirler olarak algılanırlar.

Bilginin duyuşal kayıttan kısa süreli belleğe geçişinde dikkat ve seçici algı süreçleri çok önemli bir fonksiyona sahiptir. Bunun için White (1988), dikkat ve algının öğrenme için yaşamsal olduğunu belirtir.

Bireyin yaşadığı çevrede çok fazla sayıda uyarıcı bulunmaktadır. Organizmanın bu uyarıcıların tümünü algılaması mümkün değildir. Bundan dolayı organizma çevreden gelen uyarıcıların bazılarını seçer. Buna algıda seçicilik denir. Çevredeki uyarıcılardan hangisinin seçileceğini ise bireyin dikkat seviyesi belirler. Dikkat edilen, algı alanına giren uyarıcılar, kısa süreli belleğe aktarılır. Erden & Akman 'a(2000) göre dikkati etkileyen etmenler şunlardır:

1.)Yabancı ve farklı uyarıcılar dikkat çekicidir.Parlak renkler, hareket, monoton bir ortamdaki ani değişiklikler dikkat çekicidir. Örneğin film seyrederken, filmin müziğinin değişmesi, sesin artması, filme daha çok dikkat edilmesini sağlar. Öğretmen de sınıfta hareket ederek, jest ve mimiklerini kullanarak, sınıftaki fiziksel ortamı değiştirerek, renkli ve yeni öğretim materyalleri kullanarak öğrencilerin dikkatini çekebilir.

2.)Çok yalın ve çok karmaşık uyarılardan ziyade, orta derecede karmaşık uyarılar daha dikkat çekicidir. Bu nedenle öğrencilere çok zor yada çok kolay sorular sorulmamalıdır. Sunulan materyaller ne çok basit, nede çok karışık olmalıdır.

3.)Öğrenilmiş ipuçları dikkat çeker. Altı çizili, italik, kalın kalemle yazılan yazıların, çerçeve içine alınan bilgilerin önemli olduğunu yaşantımızdan öğrendiğimiz için, bu tür ipuçlarına “öğrenilmiş ipucu” denir. Bu tip ip uçları her zaman dikkat çekicidir.

4.)Bireyin beklenti ve ihtiyaçları dikkati etkiler. Örneğin aç bir insan yolda giderken lokanta isimlerine, yemek kokularına daha duyarlı olacaktır. Okul öğrenmelerinde de verilen bilgiler öğrencinin beklenti ve ihtiyaçlarına uygun olduğu

zaman daha çok dikkat çeker. Bu nedenle, öğrencilere dersin hedefleri duyurulmalı ve yeni öğrenilecek bilgilerin öğrencilere sağlayacağı yararlar anlatılmalıdır.

Olayların ve bilgilerin sıra dışı, ilgi çekici ve anlaşılır olarak bulunması bunların birey tarafından seçilmesinde etkili olur. Ayrıca gözlemci de var olan bilişsel stratejilerinin çeşitliliği de olayların algılanmasını etkilemektedir (White, 1988). Örneğin, önemli olanı, önemli olmayandan ayırabilme stratejisi gelişmiş bir gözlemci, bütün uyarıcılara eşit değer veren bir gözlemciden farklı seçimler yapar. Uyarıcıların seçimlerini etkileyen bir başka etmende gözlemcideki nitelikler, uyarıcılara ait nitelikler ve bu ikisi arasındaki etkileşimdir.

2.1.1.1.2.Kısa Süreli Bellek (Çalışan Bellek)

Bilgi işlem modeline göre, olaylar seçildikten ve algılandıktan sonra kısa dönemli hafızada tutulur. Dış olayların seçimi, kısa dönemli hafıza için tek eleman kaynağı değildir. Uzun dönemli hafızadaki olaylar da hatırlanabilir ve kısa dönemli hafızaya geri çağırılabilir.

Kısa süreli belleğin, birbiriyle ilişkili iki temel fonksiyonun var olduğuna ilişkin genel görüş bu çalışmada da esas alınarak bundan sonraki bölümlerde de bu iki temel fonksiyona yönelik açıklamalar yapılmıştır.

Birinci fonksiyonu, sınırlı miktardaki bilgiyi sınırlı bir zaman içinde geçici olarak depolanmasıdır. Bu ilişkiden dolayı kısa süreli bellek adını almaktadır. Yetişkin bireyin kısa süreli belleği 7 artı eksi 2 birimlik(grupluk) yani beş ile dokuz birimlik bilgi miktarını depolayabilmektedir(Miller, 1956). Fakat daha sonra Broadbent (1975), bu birim sayısına karşı çıkarak, kısa süreli belleğin kapasitesinin sadece 3 birimlik bilgiyi saklayabildiğini savunmuştur. Sınırlı bir depolama kapasitesine sahip olan kısa süreli belleğin bir diğer sınırlılığı da bilginin burada kalış süresinin çok kısa olmasıdır. Yetişkin bir bireyde bu süre 20 saniye civarındadır(Peterson & Peterson, 1959). Özetle ifade etmek gerekirse, bir yetişkinde kısa süreli bellek beş ile dokuz birimlik bilgiyi, zihinsel tekrar yapılmadıkça ancak en fazla 20 saniye depolayabilmektedir. Kısa süreli belleğe gelen bilgi, zihinsel tekrar yapılmadığı veya kodlanıp uzun süreli belleğe gönderilmediği takdirde çok hızlı unutulmaktadır.

Kısa Süreli Belleğin ikinci önemli fonksiyonu ise, zihinsel işlemleri yapmaktır. Bu nedenle kısa süreli belleğe “İşleyen Bellek” te denilmektedir. Duyusal kayıta açılar, köşeler,yatay ve dikey çizgiler yada işitilen sesler halinde olan bilgi, kısa süreli bellekte kare, üçgen vb. kavramlar olarak anlamlandırılmış bir biçimdedir. Yani kavramsal forma dönüşmüştür. Kısa süreli bellekte depolanan şey, öğrenene sunulan şeyin tam olarak aynısı değildir. Öğrenen sunulan materyali sadeleştirilmekte, düzenlenmekte bazen de üstüne başka şeyler ekleyerek zenginleştirilmektedir. Diğer bir deyişle, kısa süreli bellekte saklanan şey öğrenene sunulan materyalin, tam bir zihinsel resmin, temsilcisi değildir(Senemoğlu, 2000).

Kısa süreli bellekte, “sözcükler veya sözel mesajlar nasıl saklanmaktadır?” sorusu akla gelebilir. Bunların saklanmasında ses önem taşımaktadır. Sözcükler yada sözel mesajlar anlamları yada görüntüleri nedeniyle değil, ses benzerlikleri nedeniyle karıştırılmaktadır(Gagne & Driscoll, 1988). Örneğin; mitoz-mayoz, kromozom-kromatid, kil-kir gibi sözcükler.

Daha önce de belirtildiği gibi kısa süreli belleğe gelen bilgi anlamlandırılarak doğrudan tepki üretici organlara gönderilebileceği gibi, kodlanıp uzun süreli belleğe de gönderilebilir. Birey gördüğü bir formülü hemen problemin çözümüne uygulayabileceği gibi, daha sonra kullanılmak üzere formülü kodlayarak uzun süreli belleğe de aktarabilir.

Bilgiyi uzun süreli belleğe gönderme işlemleri; yani uzun süreli bellekten eski bilgilerin geri getirilmesi, yeni bilgilerle karşılaştırılması, bilginin yeniden organize edilip uygun şekilde kodlanarak uzun süreli belleğe gönderilmesi kısa süreli bellekte yapılmaktadır. Zihinsel işlemlerin büyük çoğunluğunun burada yapılması nedeniyle, kısa süreli bellek çok meşgul bir kavşak görünümündedir.

2.1.1.1.2.1.Kısa Süreli Belleğin Sınırlılığının Öğrenmeye Etkisi

Kısa süreli belleğin gerek süre bakımından gerekse alabildiği bilgi birimi bakımından kapasitesinin sınırlı olması, eğitimcilerin öğrenme ve öğretme ortamlarında, maksimum düzeyde verim elde edebilmek için bazı önlemler almalarını gerekli kılmaktadır. Çünkü,öğrenenlerin sahip olduğu sınırlı çalışma hafızası (working memory) onların öğrenme ve problem çözme yeteneklerini de sınırlandırabiliyor. El Banna &Johnstone ‘un (1986) kimya dersi için yapmış

oldukları araştırmada çalışma hafızası kapasitesi ile fen öğrenimi arasında güçlü ve olumlu bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Araştırmacılar bu çalışmada, kimya problemlerini normal bir öğrencinin problemi çözerken uygulayacağı adımlara bölüp bu problemleri 471 lise ve üniversite öğrencisine çözdürerek onların kısa dönemli hafızalarının kapasitelerini ölçmeye çalışmışlardır. Öğrenciler problemleri çözdükten sonra sorulara doğru cevap verenlerin sayısı ile o problemi çözmek için gereken basamak sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafik çizilmiştir. Bu grafikte çalışma hafızası kapasiteleri beş, altı, yedi olanlar için ayrı ayrı eğriler elde edilmiştir. Şekil 2 de görüldüğü gibi hafıza kapasiteleri aşıldığında bu oranlarda keskin düşüşler olduğu görülür.

Şekil.2 Çalışma Hafızası Kapasitesi ve Problem Çözme Başarısı

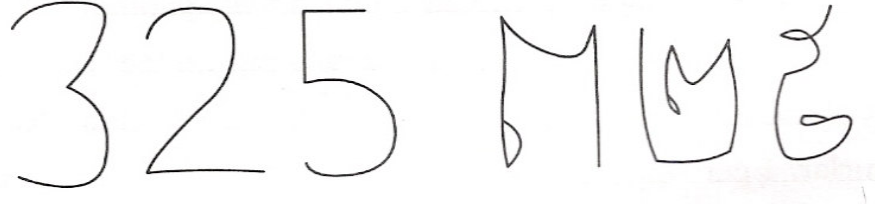


Yukarıda sözü edilen araştırmanın sonucunda, öğrencilerin çalışma hafızası kapasitelerinin aşırı yüklenmemesi için ve sunulan materyallerden en üst düzeyde kalıcılık sağlanmasında zihinde gruplama(chunking) işleminin önemli olduğu söylenebilir.

Kısa süreli belleğin bir fonksiyonu olarak kabul edilen çalışma hafızası kapasitesi daha öncede belirtildiği gibi 7 ± 2 birimlik (5 ile 9 birim) bir bilgiyi bir anda saklayabildiğine göre yapılacak en etkili işlem bilgiyi gruplayarak birim sayısını azaltmak olacaktır. White' a (1993) göre, birleştirme (gruplandırma) bilginin bir fonksiyonudur. Öğrenmenin bir boyutu da dünyayı ve sistemleri daha az sayıda ve daha büyük, anlamlı parçalar topluluğu olarak görmektedir. Buna örnek olarak şekil 3'e birkaç saniye bakıp her gruptaki sembolleri tekrar yazmayı deneyin. Birçok insan soldaki grubu daha kolay bulacaktır, çünkü onu üç tane parça olarak görür.

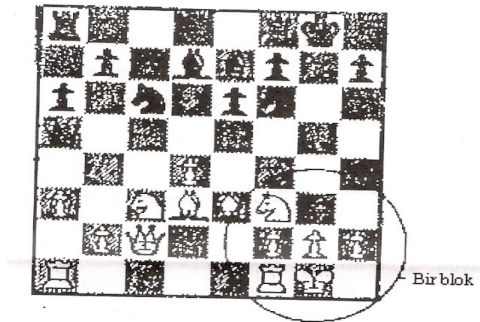
Sağdakileri yapmak ise aslında daha zor değildir, çünkü onlar da Tay(Thai) sayı sistemindeki 3, 2, 5 rakamlarıdır. Ama Tay'lı olmayanların onu yapması diğerine nispeten daha zordur. Çünkü onları birçok parçanın topluluğu olarak görürler (Küçük halkalar, yuvarlak m'ye benzer bir şey, dikey bir çizginin üstünde halka, yatay bir çizgi.....).

Şekil.3 Bir gruplandırma örneği: Arabik(Arap) ve Tay(Thai) rakamları



Bilgilerin çalışan hafızada gruplandırma sürecinde, bilgilerin büyüklüğü ve buna bağlı olarak bir durum karşısında algılanan parça sayısı, bilgili bir insanla(uzman, öğretmen,yetişkin), bilgisiz yada konuya yabancı kişiler(yeni başlayan kursiyer, öğrenci,çocuk) arasındaki en büyük farkı oluşturur. Bir paradoks olarak görünmesine rağmen bir uzman, okula yeni başlayan birine göre daha basit bir dünya algılar, çünkü uzman dünyayı ve sistemleri daha az sayıda ve daha anlamlı birimlere böler. De Groot (1965), Chase & Simon' un (1937) hafızada satranç pozisyonları üzerine yaptıkları araştırma buna örnek olarak gösterilebilir(Atasoy, 2000). Bu çalışmaya göre, satranç taşları bir oyun oynanıyormuş gibi düzenlendiğinde satranç ustaları bunu hatırlamada yeni başlayanlara göre çok daha iyidir ama bu üstünlük, taşlar rast gele dizildiğinde çok belirgin bir şekilde azalır. Bunun basit anlamı şudur. Ustalar doğal pozisyonları, daha önce bildikleri, az sayıda parçanın bir bütünü olarak görürler. Sık görülen bir düzenleme şekil 4'te olduğu gibidir. Şah kalenin yanında ve bir sıra piyonun arkasında, ayrıca bir at tarafından korunmaktadır. Deneyimli oyuncular bunu bir birim olarak görmekteler, bu pozisyon bozulmadıkça şahın tehlikede olmayacağını bilirler.

Şekil.4 Satrançta bloklara ayırma



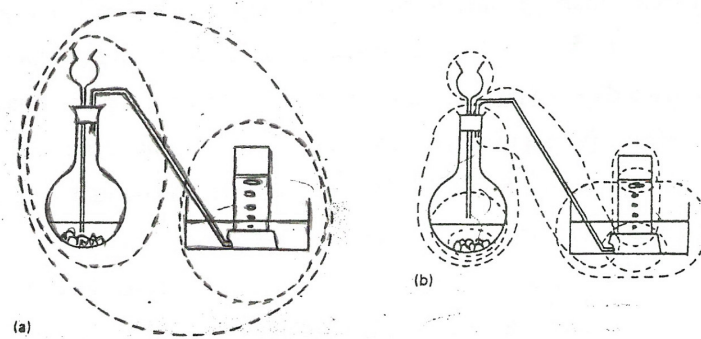
Gruplara ayırma işlemi, iletişimde ve bu nedenle öğrenmede önemlidir. Öğretmen ‘Derişik sülfürük asit güçlü bir nem çekici maddedir.’ dediği zaman iletişimi düşünür ve zihninde (Derişik sülfürük asit) (güçlü) (bir nem çekicidir) şeklinde az sayıda parça olarak yapılandırır. Konuyu öğretmen kadar iyi bilmeyen öğrenciler onu daha çok parça olarak yapılandırır. (Derişik) (sülfürük asit) (güçlü) (bir) (nem çekici) (maddedir) gibi altı veya daha fazla birime ayırır. Bu nedenle kısa dönemli hafızaları (çalışan bellek) çok fazla yüklenir ve tüm mesajı kaydetmekte zorlanırlar. Eğer öğretmen bunun farkında değilse, öğrencilerin parçaları iyice kavrayıp daha büyük parçalar oluşturmalarına zaman tanımadan konuyu atlayabilirler. Ancak eğer bunu bilirlerse öğrencilerin daha büyük ve daha az sayıda parça oluşturmalarına yardım edecek şekilde hareket eder.

Çalışma hafızası kapasitesinin gereksiz ve küçük bilgi parçalarıyla aşırı yüklenmemesi için bilgi işlem modeline göre sunulan materyalleri mümkün olan en büyük ve anlamlı parçalar halinde gruplandırmamız gerekir. Ancak bu gruplandırmada parçaların nitelik ve niceliğinin bireyin ilk bilgilerinden, deneyimlerinden ve zihinsel becerilerinden etkileneceğini belirtmek gerekir (Bahar, 1999).

Fen bilgisi derslerinin genelde laboratuvarda işlenmesi gerektiği söylenir (Solomon, 1980). Çünkü laboratuvar ortamındaki egzotik ve farklı atmosferin, öğrencilerdeki merak, kuşku, yaratıcılık ve keşfetme dürtülerini harekete geçirmesi beklenir. Ancak, Bahar’a (1999) göre, eğer gerekli önlemler alınmazsa fen bilgisi derslerindeki laboratuvar çalışmalarında öğrencilerin çalışma hafızaları aşırı yüklenebilir. Öğrenci derse ilişkin olan ve dersle ilgisi olmayan bütün uyarıcıları

Çalışma hafızasında tutmaya çalışacağından belli bir süre sonra aşırı yüklenme oluşacaktır.

Yukarıda değinilen fikirleri destekleyecek bir hipotetik çalışmayı White (1993) şu şekilde vermiştir: “Okulda gaz üretimini göstermek için kullanılan düzeneği öğretmen öğrencilerine anlatır. Öğretmen, düzeneği az sayıda ki parçaların toplamı olarak görürken(şekil 5a’da gösterilmiştir.), öğrenciler ise bir düzineden fazla parça ile uğraşmak zorundadırlar(şekil 5b). Herhangi bir değışiklik olmadığı sürece öğretmen her birimin detaylarının görünümünü hatırlar. Çünkü öğretmen bütünü, birbiriyle bağlantılı parçalar olarak öğrenmiştir. Bu konuyla ilgili temel bir prensip şöyledir: Ne kadar bilersen o kadar fazla birleştirirsin ve dünyayı farklı parçaların bütünü olarak görürsün.”



şekil 5 Gaz Üretim Düzeneği

a-) Öğretmenin düzeneği algılaması b-) Öğrencinin düzeneği algılaması

Öğrenilecek materyallerin fazlalığının çalışma hafızasına olan olumsuz etkisini gördükten sonra şimdi Fen bilgisi öğretim programlarının içerik yoğunluğu incelenebilir. Bu araştırmada temel alınan 2000 yılı basımlı Fen bilgisi öğretim programının bir önceki programa göre daha az sayıda ünite içerdiği görölmektedir. 1992 yılı basımlı Fen bilgisi programında toplamda 35 ünite var iken, 2000 yılı basımlı programda bu sayı 21’e düşmüştür. Ancak 1992 ve 2000 yılı basımlı Fen bilgisi öğretim programlarının hala içerik olarak çok fazla bir yoğunluğu sahip olduğu belirtiliyor (T.T.K.B. il raporları, 2003). Ayrıca Kırşehir ilinde 88 Fen bilgisi

öğretmeniyle gerçekleştirilen çalışmada öğretmenlerin % 48'i 2000 yılı programında dersin içeriği hakkında memnun olmadıklarını dile getirmişlerdir. Aynı çalışmada öğretmenlerin, %56 'sı konuların tamamını sene sonuna yetiştiremediklerini ifade etmişlerdir (www.fenokulu.com.tr ziyaret tarihi: 11/04/2003).

2.1.1.1.2.2.Kullanılan Dil ve Terminolojinin Öğrenmeye Etkisi

Fen bilgisi derslerinde öğrencilerin bazı konuları anlamalarını zorlaştıran unsurlardan biri kullanılan dil ve terminolojidir (Bahar, 1999). Dil dünyayı yöneten kuralları anlama yeteneğidir. Bireyin çevresindeki obje ve olgularla etkileşimi başlatması, sürdürmesi ve üründen yararlanması dile ve iletişime dayanır. Dil kullanım bilgisi, bireyin anlam geliştirmesine yardımcı olur. Kavramların özellikleri, birer sözcükle ifade edilir ve kavramlar bir etkileşim ortamında öğrenilirler. Bu nedenle dil kavram öğrenmede çok önemlidir.

Fen bilgisi dersinin içeriği genel olarak kavram, olgu, ilke, genelleme, kuram ve doğa kanunlarından oluşmaktadır (Kaptan, 1998). Fen bilimlerinde kavramlar okul öğrenmelerinin vazgeçilmez unsurlarıdır. İçinde yaşanan çevre bilgilerle donanmıştır ve her geçen gün yeni bilgiler üretilmektedir. Ortaya çıkan bütün bilgiler kolaylık olması için sınıflandırılmıştır. Kavramlar, bu sınıflandırılmış bilgilerden bir gruptur. Bilimde evrensel düzeyde tanımlanan kavramlar, insanlar arasında iletişimi sağlayan, ilkelere temel oluşturan ve ilgili oldukları alandaki sorunların çözümüne yardımcı olan, sembollerle ifade edilen bir öğrenme aracıdır (Ülgen, 2001). İlköğretim ve orta dereceli okullarda yapılan öğrenim, büyük ölçüde kavramların öğrenilmesine dayalıdır. Fen bilgisinde yer alan içerik ve kazandırılmaya çalışılan özellikler de kavram öğrenimi ve kavramlarla oluşturulan ilke ve genellemelerin öğrenimi üzerine yapılandırılmıştır (Korkmaz, 2001).

Kavramlar, yine kavramların kullanılmasıyla oluşturulan ilke, genelleme ve doğa kanunlarının anlaşılma seviyelerini belirleyen etmenlerden biridir. Çünkü; kavramların genel anlamlarının yanında, birde özel (kullanıldığı alana göre değişebilen) anlamları vardır. Örneğin, genel anlamda 'gelişme' olumlu yönde ilerlemeye işaret eder. Ekonomide 'gelişme', kaynakların üretimi ve tüketimindeki artış anlamını taşır. Biyolojide ki 'gelişme' ise, vücut organlarının iş görüşünü yapabilmek için, sistemli bir biçimde olumlu yönde değişmedir. Sınıf ortamlarında

öğretmenlerin ve kitapların kavramları çok farklı anlamlarda, farklı bağlamlarda kullanması öğrencilerin bu öğrenme materyallerini anlama seviyelerini olumsuz yönde etkilemektedir(Bahar,1999). Johnstone & Cassels' ın (1985) çalışmasında bulunan sonuçlara göre bir kelimenin farklı bağlamlarda kullanımı kelimenin açıklığında bir azalmaya neden olmaktadır.

Bahar' ın (1999) da belirttiği gibi bazı Fen bilgisi konularının zor olarak kabul edilmesinde kullanılan dilin katkısı iki noktada toplanabilir. Bunlar öğrenme ortamlarında kullanılan kelimelerin anlamı (semantic knowledge) ve çalışan belleğin bilinmeyen yabancı terimlerle (terminoloji) aşırı yüklenmesidir. Terminoloji, bir sanat kolunda, bilim dallarında veya teknik alanlarda özel olarak kullanılan terimlerin tümünü ifade eder. Terim ise, bir bilim, sanat, meslek dalıyla veya bir konu ile ilgili özel ve belirli bir kavramı karşılayan kelimedir (Türk Dil Kurumu Sözlüğü). Öz kütle, mayoz, mitoz, üreme, genleşme, homojen, homozigot, allelgen, gen, indikatör, katalizör, inhibitör, denklem, reaksiyon, moment, momentum, ivme, eşitlik vb. fen bilimlerinde kullanılan terimlerin çok az bir kısmını oluşturmaktadır. Her kavram bir sözcükle ifade edilmektedir. Bu kavram belli bir bilim dalı veya konu alanına ait ise bu sözcüklere terim denilmektedir.

İnsanların yaşam biçimleri ile kavram geliştirme arasındaki ilişkiyi Ülgen (2001) şu şekilde belirtmiştir:

“Bir kültürde geliştirilen kavram çeşitliliği ile, o kültürün dil zenginliği arasında olumlu bir ilişki vardır. Örneğin, kırmızı kavramını düşünelim. Kırmızı turuncudan mora kadar bir dağılım gösterir. Eğer, bir kültürde kırmızının iki ucu arasında ince ayrımlar yaparak, elli grup oluşturuluyor ise, elli tane sözcük; iki uç arasında kabaca bir ayırım yapılarak on tane grup meydana getiriliyorsa, on tane sözcük kullanılır. Gözlemlerden öyle anlaşıyor ki, bir kültürü oluşturan insanların düşünce ve duygu zenginliği, eğilimleri, ihtiyaçlarının çeşitliliği ve geliştirdikleri değerlerin niteliği, kısaca o insanların yaşam biçimleri kavram oluşturma ve geliştirme sürecini etkiler. Olaya diğer açıdan bakıldığında, insanların yaşamları, geliştirdikleri kavramlarla sınırlıdır.”

Fen bilgisinde kavram geliştirmenin şu yararları vardır:

-Kavramlar, yaşanan çevrenin karmaşıklığını azaltarak, çevrede ve dünyadaki objeleri ve olayları tanımlamamıza yardımcı olur.

-Kavramlar, insanlar arasındaki iletişimi kolaylaştırır.

-Kavramlar, bilgilerin sistematik olarak gruplanması ve örgütlenmesini sağlar (Kaptan, 1998).

Selepeng' in (1994) de belirttiği gibi, öğrencilerin bilim öğrenmede ki performansları kelimelerin farklı anlamlarda ve bağlamlarda(context) kullanılmasının yanı sıra kullanılan dilin gramer kurallarındaki bilgi eksikliği ile söz dizimindeki (syntax) hataların bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca açık ve anlaşılır olan materyaller ve kelimeler öğrenilirken diğerlerine göre daha kolay bir şekilde öğrenilmektedir. Çünkü bunlar konuyla ilgili daha bilinen alanda ilişkilendirme yaparlar (Baddeley,1990). Yine Johnstone' a (1991) göre anlamı bilinmeyen bir kelime ve negatif formatta düzenlenmiş bir soru tipi çalışan bellekte daha fazla yer işgal etmektedir. Bu durum ikinci bir dil öğrenmeye çalışan biri için daha ciddi bir hâl almaktadır. Çünkü çalışan bellek sadece bilgileri işlemek ve depolamak için değil, aynı zamanda çalışan belleğin çok önemli bir bölümünü kullanan çevirme (translate) işlemi için kullanılmaktadır.

Sonuç olarak, eğer bir öğrenci öğrenme ortamlarında kullanılan birçok kelimenin anlamını bilmiyorsa veya konuya ilişkin kavramlar tanıdık gelmiyorsa, öğrenci uzun dönemli hafızada varolan düşünce ve kavramları yeni bilgilerle ilişkilendirmede dolayısıyla öğrenmede başarısız olabilir. Dilin ve terminolojinin düşüncesizce kullanımı fen bilgisinin öğrenimi ve öğretimine zarar verebilir.

2.1.1.1.3. Uzun Süreli Bellek

Bilgi işlem modelinde bilgiyi, uzun süre saklayan kısma uzun süreli bellek adı verilmektedir. Ashcraft (1989) uzun süreli belleği, kitaplara milyonlarca girişi olan bir kütüphaneye benzetmektedir. Düzenlenmiş bilgiler, gerektiğinde kullanıma hazır olarak beklemektedir. Uzun süreli bellek, bilgiyi her istendiğinde kullanılmaya izin veren bir ağa sahiptir. Kapasitesi sınırsızdır, bazı kestirimlere göre, sınır bir milyondan fazladır ve bazı olaylar sonsuza dek kalmaktadır (Sübaşı, www.mef.gazi.edu.tr, ziyaret tarihi: 28/09/2004).

Uzun süreli bellekteki bilgi, kısa süreli bellekten gelen bilgi ile birleşir. E. Gagne (1985) uzun süreli belleği, çalışan belleğin tezgahında bir görevi tamamlayarak hazır hale getirilen, araç-gereçlerle dolu çok büyük bir rafa

benzetmektedir. Raf (uzun süreli bellek) inanılmaz boyutta olduğu için aranılanı hızla bulmak zor olabilir. Tezgah (çalışan bellek) küçük olmasına karşın herhangi bir şey hemen oradadır, ancak tezgah dolduğu zaman bilgi kaybolur (Akt: Woolfolk, 1993).

Uzun süreli bellekte bilgiyi, istediğimiz uzunlukta ve miktarda (Woolfolk, 1993) depolar ve asla unutmayız (Slavin, 1988). Bu konudaki problem, gerektiği zaman doğru bilgiyi bulmaktır. Uzun süreli bellekte bilgiler kaybolmaz, ancak bilgi, uygun biçimde kodlanmamış ve uygun yere yerleştirilmemişse, geri getirmede zorluklarla karşılaşılır. Anderson (1990) iyi öğrenilmiş bilginin dayanıklılığın yüksek olduğunu belirtmektedir (Akt; Senemoğlu,2000). Slavin (1988) ise uzun süreli bellekte bilgilerin asla unutulmadığını, bireyin bilgiyi bulma yeteneğini kaybettiğini söylemektedir.

Uzun süreli bellekte birçok farklı bilgi bulunur. Görsel imgeler, duygular, tatlar, sesler, kokular, problem çözmek için stratejiler, dili anlamaya yarayan kurallar, olaylar, çocuklukta geçirilen deneyimler gibi (Senemoğlu, 2000). Özetle uzun süreli belleğin kapasitesi çok geniştir, hatta doldurmaya yaşamımız yeterli değildir (Slavin, 1988). Ancak kısa süreli bellekte olduğu gibi, uzun süreli belleğe bilgi hızla girmez, biraz zaman ve güç gerekir.

Kimi kuramcılar, uzun süreli belleği anısal bellek (episodic memory) ve anlamsal bellek (semantic memory) olarak iki temel bölümden oluştuğunu ileri sürerken, kimi kuramcılar da bunlara işlemsel belleği (procedure memory) eklemektedirler.

Anısal bellek, kişisel yaşantılarla ilgili bölümdür. Belirli bir zaman, yer ve olaylarla ilgilidir. Örneğin; yemekte yediklerimiz, özel bir günde giydiğimiz giysi, yaptığımız gezi anısal bellektedir. Ashcraft (1989) anısal belleği özyaşamsal bellek olarak adlandırmaktadır. Yaşamımızda başımızdan geçen tüm olaylar, şakalar, dedikodular anısal bellekte tutulur (Akt; Erden & Akman, 2000). Anılar güç sarf edilmeden öğrenilir. Fakat anıların birbirine karışma eğilimi vardır. Bu nedenle, bilgiyi geri getirmede zorluk çekilir. Ancak, önemli ve travmatik olaylar ayrıntılı hatırlanır. Bunun yanı sıra olağan ve sürekli yinelenen olayların anımsanması zordur, çünkü yeni olaylar öncekini bozabilir.

Anlamsal bellek uzun süreli belleğin kurallar, genellemeler, kavramlar, problem çözme becerileri gibi genel bilgilerin yer aldığı bölümdür. Paivio (1971) anlamsal bellekte sözel ve görsel kodların birlikte ağ gibi birbirine bağlanarak bilginin depolandığını belirtir. Birçok psikolog da bilginin hem görsel hem de sözel olarak kodlanmasının anımsamayı kolaylaştırdığını kabul etmektedir (Akt; Erden & Akman, 2000).

Anlamsal bellekte bilgi önerme ağları (propositional networks) ve şemalar biçiminde depolanır. Önerme, doğru yada yanlış olduğuna karar verilebilecek bilginin en küçük parçasıdır (Woolfolk, 1993). Önerme, bir kavramın özelliğinin tanımı veya diğer kavramlarla arasındaki ilişki olarak da tanımlanabilir. Örnek: Maya bir hücreli bir mantardır. Önerme ağı ise bilgi birimleri setidir. Başka bir söylemle, birbirine bağlı düşünceler, kavramlar, ilişkiler setidir. Bilgilerin yoğunluğunu önerme ağları içinde temsil etmek mümkündür. Bir bilgi birimi yani önerme hatırlanmak istendiğinde önerme ağı içinde temsil edilen bilgi aşına olunan ifadeler, cümlelere yada zihinsel resimlere dönüştürülür. Çünkü, bu ağ nedeniyle bir bilgi biriminin hatırlanması ilişkili olduğu diğer bilgi birimlerinin hatırlanmasını tetikler, uyarır ve öğrenen bu ağın farkında olmaksızın, bilgiyi anlamlı bir bütün halinde hatırlar (Senemoğlu, 2000). Örneğin; birey kendi anadilini konuşurken, dilbilgisi yapısının ve kurallarının farkında olmaksızın nasıl cümleyi kurallara uygun bir şekilde kurarak konuşuyorsa, uzun süreli bellekten de bilgiyi hatırlarken, bu önerme ağının farkında olmaksızın bilgiyi anlamlı bir bütün halinde hatırlayabilmektedir. Bu durum da, bilginin uzun süreli bellekte birbirinden bağımsız, ayrılmış birimler halinde değil, birbiriyle belli bir dizi halinde bağlanmış ve diğer birimlerle ilişkili olarak organize edilmiş bir şekilde saklandığını göstermektedir. Görüldüğü gibi öğrenen için yeni öğrenmelerin istenilen şekilde kavranmasında ve uzun süreli belleğe geçirilmesinde zihinde var olan ilk bilgilerin (ön öğrenmeler) önemi büyüktür.

Bilgiyi daha geniş ölçüde düzenleyen veri yapıları da şema olarak adlandırılır. Önerme ağı biçiminde depolanan bilgi temel olarak betimleyici niteliktedir. Ancak önermeler, küçük bilgi birimlerinin temsil edilmesi için uygun olmakla birlikte, organize edilmiş, daha büyük bilgi örüntülerini temsil eden, veri yapılarına ihtiyaç vardır (Senemoğlu, 2000). Öğrenme zorluklarının tespiti açısından şema modelini iyi anlamak gerekir. Şema birbirine bağlı düşünceler, ilişkiler ve

işlemler setidir. Şemalar bilgi ağlarını içerir ve karar verme, problem çözme durumlarında bilgi ağlarını yönlendirir ve kullanır. Sınıfta öğrenilen bir kavram ya da çevreden edinilen yeni bir bilgiyi kavramak için uygun şemayı seçmek, ayrıntıyı bunun içine yerleştirmek gerekir. Uygun şemayı bulmaksızın herhangi bir şeyi anlamaya çalışmak tıpkı yeni gittiğimiz bir şehirde haritasız yol bulmaya benzer. Bu çok zor ve yavaş işleyen bir süreçtir. Şemalar belli bir bilginin anlamlı hale getirilmesinde, düzenlenmesinde sorgulayıcı olarak rehberlik eder. Aksi halde, sınırları sonsuz olarak kabul edilen uzun süreli bellekte daha önce edinilmiş bilgiler ve öğrenmeler bulunup getirilemez.

Bilgi işlem kuramına göre uzun süreli belleğin üçüncü bölümü ise işlemsel bellektir. İşlemsel bellek, belli bir işlemin nasıl yapıldığına ilişkin bilgilerin saklandığı bellek bölümüdür. İşlemsel bellekte işlemlerin basamaklarının oluşması uzun zaman alır, ancak oluşuktan sonra anımsanması çok kolaydır. Örneğin; yüzmenin öğrenilmesi zaman alır ancak unutulmaz. İşlemsel bellek durum-etkinlik kuralları deposudur. Bireyler tüm durum-etkinlik kurallarını gerekli bir biçimde belirtmezler ama gerekeni yaparlar. İşlem ne denli çok yinelenirse o denli doğal tepkiye dönüşür (Woolfolk, 1993).

2.1.1.1.3.1.Uzun Dönemli Hafızada Varolan İlk Bilgilerin Önemi

Bilgi İşleme Kuramına göre uzun süreli hafızada hali hazırda varolan ilk bilgiler, önerme ağları ve şemalar algı süzgecinde yeni gelen öğrenme materyallerinin seçilimini etkiler. Ausubel' e göre (1978) varolan ilk bilgiler (prior knowledge) öğrenmede en önemli faktördür. Başka bir ifadeyle öğrencinin ne öğrenebileceği, kendisinin hali hazırda ne bildiğine bağlıdır. Ausubel bu ilk bilgileri genel bir terim ile ifade ederek, bunlara *subsumer* demektedir (Akt: Bahar, 1999). Anlamlı öğrenme ve ezbere öğrenme (anlamsız) Ausubel' e göre bir doğrunun iki uç noktasında bulunmaktadır. Öğrenci yeni bilgilerle, varolan ilk öğrenmeleri uygun bir şekilde ilişkilendirebilirse (Piaget' in şema modeli) anlamlı öğrenme gerçekleşerek varolan o konu hakkındaki şema genişleyerek dengeye oturur. Arada ki bu bağlantı ve etkileşim ne kadar çok ve güçlü olursa o derece anlamlı öğrenme gerçekleşir ve kalıcılık sağlanır.

Uzun dönemli belleğin üç bölümden oluştuğu dikkate alınırsa, bu bölümlerden birinin de anlamlı bellek (Semantic Memory) olduğu hatırlanacaktır. Bu bölümde şemaların nitelikleri ve fonksiyonları daha önce anlatılmıştı. Bu bağlamda her durumda, önceki edinilen bilgilere ve anlamlara dönük olarak harekete geçirilen şema, davranış biçimimizi etkiler. Birçok bilişsel psikolog, şemanın “Kavrama sürecinin anahtar birimi” olduğuna inanmaktadırlar (Rumelhart & Ortony, 1977; Akt: Senemoğlu, 2000). Ana çerçeveler olarak nitelendirilen bu şemalar, yeni gelen bilginin eskilerle ilişkilendirilmesini sağlar (Slavin, 1989). Bağcı Kılıç’ a göre (2001) de fen öğretiminde başlangıç noktası, öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimleri olmalıdır.

Uzun dönemli hafızada her zaman istenilen şekilde doğru şemalar ve önerme ağları oluşturulamıyor. Bunun birçok sebebi olabilir. Bunlardan en geçerli olanı öğrencilerin okul ortamlarına gelmeden önce de bazı öğrenmelere ve zihinsel şemalara sahip oldukları yönünde olanıdır. Öğrenciler eğitim kurumlarına gelmeden önce yaşamış oldukları yaşantılar sonucu zihinleri çoğu zaman bilimsel olmayan düşünce ilke ve kavramlarla dolu olabiliyor. Birçok araştırmaya konu olan bu kavramlara genel olarak kavram yanlışlığı (misconcept) ya da alternatif zihinsel çatılar (Alternative framework) denilmektedir (Bahar, 1999; Fisher, 1985; Driver & Easley, 1978; Wandersee ve diğ., 1994).

2.1.1.1.3.2.Uzun Dönemli Hafıza ve Kavram Yanılgıları

Öğrenmeyi etkileyen faktörlerden biri de kavram yanılgılarıdır (misconceptions). Kavram yanılgıları en genel anlamıyla bilimsel olarak doğru olmayan ama öğrencilerin kendilerine has biçimde anlamlaştırdıkları kavramlardır. Öğrenci kavram yanılgılarını, hem okul öncesi dönemde hem de okul dönemlerinde edinebilir. Bu yapılar öğrencinin zihninde yeni bilgilerin tekrar yapılandırılmasına ket vurabileceği gibi, kavramlar arasında anlam bütünlüğünü de bozabilmektedir. Başka bir ifade ile anlamlı öğrenmeyi engelleyen bir faktör olarak kabul edilebilir. Bilindiği gibi anlamlı öğrenme, yeni bilgilerin halihazırda var olan bilgilerle entegrasyonunu gerektirir. Yani yeni bilgilerin ön bilgilerle tekrar yapılanması ve bireye özgü hale getirilmesi gerekmektedir. Her yeni bilginin entegrasyonunda hem ön bilgi ağında hem de entegre olan bilgide bir değişme meydana gelir. Bu işlem

çoğu zaman başarılıdır ama başarısız olduğu durumlarda anlamada hatalara ve öğrenme güçlüklerine yol açar.

Öğrencilerin sahip olduğu bu kavram yanlışları değişmeye oldukça dirençlidir. Bilgi işlem modeline göre uzun dönemli hafızada ki şema ve öğrenme ağlarında oluşacak kavram yanlışları (ya da alternatif kavramlar) duyuşal kayıt sürecinde kavramların ve olguların seçilimini, algılanışını etkilemektedir (Bahar, 1999). Bu nedenle öğrenme ortamına getirilen bu kavram yanlışları konuların anlaşılma düzeyini azaltmaktadır. Yapılan birçok çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kavram yanlışlarının kaynağı, doğrudan gözlemlene ve algılama, akran kültürü, dil, öğretmenlerin açıklamaları, eğitim malzemeleri olarak belirlenmiştir (Champagne ve diğ., 1983).

2.2. Tutumların Fen Öğrenimine Etkisi

Öğrenmede önemli bir yere sahip olan tutum farklı kişilerce farklı şekillerde tanımlanmıştır. Senemoğlu (2001)' na göre tutum, bireyin herhangi bir grup şeye, bireylere, olaylara ve çok çeşitli durumlara karşı bireysel etkinliklerindeki seçimini etkileyen, kazanılmış içsel bir durum olarak tanımlanmıştır. Bir başka tanıma göre tutum; bireyin çevresindeki kişi, olay veya fikirlere karşı olumlu veya olumsuz tavır alışlardır (Gümüş, 1975). Gardner ise, fen alanına yönelik tutumları “nesneleri, insanları, eylemleri, durumları belirli biçimlerde değerlendirmede öğrenilmiş önsel eğilim ya da fen öğrenmeyle ilgili önermeler” olarak tanımlamıştır (Akt: George, 2000). Ancak en genel biçimde tanımlanacak olursa tutum; bir kişinin herhangi bir olay, eşya veya insan grubuna olumlu ya da olumsuz davranma eğilimine denir. Kaptan (2001)' a göre tutumlar davranış değil, davranış gösterme eğilimleridir ve soyut kavramlardır. Ancak, gözlenebileceği durumlar vardır.

Eğitimciler tutumun üç bileşeni üzerinde anlaşmışlardır. Bunlar: biliş, etkileme, davranma eğilimidir. Fishbein ve Ajzen(1974) etkilemeyi diğer ikisinin belirleyicisi olarak görürler. Bagozzi ve Burnkrant' a (1979) göre tutum biliş ve etkilemenin karşılıklı etkileşimidir. White' a(1993) göre fen gibi bir kavrama karşı tutum, kişinin o kavrama karşı duyuşal tepkilerine neden olan inançları ve kavramla ilişkili episodları (içinde yer alınan veya şahit olunan olaylarla ilgili tecrübelerimizin

kayıtlarıdır. Bu tepkilerin ortaya çıkması fen dersini seçme, bilimsel konular hakkında bilgi edinme veya fenle ilgili hobi geliştirme gibi kararları almada etkilidir.

Kavramlara ilişkin imajlar, çoğunlukla sosyal etkileşimlerle oluşmasına rağmen tecrübelerle de imajlar oluşabilir. Örneğin; sık sık tekrarlanan bir episodun dizine (değişmez yapısıyla bir bütün olarak hatırlanan kelimeler, fikirler, rakamlar veya semboller) dönüşmesinde olduğu gibi, başarılı bir fen öğretmeni fenle ilgili genel bir pozitif imajın oluşmasına neden olabilir. Sürekli, aynı tip ve düşündürücü olmayan araştırmaların yapılması, fen biliminin taklit olduğu imajına veya renkli sıvıların, enteresan kokuların ve parlak ışıkların bulunduğu bir laboratuvar fenin ilginç olduğu imajına yol açabilir(Atasoy, 2002).

Fenle ilgili bir tutumun gelişmesinde kanıların nasıl edinildiği bir çocuğun deneyimleri incelenerek görülebilir. Bebeklik döneminde çocuğun fenle ilgili hiçbir önerme, dizin, imaj veya episod yoktur. Dolayısıyla fenle ilgili hiçbir tutum da gelişmemiştir. İlk imaj, resimli bir kitap ile oluşabilir veya ilk görüş aile içindeki konuşmalardan elde edilebilir. O yaşlarda fenle ilgili pozitif veya negatif görüşlerin sergilendiği televizyon programları ilk bakış açısını kazanmada etkili olabilir.

Temel eğitim dönemindeki fen dersleri, öğretmenler, oyunlar, arkadaş ilişkileri, okunan kitaplar, gezi ve gözlemler, gibi bir çok faktör, fenle ilgili tutumun gelişmesinde önemlidir. Temel eğitim yıllarında, öğrencilerin okuldaki aktivitelerini öğretmenler düzenlerler. Öğrenciler okullarda, sevdikleri şeyleri yapmak yerine yaptıkları şeyleri sevmeye mecburdurlar. Bu da öğrenme açısından üzerinde düşünülmesi gereken bir husustur ve öğrencide var olan olumsuz kanıların daha da artmasına sebep olabilir.

Daha önceki yaşantılar sonucunda fen ile ilgili olumlu bir tutuma sahip olan bir öğrencinin fen derslerine devam etmeye başladıktan sonra önemli bir sınavda başarısızlık, fen derslerinde incinme, rencide olma, fen öğretmenin sevilmemesi gibi durumlar bu olumlu tutumu negatif yönde değiştirebilir. Diğer taraftan, beklenmedik ve hoş bir tecrübe çocuğun ilk duygularının pekişmesini sağlayabilir.

Klasik tutum ölçme teknikleri ilkökul ve ortaokul öğrencilerinin okul bağlantılı tutumlarını ölçmede kullanılmak üzere Thurstone (1928), Likert (1932), Guttman (1944), Osgood, Suci ve Tannenbaum (1957) tarafından geliştirilmiştir. Bu tekniklerin her birinin kendine has kuvvetli ve zayıf yönleri olmasına rağmen,

Osgood' un semantik ayrıklama tekniğinin belli başlı avantajı; farklı derslere gösterilen tutumlar arasında ve okul hayatının farklı yönlerine gösterilen tutumlar arasında karşılaştırmaların yapılabilmesini mümkün kılması ile bir seri şeye karşı gösterilen tutumların, kıyaslanabilir bir metrikle ölçülebilme özelliğinin olmasıdır (Gümüş, 1975).

Tutum ölçekleri genellikle derecelendirme ölçekleri şeklindedir. Derecelendirme ölçeklerinde, en olumludan en olumsuzu kadar bir süreklilik vardır. Ölçülmek istenen kişi veya nitelik, süreklilik içinde nereye isabet ediyorsa orası işaretlenir. Bundan başka gözlem, mülakat, anket, olay incelemesi, serbest çağrışım ve rüya analizi, kağıt-kalem testi, yansıtıcı testler gibi yollar da vardır.

Aşağıda tutumun fen öğrenimindeki yerini ve önemini daha iyi anlamayı sağlayacak çalışmalardan örnekler verilmiştir.

Çakır, Şahin ve Şahin (2000)'in, 8 farklı şehirde 611 adet ilköğretim altıncı sınıf öğrencisiyle yaptıkları çalışmalarında, fen bilgisi dersinde çeşitli değişkenlerin, öğrencilerin tutum ve akademik benlik kavramlarını açıklama gücü araştırılmıştır. Çoklu basamaklı regresyon analizi kullandıkları araştırma sonucunda, fen bilgisine karşı tutumu en güçlü açıklayan tek değişken akademik benlik kavramı, akademik benlik kavramını en güçlü açıklayan değişkenin de fen bilgisi dersi karne notları olduğu tespit edilmiştir.

Reiff (1992), ve Baumrind (1975)'e göre, bireysel farklılıklar dikkate alındığında genel araştırma bulgularına göre başarılı olanların derse karşı tutumları daha olumlu ve benlik kavramları da daha iyi gelişmiştir. Dolayısıyla fen dersinde başarılı olanlar fen bilgisine karşı olumlu tutumlara sahip olacaktırlar.

Mc Cain (1992), içerik kazanımı ve öğrenci tutumlarında, fen eğitiminde süreç uygulaması ve ders kitabı eğitiminin etkilerini araştırdığı çalışmasında, süreç uygulamalı fen bilimleri eğitiminin, ders kitabının takip edildiği uygulamaya göre daha etkin bir müfredat olduğu ve bilgi, süreç becerileri ve tutumların birleşimi olarak tanımlanan fen okur-yazarlığını edinmede daha etkin olduğu sonucuna varmıştır.

Tobias (1992)' da yaptığı çalışmasının sonuçlarını; “fen bilimlerine karşı öğrencilerin negatif tutum beslemelerinin nedenleri; derse karşı ilgi ve motivasyon eksikliği, pasif konumda olmaları, çağdaş öğretim yerine notlarla rekabetin üzerinde

durulması ve kavramların anlaşılması yerine ezbere dayalı problem çözme üzerinde durulmasıdır” şeklinde özetlemiştir.

Korkmaz ve Kaptan’ ın (2002)’de yaptıkları çalışmalarında, ilköğretim yedinci sınıf öğrencileri deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış ve deney grubuna proje tabanlı öğrenme yaklaşımı uygulanırken, kontrol grubuna öğretmen ve ders kitabı merkezli bir öğretim uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, öğretmen merkezli yaklaşımın uygulandığı öğrencilere göre, proje tabanlı öğrenme yaklaşımını merkeze alan öğretimin uygulandığı öğrencilerin tamamında, akademik başarı, akademik benlik kavramlarının geliştiği ve fen için ayırdıkları çalışma sürelerinin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca, fen derslerinde öğrencilerin öğrenme etkinliklerine aktif katıldıkları, üst düzey düşünme becerilerini geliştiren yaklaşımlar kullanıldığında en iyi öğrendiklerini ve bu nedenle bir çok yeni öğrenme yaklaşımının (yapılandırımcılık, İşbirlikli öğrenme, çoklu zeka kuramı, yaşam boyu öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi) bir arada kullanılabileceği proje tabanlı öğrenme yaklaşımının bu isteği gerçekleştirebilecek en iyi yaklaşımlardan biri olduğunu vurgulamışlardır. Açıkgöz (1992)’ ün, literatürde yapılan araştırmalardan derlediğine göre de, “işbirlikli öğrenme, başta başarı olmak üzere, üst düzey düşünme becerileri, sosyal gelişim, benlik saygısı, tutum gibi bilişsel ve duyuşsal özellikler üzerinde pozitif etkilere yol açmaktadır”.

Willson (1983) çalışmasında, fen bilgisine karşı tutumun, ilkokul seviyelerinden altıncı sınıfa kadar düşük, yedinci sınıftan on birinci sınıfa doğru pozitif, sonraki üniversite yıllarında ise giderek yükseldiğini tespit etmiştir. Araştırmacı tarafından bu veriler, “ilkokuldan lise 1’e kadar başarı tutuma yol açıyor, lisenin sonlarından üniversiteye doğru tutum başarıya yol açıyor” şeklinde yorumlanmıştır. Ayrıca aynı çalışmada, ilkokul ve lise son seviyelerinde ortaya çıkan cinsiyet farkında, erkeklerin bayanlara göre genelde daha yüksek korelasyona sahip oldukları saptanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, farklar az olsa da fen derslerinde başarı, psikolojik olarak sıralanmış tutumlardan ziyade, daha çok ilgi ile ilişkili görünmektedir. Bu bakımdan araştırmacı, başarı ve tutum arasındaki eş zamanlı ilişkileri bir kenara bırakıp, öğrencilerin fen deneyimlerinden sonraki tutumlarıyla ilgilenilmesini önermekte ve başarı kazanımının pozitif tutumlara yol açacağını belirtmektedir.

Baykul' un (1990)'da yaptığı çalışmasında, öğrencilerin genellikle ilköğretim beşinci sınıftayken derslere karşı gösterdikleri tutumun diğer sınıflara doğru ilerledikçe azaldığı ve bunun nedeninin kullanılan öğretim yöntemleri ve öğretmen davranışları olabileceği vurgulanmıştır. Benzer şekilde Gabel ve Ruba (1999), olumsuz tavırların öğretmenin öğrettiği fen bilimlerinin miktar ve tipini etkileyebildiği gibi öğretmen ve öğrenci arasındaki alışverişi de etkileyebildiğini belirtmişlerdir (Akt: Lavoie, 1999).

Altınok (2004)'un, ilköğretim beşinci sınıflarla yaptığı çalışmasının sonucu, “öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumlarına ilişkin algılarının, öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını etkilediği” şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu sonuç; Boylan (1996), She ve Fisher (2002) tarafından yapılan çalışmalarda, “öğrencilerin öğretmenlerine ilişkin algılarının, tutumları üzerinde etkisi olduğu” şeklinde rapor edilen sonuçlarla uyumaktadır.

Bilgin ve Geban (2004)' ın, 84 sınıf öğretmenliği adayıyla yaptıkları çalışmalarının sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci takımları ve başarı bölümleri tekniği ile hazırlanan öğretim yönteminin öğrencilerin fen bilgisi dersindeki performansları ve fen bilgisi dersine karşı tutumları üzerinde geleneksel öğretim yaklaşımından daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Yavru ve Gürdal (1998)'in, ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıflardan 85 öğrenci ve 4 öğretmenle yaptıkları çalışmalarının sonucunda, öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlayan deneysel aktiviteleri yapmaktan hoşlandıkları ve başarılarının yükseldiği tespit edilmiştir. Bu da, öğrencilerin derse olan ilgi ve sevgilerinin arttıkça, başarılarının da artacağı görüşünü desteklemektedir.

Yukarı da sıralan bütün araştırmalar gösteriyor ki öğrencilerin sahip oldukları tutumlar doğrudan veya dolaylı olarak fen bilgisi öğrenimini ve başarısını etkileyebilmektedir. Ayrıca çalışmalardan bazıları derse olan tutumun başarıyı etkilediğini ortaya koyarken bazıları ise başarının tutumu oluşturduğunu öne sürmektedir. Öğretmenlerin ve ailelerin sahip oldukları tutumlar da öğrencilerin fen öğrenme başarısını ve tutumlarını etkileyebilmektedir.

2.3. Fen Bilimlerinde Zor Konularla İlgili Araştırmalar

Bu bölümde fen bilimlerinde zor konuların tespiti ve bunların olası sebeplerinin ortaya çıkarılması için yapılmış ilgili araştırmalara değinilecektir.

1970 den beri öğrencilerin konu zorluklarının tespit edilmesi için farklı çalışmalar yapılmış olmasına rağmen karşımıza çıkan ilk ciddi çalışma 1980 yılında İskoçya’da yapılan çalışmadır. Johnstone & Mahmoud’ un (1980) yapmış olduğu bu çalışma biyolojide ki zor konuları tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya üniversiteye yeni başlamış 167 lisans öğrencisi, yaklaşık 50 biyoloji öğretmeni ve biyoloji eğitiminde uzman akademisyenler katılmıştır. Öğrenci ve öğretmenlere biyoloji konuları için hazırlanmış zorluk belirleme ölçeği uygulanırken, akademisyenlerle informal görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca her yıl İskoçya Sınav Düzenleme Merkezi tarafından düzenli olarak yayınlanan ve sınavlara ait istatistiksel verilerin bulunduğu raporlardan yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda katılımcıların üzerinde uzlaştıkları beş maksimum zorlukta konu tespit edilmiştir. Bunlar, osmoz & bitkilerde suyun taşınması, fotosentezin kimyası, yaşayan organizmalarda ozmotik düzenleme ve su dengesi, solunumun kimyası, genler şeklinde sıralanabilir. Söz konusu olan çalışmada sınav düzenleme merkezinin de benzer sonuçları rapor ettiği belirtilmiştir.

Bu alanda yapılmış diğer bir çalışma 1999 yılında Glasgow Üniversitesi bünyesinde Bahar tarafından gerçekleştirilen yüksek lisans (master) çalışmasıdır. Çalışmada Standart ve İleri biyoloji derslerinde öğrenciler tarafından zor olarak kabul edilen biyoloji konularının tespiti ve bu zorlukların arkasında yatan sebeplerin bulunması amaçlanmıştır. Otuz altı biyoloji konusunun sıralandığı Biyoloji Zorluk Belirleme Ölçeği 229 üniversite birinci sınıf öğrencisine ve 5 biyoloji öğretmenine uygulanmıştır. Ayrıca araştırmacı örneklem grup içerisinde 7 öğrenci ve 5 biyoloji öğretmeniyle yüz yüze görüşmeler yapmıştır. Bu görüşmeler, sınıfta yapılan gözlemlerle de desteklenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin şu konuları zor olarak kabul ettikleri belirlenmiştir:

1-Monohibrit ve dihibrit kalıtım

2-Gelişimin ve metabolizmanın genetiksel kontrolü

3-Genetik mühendisliği çalışmaları

4-Mayoz bölünme

5-Merkezi Sinir sistemi, duyu organları bunların koordinasyonu

6-Gametler, allel genler, genler

7-Fizyolojik iç denge (uyum)

8-Bitkilerde eşeyli ve eşeysiz çoğalma

9-Mutasyon

10-Bitkilerde ve hayvanlarda hormonların etkisi

Bahar' ın yapmış olduğu bu çalışmada öğretmenler en zor konu olarak bağışıklık sistemi, monohibrit & dihibrit kalıtım, mayoz bölünme, fotosentez gibi konuları belirtmişlerdir. Görüşmeler ve gözlemlerden elde edilen sonuçlara göre, Öğrenme ortamlarında kullanılan dil ve terminoloji, konuların yoğun içeriği ve yetersiz zaman ayırımı, öğretmenle ilgili faktörler, konularda kullanılan matematiksel tanımlar ve sayılar, birbirine benzeyen konuların karıştırılması, gibi faktörler konu zorluklarının arkasında yatan sebepler olarak sıralanmıştır.

Bahar ve ark. (1999: 84-86) tarafından yapılan bir diğer çalışmada, biyoloji öğrenmede karşılaşılan zorluklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada, 1980 yılında Johnstone ve Mahmoud tarafından yapılan çalışma ile Bahar ve ark.(1999) tarafından yapılan çalışma sonuçlarından elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. 1980 yılında yapılan çalışmada en zor konu olarak beş konu belirlenmiştir. Bunlar: osmoz & bitkilerde suyun taşınması, fotosentezin kimyası, yaşayan organizmalarda ozmotik düzenleme ve su dengesi, solunumun kimyası, genler şeklinde sıralanabilir. Bu tespitlerin de etkisiyle İskoçya' da biyoloji öğretim programında değişiklik yapılmıştır. 1999 yılında Bahar ve ark. tarafından yapılan çalışma da ise, bitkilerde suyun taşınması konusunda herhangi bir zorluk kalmadığı fakat genetikle ilgili konularda hâlâ zorluk çekildiği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmaya İskoçya' da biyoloji bölümünde okuyan 207 üniversite birinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Zorluk belirlemede otuz altı biyoloji konu başlığı seçilmiştir. En zor olarak belirlenen ilk altı konunun beşinin genetikle ilgili olduğu tespit edilmiştir.

Diğer bir çalışma da Bahar (2002) tarafından Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi sınıf öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin Canlılar Bilimi dersinin almadan önce, lise döneminde aldıkları biyoloji konularındaki konu zorluklarını ve bu zorlukların nedenlerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Öğrencilere 52

biyoloji konusu zorluk belirleme ölçeği şeklinde listelenmiştir. Sonuçlar zor olarak algılanan ilk on konudan yedisinin genetikle ilgili olduğunu göstermiştir.

Tekkaya ve ark. (2001) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, lise öğrencilerinin öğrenmede zorlandıkları biyoloji konuları ve cinsiyet farkının konuların zor yada kolay algılanmasına olan etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya erkek ve kız sayısı eşit olmak üzere toplam 368 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin anlaşılmasını zor, orta ve kolay bulduğu biyoloji kavramlarının sıklığını bulmak için betimsel istatistik kullanılmıştır. Hormonlar, genler ve kromozomlar, mitoz ve mayoz bölünme, sinir sistemi ve Mendel genetiği öğrencilerin öğrenmede zorlandıkları konular olarak belirlenmiştir. Bağımsız t-test sonuçları cinsiyet farkının öğrencilerin biyoloji konularını zor yada kolay olarak algılanmasında etkili olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin biyoloji konularındaki olası zorlanma nedenleri 14 biyoloji öğretmeni ile görüşme yapılarak belirlenmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda seçmiş oldukları zor konuların çok büyük oranda öğrencilerin seçmiş oldukları konularla örtüştüğü bulunmuştur. Bu da öğretmenlerin öğrencilerin sahip oldukları zorlukların farkında olduklarını göstermektedir. Zorlukların sebepleri arasında kullanılan dil ve terminoloji, öğretme metodları, uygulanan öğretim programı, konuların çok fazla soyut kavramlardan oluşması ve kavramların disiplinler arası bir yapıya sahip olmaları sayılmıştır.

Aycan ve Yumuşak'ın (2003) yaptığı araştırma lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeylerini belirlemek amacını taşımaktadır. Çalışmanın örneklemini 151 lise mezunu öğrenci ve 7 fizik öğretmeni oluşturmaktadır. Lise mezunu olarak Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi fen bilgisi öğretmenliği ve Fen Edebiyat Fakültesi fizik kimya bölümlerinin birinci sınıf öğrencileri seçilmiştir. Örneklem olarak bu öğrencilerin seçilmelerinin amacı, bu öğrencilerin liselerin fen alanı mezunu olmaları ve lise fizik müfredatında yer alan konuları görmüş olmalarıdır. Fizik müfredatından toplanmış yirmi altı ana konu başlığından oluşan veri toplama aracı çok kolay, kolay, orta, zor, çok zor olarak derecelendirilmiştir. Çalışmaya katılan öğrenciler zor ve çok zor olarak işaretledikleri konular için nedenlerini de sıralamaları istenmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin fizik konularında zor olarak algıladıkları konular şunlardır: Elektromanyetik indüksiyon, Dalga hareketi, İmpuls ve momentum, Yüklü parçacıkların elektrik alanda hareketi,

Işık teorileri, Magnetizma, Yeryüzünde hareket, Işık, Hareket, Atom teorileri, Elektrik akımı kaynakları, elektrik yükünün ölçülmesi, Elektrik devreleri, Elektrik akımı, Enerji, Newton'un hareket yasaları, Elektrostatiktir. Yine bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre lise üçüncü sınıf konuları lise bir ve lise ikinci sınıf konularına göre daha zordur. Öğrencilerin bu konuları anlamada zorluk çekme nedenleri şöyle sıralanmıştır.

- *Öğrencilerin bu konuları daha önceki eğitim kademesinde görmemiş olması
- *Konuların günlük hayatla bağlantısının kurulamaması
- *Konuların diğer derslerle(biyoloji, kimya, matematik) ilişkisinin bulunması
- *Konuların çok sayıda ve karmaşık formüller içermesi
- *Konuların fazla matematiksel işlem içeriyor olması
- *Konuların soyut kavramlar içermesi
- *Konuların teorik olarak işlenmesi ve deney yapılmaması
- *Konuların bilimsel olarak ilgi çekici olmaması
- *Öğrencilerin konularla ilgili ön bilgilerinin eksik olması
- *Ders kitaplarının sıkıcı olması
- *Konulara yeterli zaman ayrılmaması
- *Konuların ezbere dayalı olması

Singapur'da orta dereceli üç okuldan 51 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada Daniel Tan ve ark. (2001) kimyada öğretilen nitel analiz dersi hakkındaki öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Bu çalışmada yaşları 15-17 arasında olan öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin nitel analiz dersini nasıl algıladıklarını bulmak ve dersin özelliklerinin neler olduğunu belirlemek amaçlanmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin bu dersi sıkıcı ve öğrenilmesi zor, sınıfta öğrenilen ile laboratuvarında yapılan uygulamalar arasında ilişki olmayan bir ders olarak algıladıklarını göstermektedir. Ayrıca bu ders için çok fazla miktarda ezberleme (hafızayı kullanma) işleminin gerektiği belirlenmiştir. Çalışmada nitel analiz dersinin zorluklarının, öğrencinin bu ders için tam olarak (açıkça) ne gerektiğini bilmemesinden, dersin içeriğinden, motivasyonun az oluşundan, aşırı zihinsel yükleme yapmasından, temel bilimsel süreç becerilerinin eksik oluşundan kaynaklanabileceği belirlenmiştir.

Kallery & Psillos' un Yunanistan'da 2001 yılında yapmış oldukları çalışma, okul öncesi eğitiminde kazandırılan bilgi ve becerilerin ileri de oluşabilecek öğrenme güçlüklerinde nedenli etkili bir unsur olabileceğini ortaya koymaktadır. Çalışmada katılımcıların bilimsel bilgi düzeyleri ve bu bilgileri gerçek sınıf ortamlarında nasıl kullandıkları bulmak amaçlanmıştır. Çalışma iki aşamalıdır. Birinci aşama okul öncesi öğrencilerin sınıf ortamında sordukları sorulardan oluşturulmuş 13 soruluk bir anket uygulaması, ikinci aşama da ise sorulara verilen cevapların ve bilgilerin gerçek sınıf ortamlarında nasıl ve ne derecede kullandıklarını bulmak için gözlem aşamasından oluşmaktadır. Çalışmaya katılan öğretmenler merkez ve taşra bölgelerinde görev yapan, ortalama on üç yıllık bir mesleki tecrübeye sahip toplam 103 kişiden oluşmaktadır. Gözlem aşamasında gönüllü olan 11 okul öncesi öğretmeni yaklaşık olarak bir okul yılı boyunca araştırmacılar tarafından sınıf ortamında gözlenmiştir. Öğretmenler Fen bilgisine yönelik lisede okurken almış oldukları zorunlu bilim dersinden başka bir ders almamışlardır. Mesleki eğitimleri sırasında da herhangi bir bilim dersi (physical course) almadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlere sorulan 13 soruluk ankette ki soruların çoğunluğu atmosferik olaylar, uzay ve fizik ile ilgili sorulardır. Sonuçlar hem okul öncesi öğretmenlerin bilimsel konular hakkındaki bilgi düzeylerini değerlendirebilme hem de öğretmenlerin sahip oldukları temel bilimsel kavramların öğrencileri nasıl etkileyebileceğini görme olanağı tanımaktadır. Çalışmanın temel bulgularına göre; öğretmenlerin sahip oldukları en temel bilimsel kavram ve konulara ilişkin bilgi seviyeleri oldukça kısıtlı bir durumdadır. Katılımcıların büyük bir çoğunluğunun sahip olduğu bilgilerin, var olan bilimsel bilgi ve ilkelerle uyuşmadığı görülmüştür. Ayrıca bu bilgilerin öğrencilerde yeni kavram yanılgıları doğurabilecek türden bilgiler olduğu ve bunların da bir çoğunun gerçek sınıf ortamlarında sık sık kullanıldığı bu çalışmada tespit edilmiştir.

Aday öğretmenlerle 2002 yılında Penso tarafından yapılan bir başka çalışmada ise biyoloji dersinde öğrenme zorluklarının belirlenmesi ve bu zorlukların sebeplerinin bulunması amaçlanmıştır. İsrail'de yapılan bu çalışmaya 40 aday öğretmen katılmıştır. Aday öğretmenlerin okul deneyimi (gözlem ağırlıklı) ve uygulama (10 derslik bir öğretmenlik uygulamasını içermekte) eğitimleri için gönderildikleri liselerde yıl boyunca tutmuş oldukları günlük raporlar bu çalışmanın

veri toplama araçları olarak belirlenmiştir. Çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama gözlemlerden elde edilen verilerin analizi ve ikinci aşamada ise öğretmenlik uygulamasından elde edilen verilerin analizi şeklindedir. Veriler içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Belirlenen kavram kod ve temalar hakkında yorumlar yapılarak sonuca ulaşılmıştır. Aday öğretmenler gözlemledikleri derslerin tamamına yakın bir oranında öğrencilerin konularla ilgili öğrenme zorluğu çektiklerini rapor ederken, bizzat öğretmenlik uygulaması yapmış oldukları derslerden sadece yarısında öğrenme zorluklarıyla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Rapor edilen bu öğrenme zorluklarının sebepleri ve sınıfta tekrar etme sıklıkları hakkında her iki aşamada da birbirine yakın sonuçlar bulunmuştur. Buna göre olası zorluk kaynakları olarak öğrencilerin bilişsel yapısı, öğrenilecek materyalin içerik tipi, öğretmenin kullandığı öğretim yöntemi, ders ortamıyla ilgili faktörler sıralanmıştır. Çalışmada ayrıca öğrencinin bilişsel yapısıyla ilgili faktörlerin öğrenme zorluklarında en fazla paya sahip olduğu belirtilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni, evren ve örneklem, kullanılan veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin analizinde kullanılan yöntemler sunulmuştur.

3.1.Araştırma Deseni

Bu çalışmada niteliksel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek, (2004) nitel araştırmayı, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel bilgi toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlamışlardır.

Bu çalışmada araştırma sorularına cevap bulmak için Fen Bilgisi Konuları Zorluk Belirleme Ölçeği uygulanmış ve görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Araştırmanın ilk kısmında birinci araştırma sorusuna (fen bilgisinde zor olan konuların tespiti) cevap bulmak için Fen Bilgisi Konuları Zorluk Belirleme Ölçeği uygulanmış ve veriler betimsel istatistik ile analiz edilmiştir. Araştırmanın ikinci kısmında ise ikinci araştırma sorusu (Fen bilgisi konuları zorluk sebeplerinin bulunması) için yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir.

3.2.Evren ve Örneklem

Tablo 2 çalışmaya katılan kız ve erkek öğrencilerin liselere ve cinsiyete göre dağılımını göstermektedir. Liselerin gerçek isimleri kullanılmamış her birine birer kod isim verilmiştir.

Tablo.2 Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Liselere ve Cinsiyete Göre Dağılımı

LİSE	KIZ	ERKEK	TOPLAM
A	29	25	54
B	78	0	78
C	27	30	57

D	5	20	25
E	11	12	23
F	8	15	23
G	20	20	40
TOPLAM	178	122	300

3.2.1.Uygulanan Zorluk Ölçeği İçin Belirlenen Örneklem

Araştırmanın evrenini Bolu ilinde bulunan lise birinci sınıf ve hazırlık sınıfı öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmada uygulanan Fen Bilgisi Konuları Zorluk Belirleme Ölçeği için Bolu ili sınırları içerisinde bulunan 7 lisede okuyan hazırlık sınıfı ve lise birinci sınıftan 300 öğrenci ve bu ilde görev yapan 18 Fen bilgisi öğretmeni örneklem olarak seçilmiştir.

Ölçek uygulanan öğrenciler, Küme Örnekleme ile tespit edilmiştir. Öncelikle Bolu il merkezinde bulunan ve içerisinde araştırma yapılmasına izin verilen bütün liseler kağıtlara yazılarak bunlardan rasgele çekilişler yapılmış ve 6 lise ismi belirlenmiştir. Aynı işlem merkeze yakın ilçeler içinde tekrarlanarak önce ilçe ismi belirlenmiş daha sonrada araştırma yapılacak lise ismi belirlenmiştir. Liselerde bulunan şubelerin seçilimi yine rasgele seçimlerle gerçekleştirilmiştir. Böylece evrendeki her bir birimin örnekleme seçilmede eşit ve bağımsız olma olasılığı sağlanmıştır (Balcı, 2001). Bu araştırmanın amacını gerçekleştirebilmek için lise birinci sınıf ve hazırlık sınıfı öğrencileri örneklem olarak tercih edilmiştir. Çünkü bu öğrenciler ilköğretim düzeyinde eğitimini tamamlamış ve daha sonra araştırmanın yapıldığı döneme kadar da fen bilimleri ile ilgili herhangi bir öğretim sürecinden geçmemişlerdir. Böylece 6, 7, 8. sınıflarda görmüş oldukları fen bilgisi konuları hakkındaki düşüncelerini değiştirebilecek bir öğretim sürecinden geçmedikleri kabul edilmiştir.

Ölçek uygulanan öğretmenler, Bolu'da görev yapan, en az 4 yıllık bir mesleki tecrübeye sahip olan 18 fen bilgisi öğretmeninden oluşmaktadır. Ölçek uygulanan öğretmenler basit tesadüfi örnekleme yoluyla seçilmişlerdir.

3.2.2. Görüşmeler İçin Belirlenen Örneklem

İkinci araştırma sorusu için tasarlanan yarı yapılandırılmış görüşmeler için örneklem seçiminde bazı özellikler dikkate alınmıştır. Araştırmanın birinci kısmında uygulanan zorluk belirleme ölçeğinden elde edilen veriler dikkate alınarak görüşme yapılacak 10 öğrenci tespit edilmiştir. Bu öğrenciler ölçekte zor olarak tespit edilen konularda “zor” seçimini yapan öğrenciler arasından seçilmiştir. Böylece araştırmanın ikinci problemine cevap olabilecek daha nitelikli veriye ulaşmak amaçlanmıştır.

Ayrıca araştırmanın birinci kısmında zorluk ölçeği uygulanan 18 öğretmenden beşi ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Görüşme yapılacak öğretmenlerin seçiminde amaçlı örneklem (Purposive Sampling) tekniği kullanılmıştır. Bu tür örneklemede araştırmacı kimlerin seçileceği konusunda kendi yargısını kullanır ve araştırmanın amacına en uygun olanları örnekleme alır(Balcı, 2001).

3.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak Fen Bilgisi Konuları Zorluk Belirleme Ölçeği ve Görüşme Protokolü kullanılmıştır.

Fen Bilgisi Konuları Zorluk Belirleme Ölçeği: Bu ölçek daha önce birçok yurtiçi ve yurt dışı araştırmada kullanılarak güvenilirlik ve geçerlik çalışması yapılmıştır. İlk defa 1970 yılında Johnstone tarafından kimya öğreniminde ki zor konuların tespitinde kullanılmıştır. Daha sonra ölçek biyoloji konularına adapte edilerek 1979 yılında Mahmoud & Johnstone tarafından yeniden kullanılmıştır. Ölçek, Bahar (1999) tarafından Türkçe’ye adapte edilerek geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

Benzer ölçeklerin kullanıldığı bir diğer çalışmada yine kimyada yapılmış olan çalışmadır. Ratcliffle (2001) kimya konularında zorluk belirleme ölçeği kullanarak yaptığı çalışmaya literatür bölümünde değinilmiştir. Söz konusu olan o çalışmada da verilen konuları çok kolaydan- çok zora doğru sıralayan beşli likert tipi bir ölçek kullanılmıştır.

Bu araştırma da kullanılan ölçeğin orijinali yukarda sayılan çalışmalardan alınmıştır. Ölçekte yer alan konular Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu

tarafından kabul edilen 2000 yılı Fen Bilgisi öğretim programındaki konular temel alınarak oluşturulmuştur. Böylece ölçeğin kapsam geçerliliği sağlamak amaçlanmıştır. Bu konular belirlendikten sonra her konu ilgili bilim uzmanı ve eğitimcinin (Fizik, kimya, biyoloji eğitimcisi) görüşüne başvurularak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda bazı konular ayrıntılandırılmış ve alt konu başlıkları yazılmış; bazı konular da birleştirilerek daha basit ve sade hale getirilmiştir. Alan uzmanlarının tespit ettiği eksik konular da eklendikten sonra ölçek dil uzmanlarının görüşüne sunulmuştur. Olası hatalar düzeltildikten sonra ölçek son haliyle seçilen örnekleme uygulanmıştır.

Fen Bilgisi Konuları Zorluk Belirleme Ölçeği ek 1’de verilmiştir. Bu ölçek, ilköğretimin ikinci kademesinde(6, 7, 8. sınıf) okutulan Fen bilgisi dersindeki konulardan seçilen 114 konu başlığından oluşmaktadır. Konuların karşısında yer alan sütunlar örneklem tarafından kendilerine uygun seçenek işaretlenerek ölçek doldurulmaktadır. İlk üç sütun öğrenciler için kolay, orta, zor gibi alternatifleri sunmaktadır. Dördüncü sütun ise o konuyu herhangi bir sebeple öğrenim hayatı boyunca görmeyen öğrenciler için tasarlanmıştır. Böylece her bir konunun zorluk indeksi hesaplanırken bu konuyu görmeyen öğrenciler hesaplama dışı tutularak daha güvenilir ve hassas indekslere ulaşmak amaçlanmıştır.

Örnekleme yer alan öğrencilerin daha samimi yanıtlar vermelerini sağlamak için sunulan ölçekte sadece isim yazmaları istenmiştir. Eğer bir şubede aynı isimde iki yada daha fazla öğrenci varsa bunlara numaralar vermek yoluyla araştırmanın ikinci kısmı olan görüşmeler için takip edilmeleri sağlanmıştır.

Her bir konu için ayrı ayrı hesaplanan zorluk indeksi literatürde yer alan çalışmalardan elde edilmiş formül kullanılarak bulunmuştur. Bu formül Bahar (2002) a göre şöyledir:

$$\text{Zorluk İndeksi} = \frac{N_z \times 100}{N_t - N_g}$$

Formülde geçen sembollere ait açıklamalar ise şöyledir.

N_z : Ölçekte bu konuya zor diyenlerin sayısı

N_t : Ölçek uygulanan toplam öğrenci sayısı

N_g : Ölçekte daha önce bu konuyu görmedim diyenlerin sayısı.

Görüşme Protokolü: Bu araştırmanın ikinci sorusuna cevap bulmak için örneklem içinden seçilen öğrenci ve öğretmenlerle yüz yüze yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme tekniği fen bilgisinde belirlenen konu zorluklarının arkasında yatan nedenleri ortaya çıkarmak için öğrenci ve öğretmenlerin düşüncelerinin saptanmasında en uygun veri toplama tekniği olduğu düşünülmüştür. Çünkü, görüşme insanların perspektiflerini, tecrübelerini, duygularını ve algılarını ortaya koymada kullanılan oldukça güçlü bir yöntemdir (Yıldırım & Şimşek, 2004). Sorular daha önce yapılmış çalışmalar taranarak oluşturulmuştur.

3.4. Veri Toplama Süreci

1. Uygulama izninin alınması: Araştırma sorularının tespit edilmesinden sonra uygulamanın Milli Eğitim Bakanlığına bağlı olan okullarda yapılabilmesi için izin almak gerekmiştir. Hazırlanan araştırma önerisi ve Fen Bilgisi Konuları Zorluk Belirleme Ölçeği gerekli yazışmalar sağlanarak bakanlığın ilgili kuruluna gönderilmiştir. Gelen uygundur yazısı ile Bolu il Milli Eğitim Müdürlüğüne başvurularak çalışma için uygun okulların listesi alınmıştır.

2. Ölçeğin örneklem uygulanması: Örneklem seçilmesi bölümünde anlatılan şekilde liseler belirlenmiş ve ilk uygulamalara başlanmıştır. Uygulamaların tamamı 2004-2005 eğitim öğretim yılının ilk aylarında gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi her sınıfta öğrencilere uygulamaların amacı, nasıl yapılacağı hakkında açıklamalar yapılmış ve öğrencilerin soruları cevaplanmıştır. Uygulamanın tamamı her okulda araştırmacı tarafından yapılmıştır. Uygulama sırasında öğrencilerin cevaplarına müdahale edilmemiştir.

3. Zorluk Belirleme Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi: Ölçeğin 300 öğrenciye uygulanmasından sonra veriler Excel programı yardımıyla bilgisayar ortamına girilmiştir. Daha önce veri toplama aracı tanıtılırken açıklanan formül kullanılarak yine Excel programıyla her bir konuya ait zorluk indeksleri bulunmuştur.

4. Görüşme yapılacak öğrencilerin belirlenmesi: Ölçeğin öğrencilere uygulanmasından sonra ilk veriler incelenmiş ve konuları en fazla zor olarak işaretleyen öğrenciler bulunmuştur. Bu öğrenciler 114 konudan 40-47 arasında değişen sayıda konuya zor demişlerdir. Bu öğrenciler 22 kişiden oluşmaktadır.

Öğrencilerin sayılarının görüşme yapabilmek için çok olması yeni bir seçilimi gerekli kılmıştır. Bu nedenle, bu öğrencilerden örneklemin tamamının belirlediği 40 zor konuyu da “zor” olarak işaretleyenler belirlenmiştir. Böylece görüşme yapılacak öğrencilerin sayısı 10’a düşürülmüştür.

5.Seçilen öğrencilerle görüşmelerin yapılması: Yukarıda belirtildiği gibi seçilen öğrencilerle ,yine gerekli izinler dahilinde, ortalama 45 dakika süren görüşmeler gerçekleştirilmiştir.Görüşmeler ses kayıt cihazı yardımıyla kayıt altına alınmıştır. Görüşme öncesi öğrencilerin rahat ve güvende hissetmeleri için sıcak ve samimi bir ortam oluşturulmaya çalışılmıştır. Bunun için öğrencinin gelecekteki projelerinden bahsetmesi istenmiş ve hangi mesleği seçmek istediği sorulmuştur. Ailesinden ve daha önce okuduğu okullardaki öğretmen ve arkadaşlarından bahsetmesi sağlanmıştır. En sevdiği ve sevmediği dersler ve nedenleri sorulmuş ancak cevap vermek istemediği sorularda ısrar edilmemiştir. Çalışmanın amacı ve kapsamı anlatılarak, çalışmaya getireceği katkıların çok önemli olduğu vurgulanarak çalışmayı sahiplenmesi sağlanılmaya çalışılmıştır. Öğrencinin sorulara cevap olarak kullandığı ifadeler net değilse araştırmacı görüşme protokolünde olmayan yeni sorular sormuştur. Yada öğrenciden düşüncesini örneklendirmesi istenerek düşünceler daha net ve anlaşılır hale getirilmeye çalışılmıştır.

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde aşağıdaki işlemler yapılmıştır.

Ölçekten Elde Edilen Verilerin Analizi:300 öğrenci ve 18 Fen bilgisi öğretmenine uygulanan zorluk belirleme ölçeğinden elde edilen veriler betimsel istatistik kullanılarak analiz edilmiştir. Örneklem, konular için algılarını 1, 2, 3, 4, gibi rakamlarla ortaya koymuşlardır. Bu rakamlar sırasıyla kolay, orta ,zor ve bu konuyu görmedim ifadelerinin karşılığıdır(Bkz.Ek.1).

Konuların zorluk indeksinin hesaplanmasında daha önce bahsedilen ve literatürdeki çalışmalardan elde edilen zorluk belirleme formülü uygulanmıştır.

Görüşmelerden Elde Edilen Verilerin Analizi:Ölçekten elde edilen veriler ışığında tespit edilen öğrenci ve öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Görüşmelerin tamamı ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler yazılı hale getirilerek bu veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik

analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu amaçla toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması, daha sonra da ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde organize edilmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanması gerekmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2000). Oluşturulan bu temalar sayesinde olgular daha iyi organize edilebilir ve daha anlaşılır hale getirilebilir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular iki ayrı bölümde sunulmuştur. Birinci bölümde zorluk belirleme ölçeğinden elde edilen bulgular, ikinci bölümde ise görüşmeler sonucu elde edilen bulgular sunulmuştur. Birinci bölümde Fen Bilgisi Konuları Zorluk Belirleme Ölçeği ile toplanan veriler, betimsel istatistik teknik kullanılarak analiz edilmiş ve bulgular

tablolar halinde sunulmuştur. İkinci bölümde ise öğrencilerin zor olarak algıladıkları konulara ilişkin olası nedenlere dair bulgular yapılan görüşmelerden alıntılar yapılarak sunulmuştur.

4.1.Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Bu çalışmanın ilk araştırma sorusu; ilköğretim ikinci kademe (6, 7, 8. sınıf) Fen bilgisi dersinde zor olan konuların tespiti ile ilgilidir.

İlköğretim ikinci kademe (6, 7, 8. sınıf) Fen bilgisi dersi konularının tamamına ait zorluk indeksleri ek.2 ve ek.3'te verilmiştir. Ek.2 öğrencilerden elde edilen veriler ile oluşturulmuşken; öğretmenlerin konulara ilişkin zorluk indeksi tablosu ek.3'te verilmiştir. Öğrenciler tarafından en zor olarak algılanan 40 konu ise tablo 3 de verilmiştir.

Tablo 3.Öğrencilerin Seçtiği En Zor 40 Konu

NO	KONULAR	ZORLUK İNDEKSİ.
1	Merkezi sinir sistemi ve diğer sistemlerin koordinasyonu	45,65
2	Bir elektrik devresinde devre elemanlarının belirlenmesi	41,07
3	Cisimlerin elektrik yüklerinin belirlenmesi:ELEKTROSKOP	38,98
4	Bir pilin kutupları arasındaki gerilim(voltaj)	38,86
5	Ampermetrenin ve voltmetrenin kullanımı	38,24
6	Sıvı basıncı ve su cendereleri	36,88
7	Basıncın ölçülmesi (manometre, barometre)	36,53
8	Hormonlar ve iç denge	36,03
9	Mıknatısın bir elektrik devresine olan etkisi	35,71
10	Atmosfer basıncı	35,61
11	Bir iletkenin direnci (R)	34,71
12	Hücresinin yapısı ve hücre organellerinin görevi	34,70
13	Kuyruklu yıldızlar, asteroitler,meteorlar	34,69
14	Hücresinin kullanabileceği enerji	33,59
15	Bir elektrik devresinde dirençlerin seri ve paralel bağlanması	33,46
16	Kuvvet basınç arasındaki ilişki	33,20
17	Doğada bulunan madde döngüleri ve önemi	32,52
18	Prokaryot ve ökaryot hücre	32,14
19	Elementlerin sınıflandırılması(alkali ,soygaz)	31,29
20	Enerji dönüşümleri	30,79
21	Cisimlerin hızlarının bulunması	30,57
22	Uzay teknolojisi ve uzay araştırmaları	30,31
23	Ekosistemlerin değişimi ve bozulması	30,12
24	Durgun elektrik	29,50

25	Bileşke kuvvet ve etkisi	29,43
26	Elektrik yükleri ve atom arasındaki ilişki	29,10
27	Boşaltım ve böbreklerin işlevi	28,88
28	Elementlerden bileşik oluşturma	28,20
29	Bitkisel dokular ve Hayvansal dokular	28,18
30	Basıncı etkileyen faktörler	27,88
31	Elektrik akımının etkileri(ısı,ışık,kimyasal)	27,50
32	Mıknatıs ve elektrik akımının oluşturduğu manyetik alan	27,20
33	Kalp ve kan dolaşımı	26,67
34	Yıldızların yaşam evreleri	26,66
35	Kalıtım ve kalıtsal özellikler(boy uzunluğu-dil yuvarlama-göz rengi-saç şekli)	26,37
36	Elektrik akımı	25,92
37	Fiziksel güç nedir?	25,60
38	Akciğerler ve solunum sistemi	25,53
39	Basit makineler ve çalışma prensipleri	25,09
40	Atomun yapısı ve periyodik çizelge	25,00

Tablo 3'ten de görüleceği üzere öğrenciler tarafından çok zor olarak kabul edilen 40 konunun büyük çoğunluğu (% 55) fizik bilimiyle ilgili konulardan oluşmaktadır. Diğer bilim dallarıyla ilgili zor konuların oranları ise tablo 4' te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin Seçtiği Zor Konuların Bilim Dallarına Göre Dağılımı

SINIF	FİZİK	BİYOLOJİ	KİMYA	DÜNYA EVREN	TOPLAM
6.SINIF	10	8	-	3	21
7.SINIF	10	2	2	-	14
8.SINIF	2	2	1	-	5
TOPLAM	22	12	3	3	40

2000 yılında kabul edilen fen bilgisi öğretim programlarındaki konular dikkate alınarak hazırlanan Fen Bilgisi Konuları Zorluk Belirleme Ölçeğinde yer alan 114 konunun sınıf seviyelerine ve bilim dallarına göre dağılımı tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Ölçekteki Konuların Sınıf Seviyelerine Ve Bilim Dallarına Göre Dağılımı

SINIF	FİZİK	BİYOLOJİ	KİMYA	DÜNYA VE EVREN	TOPLAM
6.SINIF	17	14	1	10	42
7.SINIF	21	2	11	6	40
8.SINIF	5	24	3	-	32
TOPLAM	43	40	15	16	114

Tablo 5'ten de görüleceği gibi konuların büyük bir bölümü fizik ve biyoloji bilim dallarıyla ilgili olan konulardır. 6.ve 7. sınıfta konuların büyük bir kısmı fizik konularıyla ilgili konular iken 8. sınıfta fiziğin ağırlığı oldukça azaltılarak 5 konuyla sınırlı tutulmuştur. İlköğretimin son sınıfında en büyük pay biyoloji konularına verilmiştir. Aynı tabloda dikkati çeken durumlardan biri de kimya, Dünya ve Evren ile ilgili konularının oldukça az bir oranda bulunuyor olmasıdır.

Öğretmenler tarafından doldurulan aynı ölçekten alınan verilere göre en zor 40 konu tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6.Öğretmenlerin Seçtiği En Zor 40 Konu

NO	KONULAR	ZORLUK İNDEKSİ.
1	Merkezi sinir sistemi ve diğer sistemlerin koordinasyonu	64,70
2	Hormonlar ve iç denge	58,82
3	Mayoz bölünmenin özellikleri	41,17
4	Bitkisel dokular ve Hayvansal dokular	41,17
5	Basit makineler ve çalışma prensipleri	41,17
6	Kuvvet basınç arasındaki ilişki	41,17
7	Enerji dönüşümleri	35,29
8	Basıncı etkileyen faktörler	35,29
9	Bir pilin kutupları arasındaki gerilim(voltaj)	35,29
10	Biyoteknoloji uygulamalarının sağladığı yararlar	35,29
11	Bir elektrik devresinde dirençlerin seri ve paralel bağlanması	29,41
12	Elektrik yükleri ve atom arasındaki ilişki	29,41
13	Cisimlerin elektrik yüklerinin belirlenmesi:ELEKTROSKOP	29,41
14	Elektrik akımı	29,41
15	Kimyasal bağlar(iyonik-kovalent)	29,41
16	Cisimlerin eylemsizliği	29,41

17	Genetik alanındaki gelişmeler	29,41
18	Sıvıların basıncı	29,41
19	Sıvıların kaldırma kuvveti	29,41
20	Havanın kaldırma kuvveti	29,41
21	Doğada bulunan madde döngüleri ve önemi	23,52
22	Kimyasal tepkimeler	23,52
23	Asitler, bazlar, tuzlar	23,52
24	Boşaltım ve böbreklerin işlevi	23,52
25	Aynı hücreyi oluşturan bölünme:MİTOZ	23,52
26	Mıknatısın bir elektrik devresine olan etkisi	23,52
27	Atmosfer basıncı	23,52
28	Akciğerler ve solunum sistemi	23,52
29	Üreme organları ve üreme sistemi	23,52
30	Cinsiyete bağlı kalıtım(RENK KÖRLÜĞÜ)	23,52
31	Evrenin oluşumu	23,52
32	Elementlerden bileşik oluşturma	23,52
33	Kinetik ve potansiyel enerji	23,52
34	Fiziksel güç nedir?	23,52
35	Katıların basıncı	23,52
36	Sıvı basıncı ve su cendereleri	23,52
37	Ampermetrenin ve voltmetrenin kullanımı	23,52
38	Bir iletkenin direnci(R)	23,52
39	Kalıtım ve kalıtsal özellikler(boy uzunluğu-dil yuvarlama-göz rengi-saç şekli)	23,52
40	Mıknatıs ve elektrik akımının oluşturduğu manyetik alan	23,52

Tablo 6 incelendiğinde yine seçilen en zor 40 konudan büyük bir çoğunluğunun fizik ile ilgili konular olduğu görülecektir. Öğretmenler tarafından zor olarak kabul edilen toplam 40 konunun 22 'sinin fizik ile ilgili konular oluşturmaktadır. Daha sonra sırasıyla biyoloji (13 konu), kimya(4 konu), Dünya ve Evren (1 konu) olarak sıralanmıştır.

Öğretmenlerin seçtiği zor konuların büyük bir çoğunluğu 6. ve 7. sınıf müfredatı içerisinde bulunan konulardır. Seçilen en zor 40 konunun sınıf seviyelerine göre dağılımı şöyle gerçekleşmiştir: Altıncı sınıftan; 14 konu, yedinci sınıftan; 15 konu, sekizinci sınıftan; 11 konu tablo 6 da yer almıştır.

Öğrencilerin ve öğretmenlerin en zor olarak gördüğü konuların birbiriyle örtüşmesi 23 konuyla % 57,5 olarak gerçekleşmiştir. Hem öğrenciler hem de öğretmenler tarafından zor olarak kabul edilen 23 konuya ait tablo aşağıda verilmiştir. Tablo 7 de yer alan konuların da büyük bir çoğunluğu yine fizik ile ilgili

konulardır. Tabloda yer alan 23 konunun 16 tanesi fizik ile ilgili konulardan oluşmaktadır.

Tablo 7 Hem Öğretmenler Hem De Öğrenciler Tarafından Zor Olarak Kabul Edilen Konular

NO	KONULAR
1	Merkezi sinir sistemi ve diğer sistemlerin koordinasyonu
2	Cisimlerin elektrik yüklerinin belirlenmesi:ELEKTROSKOP
3	Bir pilin kutupları arasındaki gerilim(voltaj)
4	Ampermetrenin ve voltmeterinin kullanımı
5	Sıvı basıncı ve su cendereleri
6	Hormonlar ve iç denge
7	Mıknatısın bir elektrik devresine olan etkisi
8	Atmosfer basıncı
9	Bir iletkenin direnci (R)
10	Bir elektrik devresinde dirençlerin seri ve paralel bağlanması
11	Kuvvet basınç arasındaki ilişki
12	Doğada bulunan madde döngüleri ve önemi
13	Enerji dönüşümleri
14	Elektrik yükleri ve atom arasındaki ilişki
15	Boşaltım ve böbreklerin işlevi
16	Elementlerden bileşik oluşturma
17	Bitkisel dokular ve Hayvansal dokular
18	Basıncı etkileyen faktörler
19	Mıknatıs ve elektrik akımının oluşturduğu manyetik alan
20	Elektrik akımı
21	Fiziksel güç nedir?
22	Akciğerler ve solunum sistemi
23	Basit makineler ve çalışma prensipleri

4.2.İkinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde fen bilgisinde tespit edilen konu zorluklarının arkasında bulunan olası sebepleri ortaya koymaya yönelik yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular, öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinden alıntılar yapılarak, sunulmuştur.

4.2.1.Öğrencilerle Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular şu temalar altında sunulmuştur:

- * Konu içeriklerinin etkisi.
- * Derse ayrılan zamanın etkisi.
- * Derste kullanılan dil ve terminolojinin etkisi.
- * Matematiksel ifadeler ve hesaplamaların etkisi.
- * Derse aktif katılımın ve demokratik sınıf ortamının etkisi.
- * Fen bilgisi dersinin günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin etkisi.
- * Fen bilgisine karşı tutumların etkisi.

A. Fen Bilgisi Konu İçeriklerinin Etkisi:

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde fen bilgisi dersinde yer alan konuların niteliği ve miktarı hakkında çok olumsuz ifadeler kullandıkları görülmüştür. Görüşme yapılan 10 öğrenciden sadece biri dersin içeriğinden memnun olduğunu belirtmiştir. Geriye kalan bütün öğrenciler dersin içeriğinin çok yoğun bir bilgi yüküne sahip olduğunu dile getirmişlerdir. Fen bilgisinde yer alan kavram, ilke, kanun, doğal olaylar, formüller ve hesaplamaların çok fazla miktarda verilmeye çalışıldığını dile getiren öğrenciler, bunların azaltılmasını istemektedirler. Aşağıda bu görüşlere delil olarak sayılabilecek öğrenci görüşlerine yer verilmiştir.

A: İlköğretim ikinci kademesinde gördüğün fen bilgisi dersinin içerikleri hakkında ne düşünüyorsun? Yani niteliği ve miktarları hakkında ki düşüncelerini soruyorum.

Ö₄: Ben en çok fen bilgisinden şikayetçi olmuşumdur. Çünkü en fazla konuyu bu derste görüyoruz. Aynı anda bir çok şeyi öğrenmek zorundaymışım gibi geliyor.

A: Bir örnekle bize bunu açıkla mısın?

Ö₄: Hımm, mesela 6. sınıfta hücreleri öğreniyorduk. Öğretmenimiz bize bunların görevlerini, organellerini, resimlerini (organelin şeklini kastediyor) göstermiş ve bunların hepsinin yazılıda çıkacağını söylemişti. Ben zaten ilkokuldan bunları bilmediğim için çok zorlanmıştım.

Yine konu içeriklerinin fazlalığından şikayetçi olan başka bir öğrenci de düşüncelerini şöyle açıklamakta:

A: Sence fen bilgisi derslerinde görmüş olduğunuz konular, kavramlar çok mu? Ne düşünüyorsun bu konuda bize anlatır mısın.

Ö₂: Bence 6,7,8'de gördüğümüz konular hem zor hem de çoktu. Onların bir çoğu da zaten LGS de çıkmayan konular, neden bize boşuna öğrettiler anlayamadım....Sizin yanınızda getirdiğiniz kitaba bi bakalım mesela (masadan 6. sınıf kitabını alıyor) herhangi bir sayfayı açıyorum, sayfa 19, bakıyorum hücre konusu ve organelleri var.Sadece bu sayfada sayalım bakalım kaç tane yeni kavram var inceleyelim. Eğer yanlış saymadıysa sadece bu sayfada öğrenmek zorunda olduğumuz yaklaşık 15 tane kavram var. Onun için bence fen bilgisi zor bir derstir.

Aynı şekilde Ö₈: “Ya fazla konu var bence, insanın aklını karıştırıyor. Ne bileyim daha fazla şeyler var, birazcık az olsa daha iyi olur. Hani insanın aklı karışmaz. Bir sürü kavram var yani.” diyerek düşüncelerini dile getirmiştir.

Öğrenciler ilköğretimin ikinci kademesinde yer alan konulardan en fazla sayıda konunun 6. ve 7. sınıfta yer aldığını ifade etmekte. İlköğretimin ikinci kademesinde yer alan konular göz önüne alındığında 6. sınıfta dört, 7.sınıfta dört, 8.sınıfta beş ünite olduğu görülmektedir. Her ne kadar ünite sayısı açısından sekizinci sınıfta daha fazla içerik olduğu sanılsa da altıncı ve yedinci sınıfta ki konular içerik açısından daha yoğun olarak kabul edilmektedir.Bu durumu öğrenciler şöyle dile getirmektedir:

Ö₁₀: 6.sınıfta ve 7. sınıfta konular çok olduğu için bizler bunu öğrenmede zorluk çekiyoruz. 8. sınıfta ise bu ikisine göre daha az konu bulunmaktadır.

Ö₉: Bence de en fazla sayıda konu 7. sınıfta var. Zaten 7. sınıfta ki basit makineler ve basınç konuları başlı başına bir ünite gibi.

Ö₅: 8. sınıfta çok fazla sayıda konu olduğunu sanmıyorum ama bu sınıfta da içinde zor olan konular var gibi.

Ö₄: 6. ve 7. sınıfta çok fazla konu olduğunu sizin bize uyguladığınız anketten de anlayabiliriz. Gerçekten de biz hatırladığımız kadarıyla 6 ve 7. sınıfta konuları yetiştirememiştik, 8. sınıfta da yetiştirememiştik ama bu öğretmenimizin derse gelmemesinden kaynaklanıyordu, kendisi hastalanmıştı.

B.Konulara Ayrılan Zamanın Etkisi:

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde özellikle sözü edilen sınıf düzeylerinde öğretmenlerinin konuları yıl sonuna kadar yetiştirmekte büyük sıkıntılar yaşadıkları

dile getirilmiştir. Ayrıca bazı öğrenciler öğretmenlerinin konuları yetiştirmek için konuların bir kısmını evlere okuma ödevi olarak verdiğini belirtmişlerdir.

A: Öğretmenin 6.,7. ve 8. sınıfta yıl sonuna kadar fen bilgisi dersinde yer alan bütün konuları yetiştirebiliyor muydu?

Ö₁₀: 6 ve 8. sınıfta yetiştirmişti ama 7. sınıfta bazı konuları bitiremeden tatil olmuştu. Arkadaşlarım ve ben konuları anlamadığımız için öğretmene soru çok sorduğumuz için bazı konuları bir kez daha anlatıyordu. Onun için kitabın 100 sayfasını ancak bitirdik.

Ö₁: 6 ve 7. sınıfta zar zorda olsa yetiştirmiştik, ama 8. sınıfta derslere müdür bey bazen gelmediği için yetiştirememiştik. Zaten derse geldiği zaman da yetiştirmek için sadece yazdırırdı. Ve çok hızlı geçerdik bu konuları.

Ö₃: Ben 6 ve 7. sınıftı köy okulunda okudum. Bu okuldaki öğretmenimiz konuları yetiştirmek için elinden geleni yaptı ama yinede bitirememişti. Çünkü bizim sınıfımız çok şeyi anlamıyordu, öğretmenimizde tekrar anlatıyordu veya anlamadığımız yerleri tekrar okuyun derdi.

Görüşme yapılan öğrencilerden ikisi ise diğer öğrencilerden farklı görüş belirtmişlerdir. Bu öğrenciler sene içinde fen bilgisi derslerinin kesintiye uğramaksızın devam etmesi halinde yıl sonuna kadar bütün konuları yetiştirebileceklerini dile getirmişlerdir.

Ö₆: Eğer yıl boyunca derslerimiz kesintiye uğramasaydı öğretmenimiz planına göre gidebilseydi bence biz konuları yetiştirebilirdik.

A: Peki neden dersleriniz kesintiye uğruyordu?

Ö₆: Değişik sebeplerden dolayı olabiliyordu. Mesela öğretmenler toplantısı, 23 Nisan törenlerine hazırlık, öğretmenin hastalanması, öğretmenin işinin çıkması gibi birçok sebep sayılabilir.

Yine merkezden uzak bir okulda okumuş olan Ö₂ bu konuda ki düşüncelerini şöyle ifade ediyor.

Ö₂: Bizim okulumuz doğuda bir okul olduğu için, şehre de biraz uzak olduğu için Fırat hoca derslere bazen gelmezdi mesela çok soğuk olduğu zamanlar iki haftada bir gelirdi. Eğer böyle olmasaydı bence konuları yetiştirirdik. Çünkü bir önceki hocamız konuları bitirmişti.

Yapılan görüşmelerde öğrenciler yaşanan zaman darlığının nedenleri hakkındaki görüşlerin aynı olduğu gözlenmiştir. Öğrenciler yaşanan bu gecikmeyi fen bilgisinde var olan yoğun konu içeriğine, öğretmenlerin derse hazırlıksız gelişlerine ve dersin kesintilere uğramasına bağlamaktadır. İlk öğretimlerini farklı iki ilde tamamlamış olan Ö₇ ve Ö₂' nin bu konu hakkındaki düşünceleri şöyledir:

A: Sence derslerinizde konuları yetiştiremeyişinizin asıl nedeni neydi?

Ö₇: Tabii başka sebeplerde var, derslerin bazen boş geçmesi yada öğretmenlerimizin hastalanması gibi. Ancak bence bütün bunlara rağmen eğer hocalarımız derslere hazırlık yaparak gelseler daha hızlı hareket edeceklerdi. En azından derste sorulan soruları daha net ve kısa cevaplandırabilirlerdi.

Ö₂: Benim ilk hocam(6. sınıfta) başka ilçede oturmasına rağmen derslerine her zaman gelirdi. Diğer hocamız gibi 2 haftada bir gelmezlik yapmazdı. Zaten derslerimiz çok azdı yani 6. sınıftan, 7. den, 8.sınıftan birer tane sınıf vardı. Ama ikinci hocamız yine de bazen gelmezdi onun için konuları yetiştirememişti. Kimsede ona sormuyordu sen niye gelmedin diye

C. Sınıfta Ve Kitaplarda Kullanılan Dilin Ve Yapılan Açıklamaların Etkisi:

Görüşme yapılan 10 öğrenciden 7'si öğretmenlerinin sınıf içerisinde ders anlatırken, soruları cevaplarken kullandığı dilden ve yaptığı açıklamalardan memnun olmadıklarını belirtmişlerdir. Özellikle fen bilgisi konularının içerisinde yer alan yabancı kelimeleri ve kavramları çok sık karıştırdıkları ve bunlarla ilgili ciddi sorunlarının olduğu belirlenmiştir. Aşağıda bu öğrencilerin görüşlerinden örnekler verilmiştir.

A: Öğretmeninin sınıfta dersi işlerken, sorularınızı cevaplarken kullandığı dil ve yaptığı açıklamalar hakkında ne düşünüyorsun?

Ö₇: Bence dil bir şeyi öğrenmede en önemli şeydir. Ben radyo dinlemeyi çok severim ama mesela radyoda yapılan programda yapılan konuşmaları anlamakta zorluk çekersem veya onların konuşmalarından bir şey anlamazsam hemen o kanalı değiştiririm. Bence bu derslerime de böyle yansıyor. Mesela fen bilgisi öğretmenim bir konuyu anlatırken açık ve net anlatmıyorsa, ne bileyim mesela kesik kesik cümleler kuruyorsa ben bu dersten sıkılıyorum ve dersi dinlemek istemiyorum. Çünkü takip edemiyorum düşüncelerini.

Ö₁: 6. ve 7. sınıfta öğretmenimiz derste geçen yabancı kelimeleri pek açıklamazdı, bunların tanımları kitabınızda var derdi oysa kitaplarda sorulardan başka bir şey yoktu. Hep soru, hep soru. Niçin? Nasıl? gibi kitabın her tarafında sorular vardı. Ancak 8. sınıfta köy okulu olduğumuz için öğrenciler anlamaz diye öğretmenimiz bazen açıklamalarda bulunurdu.

Ö₈: Ya bence hani bizim seviyemize, özellikle 6.sınıfta tam inememiştir. Örneğin biz 4 ve 5' te bazı konuları, hiç görmediğimizi bilmeli 6. sınıfta karşımıza ilk defa çıkan yeni kavramları, kelimeleri şekille veya sözel anlatabilirdi.

Ö₉: Kendi seviyesine göre anlatırdı. Bir defa ben bir şey sormuştum verdiği cevaptan bir şey anlamamıştım. Öğretmene cevabı yine anlayamadığımı söyleyince bana “kızım sen geri zekalı mısın? Nasıl anlamazsın “ demişti. Bende bir daha sorularımı soramamıştım.

Ö₄: Şu anda lisedeyim ama hala geçen senede görmüş olduğumuz bazı kelimelerin anlamını ve yapılan açıklamaları tam olarak anlayabilmiş değilim. Bazı kelimelerin anlamları sanki aynıymış gibi gelirdi, bazen de okunuşları benzediği için bunları karıştırıyordum. Mesela kromozom-kromotid, mitoz-mayoz gibi

Sınıfta yapılan açıklamalardan ve kullanılan dilden memnun olduklarını dile getiren öğrencilere ait ifadeler ise şöyledir:

Ö₁₀: Öğretmenimizin yaptığı açıklamaları çoğu zaman anlardık ancak bazı zamanlarda anlamadığımız da olurdu. O zamanda biz yeniden sorardık o da anlayan bir arkadaşımıza anlattırırdı.

Ö₆: Öğretmenimizin güzel bir yöntemi vardı. Yeni bir konuya başlayacağı zaman önce bu konuda geçen yabancı kelimelerin tanımını yazdırırdı ve bunları açıklardı. Açıklarken de bazen şekillerde çizirdi tahtaya.

Öğrenciler, öğretmenlerin sınıf içinde kullandığı dil ve yaptığı açıklamalar konusunda farklı görüşlere sahip olsalar da, fen bilgisi dersinde kullanmış oldukları kitapların dili ve açıklamalarından memnun olmadıkları konusunda görüş birliği içinde oldukları görülmüştür.

A: Derste kullandığınız kitapların dili nasıldı? Açıklamalar net ve anlaşılır mıydı?

Ö₁: Öğretmenimizin bize aldırıldığı kitapta hep sorular vardı? Yeni bir konuya da başlarken hep niçin, nasıl, neden oldu, tahmin edebilir misiniz? gibi bir sürü sorular vardı.

A: Ne var bunda, neden sorulardan şikayet ediyorsun. Bak mesela bende burada sana sorular sorarak gerçeklere ulaşmaya çalışıyorum.

Ö₁: Tabii soru sormak güzel ama kitaplarımızda bu soruların cevabı ya yoktu yada bu cevaplar çok net değildi. Bir sürü etkinlik verilmiş, deney verilmiş ama bunların sonucuna ulaşamazsak sorular havada asılı kalıyordu....

A: Sence kitaplarınızda kullanılan dil ve yapılan açıklamalar anlaşılır mıydı?

Ö₂:Hocam kitaplarda çok soru sorulmuş. Her şeyin sebebini soruyor, bu nasıl olur? Şunu nasıl yaparız? Diyor. Yani bence net bir şey yok. Zaten biz deney de yapamazdık, hep eksik kalırdı bu bilgiler çünkü daha önceki kitaplarda tanımlar, açıklamalar net ve belliydi...

Ö₆: Daha önce de söyledim, öğretmenimiz yeni bir konuya geçerken bilinmeyen kelimeleri konunun başında açıkladığı ve yazdıldığı için ben şahsen kitapların bu açıklamalarında zorlanmazdım. Evet 6,7,8'de kullandığımız bütün kitaplarda birçok soru ve etkinlik vardı, ama kısa açıklamalar ve bence resim, şekil gibi şeyler azdı.

D. Matematiksel İfadelerin ve Formüllerin Etkisi:

Görüşme yapılan 10 öğrenciden matematikte iyi olan bir öğrenci dışındakinin tamamı kullanılan formül, matematiksel ifadeler ve sembolleri fen bilgisi konularının anlaşılmasında bir problem olarak gördüklerini dile getirmişlerdir. Aşağıda bazı öğrencilerin bu konudaki görüşleri sıralanmıştır.

A: Biliyorsun bazı fen bilgisi konularının içeriğinde matematiksel ifadeler, formüller veya semboller kullanılıyor. Sence bu saydıklarım senin fen bilgisini anlama düzeyini nasıl etkiliyor?

Ö₂: Zannedersem bu konular 7. ve 8. sınıfta yer alan konulardı. Bunlar daha çok içinde hesabın kitabın olduğu konulardı. Yani sayıların ve formüllerin kullanıldığı konulardı. Ben daha öncede söylediğim gibi bu konularda çok zorlandım ve öğrenemeden geçtiğim çok konu oldu. Çünkü ben zaten matematikte de sorunlar yaşıyordum. Aynı Fen bilgisi hocamızın gelmediği gibi matematik hocamızda okula

bazen gelmezdi. Ben yine de fen bilgisi hocama rica ederdim, hocam ben bu konularda zorlanıyorum lütfen biraz daha yavaş ve açık anlatır mısınız derdim. Sağ olsun o da teneffüste bir kere daha anlatırdı.

Ö₇:benim zaten matematikle aram pek iyi değildi. Eğer fenden, biyoloji konuları olursa onlarda biraz daha iyi idim. Kalp, akciğer gibi konuları yorumlayabiliyorum. Matematikle ilgili konuları ise çok iyi anlamıyorum, zaten sevmiyorum da . Biliyorsunuz içerisinde bu konuların formül çok, hangi konuda hangi formülü kullanacağımı bilmiyorum.

Ö₁: Ben bu tür konuları başarabiliyordum. Çünkü matematik dersinde de başarılıydım ve bu dersi zevkle takip ediyordum. Nedeni de bence matematik öğretmenimizdi. 7. sınıfta yer alan basit makineler, basınç, dirençler ve piller, iş-güç-enerji konuları, kuvvet gibi konularda hep başarılıydım. Ama durum arkadaşlarım için hiçte böyle değildi. Zaman zaman yaptığımız sohbetlerde bu konuların adını bile duymak istemediklerini belirtiyorlar ve fenden nefret ettiklerini söylüyorlardı.

Görüşmelerde öğrencilerden bazılarının kullanılan formüllerin matematiksel anlamda her farklı ifade edilmesini birer yeni formül olarak algıladıkları görülmüştür.

*Ö₈: Fen bilgisi dersini başarabilmek için bu formülleri bilmek gerekiyor. Formülleri de açtıkça açıklamaları değişiyor yenileri oluşuyor. Mesela, yoğunluk için $d=m/v$ diyoruz ama bunu da her zaman bu şekilde kullanamıyoruz. Bazı sorularda kütle yani “m” yi bulmamız gerekiyor. O zaman bu yeni bir formül oluyor ve biz bu yeni formülü de ezberlemek zorunda kalıyoruz. Mesela kütleyi sorsaydı formül $m=d*v$ şekline dönüşür.*

A: Peki sence bu yeni bir formül olarak mı kabul edilmeli? Çünkü sadece içler dışlar çarpımı dediğimiz işlemi uyguluyoruz. Sonuç olarak formülde kullanılan değişkenler ve bunların sembolleri aynı değil mi?

*Ö₈: Yani tamam belki aynı şeyler yer alıyor ama ilk halinde formül bölme şeklindeydi ama daha sonra çarpım şekline dönüşüyor. Hem $d=m/v$ iken d’ yi buluyoruz ama $m=d*v$ haline dönüşünce kütleyi yani m’ yi bulmuş oluyoruz. Yani bence değişiyor.....*

Ayrıca görüşmelerde bazı öğrenciler sadece bu formülleri ve matematiksel ifadeleri öğrenmiş olmanın fen bilgisi sorularını çözmek için yeterli olmayacağını belirtmişlerdir.

A: Biraz önce bu formüllerdeki asıl zorluğun başka olduğunu söyledin. Nedir bu formüllerdeki asıl zor olan fen bilgisi için?

Ö₉: Ya bunu bize dershanedeki bir hocamız söylemişti. İşte mesela diyelim ki basınç için $P=F/S$ diyoruz ya, burada bütün harflerin ne anlama geldiğini, neyin yerine kullandığımızı bilmeliyiz, yani basınç için mi, kuvvet için mi gibi. Ayrıca bu sembollerin yada işte basınç, yüzey gibi kelimelerin de birimini de bilmek gerekir. Hani metre, kilogram, newton gibi. Birde bu birimlerin de kendine ait özel sembolleri falan olabiliyor örneğin direnç için $\Omega(\text{ohm})$ gibi. Onun için bir formül öğrenmekle bence iş bitmiyor. Formülün yanında başka şeyleri de bilmek gerekiyor. Zaten fen bilgisinde böyle bir çok formül olduğunu biliyoruz o zaman biz bir sürü şeyleri öğrenmek zorunda kalıyoruz, buda bence bizim için oldukça fazla zaten çoğu arkadaşımız da bunu başaramıyor.

Ö₆: Formüller konusunda sıkıntılardan biri de bence bir sembol veya harf farklı iki kavram için kullanılıyor. Biz de bunları aynı sınıfta mesela diyelim ki 7. sınıf içinde hapsini beraber öğreniyorsak karıştırabiliyoruz. Mesela, V harfi 7. sınıfta hem hacim için hem de voltaj için kullanılabiliyor. Aynı şekilde P harfi de hem güç için hem de basınç kavramı için kullanılabiliyor.

E. Derse Aktif Katılımın ve Demokratik Sınıf Ortamının Etkisi:

Öğrencilerin tamamı dersin tekdüze ve düz anlatımın ağırlık kazandığı bir şekilde işlenmesinden rahatsızlık duyduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca böyle geçen derslerde çok sıkıldıklarını dile getirmişlerdir. Sadece öğretmenin dersi anlattığı sınıf ortamlarını sevmedikleri ve böylesi ortamlarda öğrencinin ders dışı etkinliklere yöneldiği öğrencilerle yapılan görüşmelerden ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin aktif olmadıkları, pasif birer dinleyici konumunda oldukları derslerde gerekli konsantrasyonu sağlayamadıklarını belirten öğrenciler bu durumları aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir.

A: Öğretmeniniz dersi nasıl işledi? Neler yapardı sizin öğrenmeniz için?

Ö₉: Öğretmenimiz derse geldiğinde genelde yüzü hep tahtaya dönük olarak ders işlerdi. Çoğunlukla dersleri hep o anlatırdı biz sadece dinlerdik. Bunun içinde fen bilgisi dersinde ya uykumuz gelirdi ya da arkadaşlarımızla konuşurduk dersi takip etmezdik yani.

A: Sizin öğretmeniniz dersi nasıl götürürdü yıl boyunca?

Ö₁₀:Yoklamadan sonra hocamız direk konuyu şöyle birimize bir defa okuttururdu. Sonra tahtaya veya defterimize kendisi bir şeyler yazdırırdı. Varsa örnekler verirdi. Daha sonra evde bu konuları yeniden okuyun ve ailenize anlatın derdi.

A: Öğretmeniniz sizi ders esnasında aktif tutmak için neler yapardı?

Ö₁₀: Şimdi aktif demeyelim de arada bir sorular sorabiliyordu. Ya da dersi takip ettiğimizden emin olmak için konuşmasını durdurur bir öğrenciyi kaldırır “ben en son ne dedim” diye sorardı. Sonra kaldığımız yerden biz uyumaya devam ederdik.

A: Derslere aktif katılabiliyor muydun?

Ö₅: Öğretmenimiz kendi anlatırdı ve bizde sürekli hep dinlerdik. Kendisi çok sinirli olduğu için ben anlamadığım yerleri dahi sormaya korkardım. Sınıfta tek bir cıt dahi çıkmayacak derdi hep.

A: Derse bu şekilde aktif katılamaman dersi anlama düzeyine nasıl etki ediyordu?

Ö₄: Ben genelde kendimiz yapmayınca anlamam ve dersi de takip etmekte zorlanırım. Araç gereçlerde az olduğu için fen derslerinde büyük çoğunlukla bizler hep yerimizden takip ederdik. Derste sadece ben bu şekilde değildim. Mesela hiçbir şey yapmadan oturduğu için arkadaşım da fen bilgisinin olduğu günlerde hastayım derdi gelmezdi okula.

Görüşmelerde öğrenciler derse aktif katılımlarını, soru sormalarını, tartışma ortamlarına girebilmelerini engelleyecek demokratik olmayan davranışların sınıf içerisinde oluşabildiğini belirtmekteler. Anlamakta zorluk çektikleri konuları öğretmene sormakta veya öğretmenin sınıfa sorduğu soruları cevaplamakta tereddüt içerisinde kalmalarına neden olan bu tür davranışların sınıf içerisinde özgürlükçü ve olumlu bir sınıf atmosferinin oluşmasını engellediği ifade edilmiştir.

A: Sen sınıfta anlayamadığın konuları öğretmenine rahatça sorabiliyor muydun?

Ö₄: Sınıf içinde başkalarının kolay bulduğu bir konuyla ilgili bir soruyu soramazdık; çünkü o zaman bütün sınıf sizinle alay ederdi. Oysa sınıfın içerisinde benim dışımda o kolay denilen konuyu tam olarak anlamayan ama yine de sınıfla gülmeye devam eden başka arkadaşlarda vardı.

Ö₁₀: Ya genelde sorabiliyorduk ama her zaman da böyle olmuyordu. Çünkü bazı arkadaşlar çok karışırdı konuştuklarımıza, bazen söylediklerimize laf atarlardı. Mesela bir gün bir arkadaşım öğretmene kaslarımızı nasıl geliştirebiliriz diye sormuştu. Arkadaşım daha sözünü bitirmeden öndeki arkadaşlarımızdan birisi soruyu soran arkadaşına dönerek senin kasların değil yağların çok gelişmiş diye bağırınca arkadaşım utanmış ve sorusunu sormadan oturmuştu. Çünkü soruyu soran arkadaşım biraz şişmandı. Zaten bir daha da yıl boyunca soru soramamıştı.

A: Anladığım kadarıyla sen ilköğretim ikinci kademede iki farklı öğretmenle tamamladın öğrenimini. Senin öğretmenlerin dersi nasıl işlerlerdi genelde? Neler yaparlardı konuları öğrenmeniz için?

Ö₂: İlk hocamız genellikle sınıf akışını sağlardı. Mesela dersi genelde kendi anlatırdı ama bazen bize de sorular sorarak derse katmaya çalışırdı. Sınıfta hiç kimsenin gürültü yapmasına izin vermezdi, herkese iyi davranırdı, kimseyi korkutacak yada stresli yapacak davranışları yoktu. Genellikle öğrencilere çok böyle saygılı ve iyiydi. Ders bakımından da böyle kısa net bir şekilde anlatırdı ve sonrada sürekli tekrarlardı.

A: Peki ya diğer fen bilgisi öğretmenin, biraz da ondan bahseder misin bize?

Ö₂: Fırat hoca sınıf akışını pek sağlayamazdı, hepimiz konuşur dersi pek dinlemezdik. Konuya çalıştığımız zamanlarda diğer arkadaşlar gürültü yaptıkları için konsantre olamazdık. Arkadaşlar hocaya saygısızlık yaparlardı, hoca da bıkmıştı o tür bakımdan hoca da derse fazla ilgi göstermezdi.

Ders içerisinde olumlu bir sınıf atmosferinin oluşmamasında öğretmenlerden de kaynaklanabilen olayların yaşandığı öğrencilerle yapılan görüşmelerde ortaya çıkan bir başka konudur. Öğrencilerin bu durumlara yönelik görüşleri aşağıdaki gibidir.

A: Biraz önce fen bilgisi derslerinde rahat olamadığınızı söyledin. Neden rahat değildiniz ve anlayamadığınız yerleri hocanıza sormuyordunuz?

Ö₉: Çünkü öğretmenimiz bizi her an tersleyebilirdi, arkadaşların içinde azarlayabilirdi. Sorulara cevap vereceği zaman da sertçe neden bu konuyu şimdi soruyorsun biz o konuyu geçeli çok oldu veya daha o konuya gelmedik gelince sorarsın diyerek geçiştirirdi.

A: Sadece sana karşı mı böyleydi yoksa ?

Ö₉: Hayır ben veya sınıfa karşı değil dersine girdiği diğer sınıflarda da böyleydi, diğer arkadaşlarda ondan çekinirdi. Mesela bir gün bir arkadaşımız böbreklerle ilgili bir soru sormuştu. Öğretmenimiz arkadaşımıza dönerek bu nasıl bir soru ben doktor muyum bunu doktorlara soracaksın demişti.

A: Bütün sorularınıza bu şekilde mi cevap verirdi?

Ö₉: Kitaba bak orada bulursun, doktora sor, veterinerine sor gibi..

A: Sınıf içerisinde şiddete başvurur muydu?

Ö₉: Zaman zaman dayak atar veya bize arkadaşlar içerisinde kötü sözler söylerdi

A: Rahat değildiniz yani. Peki başka hangi derslerde böyle bir tedirginlik durumu vardı?

Ö₉: Fen bilgisi ve matematik dersinde. Matematik dersinde adam resmen küfrediyordu yani.

Aynı şekilde öğretmenin zaman zaman şiddete başvurduğunu söyleyen Ö₁ ve Ö₈ de sınıfta huzurlu bir ortam olmadığını ders bitinceye kadar çok gergin olduklarını şöyle ifade etmişlerdir.

Ö₁: Bizim hocamızın garip bir uygulaması vardı mesela diyelim ki o günkü konuya sınıfta bulunanlardan en az 15 kişi okumadan veya çalışmadan geldi diyelim. Öğretmenimiz bu duruma çok kızardı ve o gün ya hiç ders anlatmazdı veya hepimizi sıra dayığından geçirirdi.

Ö₈: Bizim öğretmenimiz de genellikle döverdi ama şakaya vurduğu zamanlarda oluyordu.

F. Fen Bilgisi Dersinin Günlük Yaşamla İlişkilendirilmesinin Etkisi:

Görüşme yapılan öğrenciler genelde yaşamlarında kullandıkları veya çevrelerinde örneklerini çok sık gördükleri konuları diğerlerine nazaran daha kolay anlamlandırdıklarını ve sevdiklerini dile getirmişlerdir. Herhangi bir şekilde

kendilerine bir yarar sağlamadıklarını düşündükleri konuları sahiplenmedikleri ve içselleştirmekte güçlükler yaşadıkları görülmüştür. Ayrıca öğrenciler fen bilgisinde kazanmış oldukları bilgi, beceri ve tutumları yaşamlarında karşılaştıkları bir sorunu çözmek için kullanmakta yetersiz kaldıklarını yapılan görüşmeler boyunca sıklıkla ifade etmişlerdir. Aşağıda bazı öğrencilerin bu konudaki görüşleri alıntılar yapılarak sunulmuştur.

A: Öğretmeniniz, işlediğiniz konuları nerde, nasıl kullanabileceğinizi , size nasıl bir yarar sağlayacağını anlatır mıydı?

Ö₉: Hayır, öğretmenimiz pek böyle şeyler anlatmazdı. Ben anlatayım da sadece üzerimden yük kalsın diyordu.

A: Sizde sadece LGS (Liselere Giriş Sınavı) de çıkar diye mi konuyu öğrenmeye çalışıyordunuz.?

Ö₉: Ya zaten 6. ve 7. sınıfta pek LGS' yi düşünmüyorduk, işte kendi yazılılarımızdan geçelim de nasıl olursa olsun derdik.

A: Sen günlük hayatını yaşarken karşılaştığın bir sorununu, bir derdini okulda öğrendiğin fen bilgisi konularında ki bilgileri, becerileri kullanarak çözümlediğin bu sorununu hallettiğin zamanlar oluyor mu?

Ö₆: 6. ve 7. sınıfta işin açıkçası pek böyle bir şeyler yaşadığımı söyleyemem. Ama 8. sınıfta öğretmenimizin anlatmış olduğu bir konuyu kullanarak bir sorunumu halletmiştim. Bir akşam üstü boynumda bir ağrı başlamıştı, bende öğretmenimizin söylediği gibi sarmış ve sıcak tutmaya çalışmışım. Ertesi gün sabah kalktığımda bu ağrımın kesildiğini görmüştüm.

A: Peki öğrenmiş olduğun bir şeyin bir sorununu çözmede sana yardımcı olduğunu görmen ne hissettirmişti sana?

Ö₆: Çok sevinmişim yani öğrendiğin bir şeyin bana yaradığını görmek beni mutlu etmişti. Aslında fen bilgisi böyle örneklerle öğretilirse bence hem çok zevkli olur hem de yararlı hale gelir.

A: Nasıl örnekler mesela?

Ö₆: Yani bizim sorunlarımızı çözecek örneklerle, hayatımızla ilgili örneklerle yani. Hem zor olmaz böylece çünkü bizler onu hayatımızda yaşadığımız için tekrar ederdik kalıcı olarak.

A: Sence 6., 7., 8. sınıfta öğrenciler tarafından sevilen, ilgi çekici olan konular hangisidir?

Ö₈: Herkes tarafından sevilen ortak tek bir konu yok bence. Ama mesela 8. sınıfta canlılarla, insan vücuduyla, kalıtımla, genetikle ilgili konular sevilir. 7. sınıfta ise daha çok çevreyle ilgili Mavi Gezegenimiz Dünya ünitesinin içindeki konular daha çok sevilirdi.

A: Peki neden bu konular daha çok sevilirdi?

Ö₈: Belki en büyük neden bu konuların bize daha yakın gelmesi yani her an çevreyle iç içeyiz onunla beraberiz. Öğrencilerde kendileriyle ilgili olan şeyleri daha iyi takip ediyorlar. Çevresinde bu konularla ilgili daha fazla örnek gördüğü için daha kalıcı gelebiliyor.

A: Sen günlük hayatını yaşarken karşılaştığın bir sorununu, okulda öğrendiğin fen bilgisi konularında ki bilgileri, becerileri kullanarak çözümlediğin bu sorununu hallettiğin zamanlar oluyor mu?

Ö₃: İşin açıkçası çok fazla böyle şeyler yaşamıyorum. Yani ne bileyim görmüş olduğumuz konular okuldaki kavramlar ve biz eve geldiğimizde tekrar edebilirsek bunları sadece tekrar ederek öğreniyorduk.

A: Öğretmeniniz bir konuyu nerde ve nasıl kullanabileceğinize yönelik pratik bilgilerde verir miydi?

Ö₅: Hocamız bu şekilde söylemezdi ama bazı konuları daha çok önemserdi, bu konuyu sınavda sorarım veya LGS' de çıkabilir derdi.

Ö₄: Dediğiniz gibi şeyleri bazen yapardı mesela sıkışan bir kavanozun kapağını ısıtarak nasıl kolayca açacağımızı, yada barajların duvarlarının neden derinlere gidildikçe kalın yapıldığı gibi şeyleri anlatırdı. Ama her zaman anlatmazdı.

G. Fen Bilgisine Karşı Tutumların Etkisi:

Araştırmada en fazla sayıda konuya zor diyen toplam 10 öğrenciyle görüşme yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin fen bilgisine karşı oluşturmuş oldukları ilk tutumlarının, onların fen bilgisini anlama düzeylerini etkileyen dersi takip etme, aktif katılım, soru sorma ve cevaplama, kendini özgürce ifade edebilme gibi faktörleri etkilediği görülmüştür. Özellikle öğrencilerin fen bilgisi dersiyle olan ilk tanışmalarının yaşandığı 4. sınıfta kazanmış oldukları olumsuz tutumların,

ilköğretimin ikinci kademesinde aldıkları fen bilgisine karşı tutumlarına da etki ettiği belirlenmiştir.

A: Senin sevmediğin, hoşlanmadığın herhangi bir ders var mı?

Ö₁: Benim ilkokuldan beri en sevmediğim ve girmekten hoşlanmadığım ders hep fen olmuştur. Daha sonra ki yıllarda da İngilizce buna eklenmiştir.

A: Sence neden ilkokuldan bu yana hep fen bilgisini sevmemiş olabilirsin?

Ö₁: Yaa tam olarak bilemeyeceğim ama herhalde hep okula başlarken işte derler ya daha ne dersler göreceksiniz, bir sürü öğretmen derslerinize gelip gidecek. En çok ta fen bilgisinde zorlanacaksınız deneyler, hayvanları falan göreceksiniz onun için şimdiden çok çalışmanız lazım gibi bir sürü korkutucu şeyler söylerlerdi bize abilerimiz, annelerimiz.

A: Okula ilk başladığında sence neden böyle şeyler anlatırdı tanıdıkların?

Ö₁: Tabi onlar biz okula yeni başlarken okula daha çok sarılalım diye yapıyorlardı ama herhalde bizi korkuttuklarının farkında değillerdi.

Yine başka bir öğrenci bu yöndeki görüşlerini şöyle belirtmiştir.

A: Senin böyle girmekten hoşlanmadığın katılmak istemediğin bir ders var mıydı?

Ö₅: Ben fen bilgisinden ilk okuldayken öğretmenimizden haksız yere yediğim bir tokattan sonra nefret etmeye başlamıştım, daha sonraki yılda başka bir öğretmen sınıf öğretmenimiz olunca bana yeniden bu dersi sevdirmişti.

A: Peki ya daha sonraları, yani 6,7,8. sınıfta durum nasıldı?

Ö₅: Yani doğruyu söylemek gerekirse özellikle 7. sınıfta yeniden nefret etmeye başladım?

A: Neden bir şey mi olmuştu?

Ö₅: Yok ama yinede gitmek istemiyordum, dersi dinlemek istemiyordum, zaten çoğu zaman da dinlemezdim dersleri, sıkılırdım yani.

Ayrıca yapılan görüşmelerde öğrencilerin herhangi bir konuyu anlayamamanın, o konuda zorluk çekmenin diğer bütün konularda da yaşanacağına yönelik güçlü duygulara sahip oldukları gözlenmiştir.

A: Bir şey soracağım fenden nefret ediyorum dedin. Ne zamandan bu yana fen bilgisi dersinden nefret ediyorsun?

Ö₉: Taa başından bu yana diyebilirim. Yanii 4. sınıfta mıydık,galiba evet dördtü.

A: Peki ne olmuştu da böyle bir tutum kazanmıştın?

Ö₉: Yaa bazı konulara çalışırdım ama anlayamıyordum yani konular bana o kadar zor geliyordu ki. Öğretmenden anlatmasını istiyordum. Anlatıyordu fakat durgun anlatıyordu, zevksiz anlatıyordu. Ya ben böyle zevksiz anlatınca hoşlanmıyorum, anlamıyorum. O konuyu anlayamazsam sonra gelen konuları da anlayamayacağıma emindim. Çünkü hep öyle oluyordu.

Görüşmelerde fen bilgisine karşı olumlu tutumlara sahip olan öğrenciler az bir sayıdadır. Bu öğrenciler bir konuyu öğrenmeye başladıklarında veya bu konuyu herhangi bir şekilde ilginç olarak algıladıkları zaman fen bilgisine karşı sempati ve hoşlanma duyguları beslediklerini dile getirmişlerdir.

Ö₂: 6.sınıftaki ilk fen öğretmenimiz konuyu o gün güzelce anlattığında eğer ben anlamışsam ve eve de gidip tekrar edebilmişsem o gibi durumlarda fen bilgisini severdim yanii.

Ö₁₀: Bir gün hocamız müdür beyden aldığı bir VCD ile bize bir film izletmişti. Bu filmde yaşamımızda yer alan bazı buluşların nasıl ortaya çıktığını gösteriyordu. Bu bana çok ilginç gelmişti. Yani fen bilgisini böyle kullanmış olmak ve bunu bir sürü uygulamada görmek bana fen bilgisinin gerçekten bir işe yaradığını göstermişti. Yani fen bilgisine olan ilgim ve duygularım biraz daha değişmişti.

4.2.2.Öğretmenlerle Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde beş fen bilgisi öğretmeni ile yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular derlenerek maddeler halinde sıralanmıştır.

1. Öğretmenlerin tamamına yakını öğrencilerin en fazla soyut kavramların çok olduğu, içerisinde Matematiksel ifadelerin ve hesaplamaların var olduğu ve günlük hayatla ilişkilendirilmeyen konularda zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir.
2. Öğretmenlerin tamamı, öğrencilerin ilköğretimin ilk kademesinde gerekli ve yeterli bilişsel şemalar oluşturamadıkları için ikinci kademeye eksik ve kavram yanlışlarıyla dolu ön bilgilerle geldiklerini ifade etmişlerdir. Öğrencinin zihninde

var olan ön bilgilerin yetersizliğinden ve kavram yanlışlarından kaynaklanan öğrenme zorlukları yaşayabildikleri dile getirilmiştir.

3. İlköğretimin ikinci kademesinde fen bilgisi için hazırlanmış olan 2000 yılı öğretim programının içerik açısından çok yoğun olduğu ifade edilmiştir. Öğrencilerin sahip olduğu ön bilgilerin ve şemaların eksikliğini tamamlamak için önceki öğrenmeleri de hatırlatmak gerektiği için öğrencilerin çok fazla bilgiyi ve beceriyi bir anda öğrenmek zorunda kaldıklarını belirtmişlerdir.

4. Öğretmenler yine programda bulunan amaç ve kazanımların net ve anlaşılır ifadeler olmadıklarını, bu durumun öğretimin planlanması ve sınıf içerisinde uygulanması aşamasında hem kendileri için hem de öğrenciler için zorluklara neden olabileceğini belirtmişlerdir.

5. Öğretmenler bir öğretim yılı boyunca derslerin farklı sebeplerle kesintiye uğraması ve bu ders kayıplarının telafi edilememesinden kaynaklanabilecek sıkıntılar yaşanabileceğini dile getirmişlerdir. Haftalık üç saatlik bir ders süresiyle yıl sonuna kadar bütün konuları yetiştiremediklerini ifade eden öğretmenler, konuları tamamlamak için tek düze ve sadece öğretmenin aktif olduğu bir ders yürütmek zorunda olduklarını söylemişlerdir.

6. Öğrencilerin yeterince aktif olmadıkları ve pasif birer dinleyici konumunda oldukları fen bilgisi dersine karşı olumsuz tutumlar oluşturabildikleri yapılan görüşmeler sonucu ortaya çıkmıştır.

7. Bazı öğretmenler, öğrencilerin sahip oldukları olumsuz tutumların daha önceki sınıf seviyelerinde gerek fen bilgisi dersinden kaynaklanan olumsuzlukların gerekse öğretmenlerden kaynaklanan olumsuzlukların bir sonucu olarak ortaya çıktığını ve öğrencilerin bu negatif tutumlarını fen bilgisi ikinci kademe derslerine de taşıdıklarını belirtmişlerdir.

8. Öğretmenler öğrencilerin öğrenme seviyelerini olumlu açıdan etkileyecek tartışma, deney, etkinlik ve gözlemleri yapmada zaman ve var olan donanım açısından yeterli olanaklara sahip olmadıklarını dile getirmişlerdir.

9. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin her sınıf seviyesinde ünite ve konuların sıralanışından da memnun olmadıkları anlaşılmıştır. Öğretmenler bazı konuların veriliş sırasının aşamalılık ilkesine uygun olmadığı için öğrencilerin bu konuları öğrenmede zorlandıklarını belirtmişlerdir. Mesela; ‘Durgun Elektrik’ konusu 6.

sınıfta verilirken, bu konunun içinde geçen ve daha önce öğrenilmesi gereken Elektron, Atom gibi konular 7. sınıfta işlenilmektedir.

10. Fen bilgisi ders kitaplarından çok fazla şikayetçi oldukları gözlemlenen öğretmenler bu durumun öğrencilerin öğrenmesi için farklı bir zorluk sebebi olduğunu vurgulamışlardır. Özellikle kitapların bölge farklılıklarını dikkate almaksızın hazırlanmış olması, uygulama ve deneylerin herkes tarafından yapılma olanaklarının olmaması, kitaplarda çok fazla soru ifadesinin bulunması, buna karşın öğrencinin araştırmalarını destekleyecek ve yol gösterecek asgari düzeyde de olsa bilgilerin verilmemesi ders kitaplarının en belirgin eksiklikleri olarak sıralanmıştır.

11. Öğretmenler fen bilgisini eğlenceli ve ilginç deneylerle işlediklerinde o konunun öğrenciler tarafından daha çok anlaşıldığını ve bunu yazılı sonuçlarında net bir şekilde görebildiklerini ifade etmişlerdir. Özellikle öğrencilerin hayatlarında pratik anlamda kullanabildikleri bazı kavramların ve bilgilerin verildiği konularda öğrenmelerinin daha kalıcı ve anlamlı olarak gerçekleştiği vurgulanmıştır.

12. Öğretmenlerin tamamı ders içerisinde rahat ve demokratik bir sınıf ortamının oluşturulmasının fen bilgisi dersinin anlaşılması için çok önemli bir unsur olduğunu belirtmişlerdir. Ancak öğretmenler, böylesi bir ortamı oluşturmanın her zaman kolay olmadığını ifade etmişlerdir. Çünkü sınıfların kalabalık oluşu, araç ve gereçlerin yeterli olmayışı, öğretmenlerin yönetim ve iletişim becerilerinde yetersiz oluşları gibi unsurların sınıf ortamını olumsuz etkileyebileceği vurgulanmıştır.

13. Öğretmenler dersin işlenmesi aşamasında mümkün oldukça anlaşılabilirlikte açıklikte bir dil kullanmaya çalıştıklarını ancak fen bilgisinde var olan bazı konularda bulunan kavramların orijinal hallerini yani genelde Latince ifadeleri kullanmak zorunda kaldıklarını belirtmişler. Özellikle biyoloji konularında bu tür yabancı kökenli kavramların sıklıkla kullanıldığı vurgulanmıştır.

14. Öğretmenler, öğrencilerin genelde konunun yazılıda veya LGS gibi sınavlarda çıkma ihtimalinin hatırlatılarak motive edildiğini belirtmişlerdir. Özellikle 8. sınıfta bu tarz bir motivasyonun öğrencilerin dağılmış olan ilgisini yeniden okullara çevirdiğini aksi taktirde son sınıfta bütün ilginin dersane ve kurslara kaydığı belirtilmiştir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç:

Bu araştırmada, ilköğretim ikinci kademe fen bilgisi dersinde ki konu zorluklarının tespiti, zorlukların arkasında yatan olası sebeplerin bulunması ve bunların giderilmesine yönelik çözüm önerilerinin sunulması amaçlanmıştır.

Araştırmada iki araştırma sorusuna cevap aranmıştır. İlk araştırma sorusu fen bilgisinde bulunan konulardan hangilerinin öğrenciler tarafından zor olarak algılandığını bulmaya yönelik iken; ikinci araştırma sorusu bu zorlukların arkasında bulunan olası sebeplerin ortaya çıkarılmasına yöneliktir.

Literatürde daha önce bu öğrenim seviyesinde ve bu kadar geniş sınıf kademelerinde(6, 7, 8. sınıf) yapılmış benzer bir çalışma olmadığı için bu çalışmanın sonuçlarını karşılaştırabilme imkanı oldukça azdır. Bölüm 2'ye bakıldığı takdirde yapılmış çalışmaların ya daha farklı öğrenim seviyesinde (lise veya üniversite) ya da sadece bir dersin tek bir ünitesine yönelik çalışmalar olduğu görülecektir. Her ne kadar lise ve üniversite seviyesinde zorlukları araştırılan konular ilköğretim de verilen konulardan kapsam ve derinlik olarak daha geniş olsa da bu konulara ait ilk temel bilgilerin verildiği öğretim kurumlarının ilköğretim okulları olduğu bir gerçektir (222 no lu İlköğretim ve Eğitim Kanunu, Madde 1).

Johnstone & Mahmoud' un (1980) yapmış olduğu çalışma sonucunda katılımcıların üzerinde uzlaştıkları beş maksimum zorlukta konu şunlardır:

- * Fotosentezin kimyası
- * Yaşayan organizmalarda ozmotik düzenleme
- *Vücutta su dengesi
- * Solunumun kimyası
- * Genler ve vücuttaki fonksiyonları

Görüldüğü gibi Johnstone & Mahmoud' un (1980) çalışmasında üniversite düzeyinde zor olarak bulunan bazı konular Türk öğrencileri tarafından bu çalışmada da zor olarak algılanmıştır. Bunlar; Solunumun kimyası (Hücrenin kullanabileceği enerji), Genler(Kalıtım ve kalıtsal özellikler(boy uzunluğu-dil yuvarlama-göz rengi-saç şekli)), Fotosentezin kimyası konuları olmuştur. İskoçya da yapılan çalışma ile ilköğretim seviyesindeki konulara yönelik yapılan hali hazırdaki bu çalışmada benzer konuların öğrenciler tarafından zor olarak algılanması zorlukların arkasında olan olası nedenlerin kültürler arası farklılıklardan ve yaş faktöründen bağımsız olduğunu göstermektedir. Çünkü literatür bölümünde açıklandığı gibi zorlukların arkasında yatan olası nedenlerden biri öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarıdır. Kavram yanlışlarına yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde bunların yaş, cinsiyet, kültürel farklılıklar gibi bir takım faktörlerden bağımsız olduğu görülecektir (Bahar, 1999; Champagne ve diğ., 1983).

Bahar'ın (1999) çalışmasında ki sonuçlar incelendiğinde yine halihazırda ki bu çalışmayla benzer sonuçların varolduğu görülecektir. Gerek Bahar' ın (1999) çalışmasında gerekse halihazırda ki bu çalışmada öğrenciler tarafından zor olarak kabul edilen konular Merkezi sinir sistemi ve diğer sistemlerin koordinasyonu, Hormonlar ve iç denge, Kalıtım ve kalıtsal özellikler(boy uzunluğu-dil yuvarlama-göz rengi-saç şekli) gibi konulardır.

Şimdiye kadar verilen örneklerin ikisi de yurt dışında yapılmış çalışmalardı. Sözü edilen iki araştırmada elde edilen sonuçlarla, halihazırda ki bu araştırmanın sonuçlarının karşılaştırılması farklı eğitim öğretim ortamları ve programları nedeniyle çok net sonuçlara ulaşılmasına engel olabilir. Ancak yine Bahar'ın (2002), Tekkaya ve ark.' nın (2001) Türkiye'de yaptığı araştırmalardan elde edilen sonuçlar da bu çalışmadan elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. Her üç çalışmada da genetik ve vücuttaki fonksiyonları, merkezi sinir sistemi ve diğer sistemlerin koordinasyon, hormonlar ve iç denge, mitoz - mayoz bölünme konuları öğrenciler tarafından zor olarak kabul edilen konulardır.

Daha önce de ifade edildiği gibi ilköğretim fen bilgisi konularının tamamını bu şekilde bir bütün olarak ele alan çalışmaların olmaması bu çalışmadan elde edilen sonuçların sadece fizik, kimya biyoloji gibi disiplinlerde yapılmış çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılabilme imkanı vermiştir. Örneğin Aycan ve Yumuşak'ın

(2003) yaptığı araştırma lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeylerini belirlemek amacını taşımaktadır. Fizik müfredatından toplanmış yirmi altı ana konu başlığından oluşan veri toplama aracı çok kolay, kolay, orta, zor, çok zor olarak derecelendirilmiştir. Çalışma sonunda tespit edilen zor konular şunlardır:

- * Elektromanyetik indüksiyon
- * İmpuls ve momentum,
- * Yüklü parçacıkların elektrik alanda hareketi,
- * Işık teorileri
- * Manyetizma
- * Yeryüzünde hareket
- * Atom teorileri
- * Elektrik akımı kaynakları
- * Elektrik yükünün ölçülmesi
- * Elektrik devreleri
- * Elektrik akımı
- * Enerji ve dönüşümü
- * Newton'un hareket yasaları
- * Elektrostatiktir

Görüldüğü gibi lise seviyesinde zor olarak kabul edilen konuların bir çoğu ilköğretim ikinci kademe fen bilgisi derslerindeki zor olan konuların belirlenmesi için yapılmış olan bu çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Yukarıda ki çalışmada sözü edilen bir çok konu ilköğretimde farklı isimler altında veriliyor olsa da bu konuların içerik olarak aynı temeller üzerinde olduğu görülmektedir.

Gerek yurt dışında gerekse yurt içinde yapılan fen bilgisi ile ilgili konulara ait zorlukların belirlenmesine yönelik çalışmalardan elde edilen sonuçlar birbirine çok yakın çıkmıştır. Bu durum, öğrencinin bir şekilde zor olarak kabul ettiği konulara ait zorlukların giderilmemesi halinde bunu bir sonraki öğrenim seviyesine de taşıyabileceğini göstermektedir.

Birinci araştırma sorusuyla ilgili olarak öğretmen ve öğrencilerin zor olarak seçtikleri konular bulgular kısmında tablo 3 ve tablo 6 da sunulmuştur. Tablo 3'te sunulan konuların bir çoğunun (% 85) fizik ve biyoloji konularıyla ilgili oldukları görülmektedir. Bu sonuç, Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulunun

Değerlendirme Raporlarıyla da uyuşmaktadır. Talim Terbiye Kurulu, 4. ve 5. sınıf fen bilgisi dersine yönelik olarak yeni bir öğretim programı geliştirmek amacıyla ülke genelinde bir ihtiyaç analizi yaptırmıştır. Toplam 63 ilden gelen komisyon raporları belgesel tarama yöntemiyle incelenmiş ve sonuçlar program geliştirme komisyonuna sunulmuştur. Program Geliştirme Komisyonuna bir geri bildirim veri seti olması amacıyla verilen bu rapora göre 4. ve 5. sınıfta da öğrencilerin en fazla zorlandıkları konular fizik ve biyoloji ile ilgili konular olmuştur. Bu rapordan hareketle öğrencilerin ikinci kademe fen bilgisi derslerinde yaşamış oldukları zorlukların 4. ve 5. sınıftan bu yana devam ettiği söylenilebilir. Adı geçen raporda öğrencilerin en fazla zorlandıkları ve programdan çıkarılması istenilen konular şöyle sıralanabilir.

- Isı ve ısıнын maddedeki yolculuğu
- Hareket ve Kuvvet
- Atom
- Ses ve Işık
- Aynalar, Mercekler ve Işımlar
- Işığın Kırılması
- Canlılar Çeşitlidir
- Virüs, Bakteri, Protista ve Mantarlarla Tanışalım

Bu konular 4. ve 5. sınıfta seviyenin üzerinde olan konular olarak görülmüştür. Toplam 113 fen bilgisi öğretmeninin görüşlerini yansıtan bu verilerden öğrencilerin sahip oldukları bazı zorlukların başlangıcının ilköğretimin ilk kademesinde görmeye başladıkları fen bilgisi dersleri olduğu sonucu çıkarılabilir. Maalesef öğrencilere Sosyal Bilgisi dersiyle birlikte dönüşümlü olarak verilen fen bilgisi ilk kademe derslerinde kazanılan negatif tutumların ve kavram yanlışlarının etkisi ikinci kademe fen bilgisi derslerinde de kendini açıkça belli etmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı, 12 Nisan 2002 de yurt genelinde 47 ilde toplam 573 ilköğretim okulunun katıldığı bir proje gerçekleştirmiştir. Projenin amacı yurt genelinde öğrencilerin belirlenen derslerde ki başarı düzeylerini belirlemek ve bu başarı düzeylerini yükseltmektir. Bu amaçla toplam 100.332 ilköğretim öğrencisinin katıldığı Öğrenci Başarısı Belirleme Sınavı(ÖBBS) yapılmıştır. Sınavda ilköğretimin

4.-8. sınıflarında okuyan öğrencilere Türkçe, Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler, Matematik derslerinden sorular sorulmuştur. Başarı testlerindeki sorular iki boyut dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bunlardan ilki her disiplin alanı içerisindeki konu boyutlarıdır. Diğerisi ise soru ile ölçülen zihinsel süreçlerdir. Daha sonra yapılan bu sınavlara ait sonuçlar bir rapor halinde yayımlanmıştır(M.E.B./ E.A.R.G.E.D., 2002). Bu raporda sunulan sonuçlara göre öğrencilerin fen bilgisinde başarı düzeylerinin en düşük olduğu alanlar yine fizik ve biyoloji alanları olmuştur. Öğrencilerin başarısız oldukları madde tanımları ve bunlara ait başarı oranları aşağıda verilmiştir.

- *Karışımların ayrılmasıyla ilgili araç seçme ve kullanma (% 26)
- *Enerji dönüşümüne örnek verme(% 29)
- *Hacimle ilgili verilen problemi çözme(% 30)
- *Isı etkisine yönelik verilen deney durumundaki araştırma problemini çözme(% 25)
- *Verilen şekillerden ışığın kırılmasını ayırt etme(% 35)
- *Kaslar ve oluşturduğu organlar arasındaki ilişkiyi kurma(% 35)
- *Konum zaman grafiği verilen hareketlinin hızını bulma(% 20)
- *Verilen atom modelindeki maddenin özelliklerini bilme (% 29)
- *Elementlerden bileşik oluşumunu deney sonucuna bakarak çıkarma(% 27)
- *Fotosentezle ilgili gözlem sonuçlarını açıklama(% 32)
- *Bitkilerde fotosentezle solunum arasındaki ilişkiyi şekille gösterme(% 35)
- *Biyolojik yöntemlerle ilgili ileriye yönelik tahmin yapma(% 33)
- *Su cenderesiyle ilgili verilen bir problemin sayısal sonucunu bulma(% 39)
- *Kalıtımla ilgili gözlem sonuçlarını açıklama(% 40)

Yukarıda verilen sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin büyük bir oranının fen bilgisinde temel süreçler konumunda olan gözlem yapma, grafik okuma, deney sonuçlarına yönelik açıklama ve tahminde bulunma, sayı ve sembollerini kullanma, iletişim kurma gibi bazı becerilerde de yetersiz kaldıkları görülecektir. Halihazırdaki bu çalışmada da gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin yeterince gözlem, deney ve etkinlik yapma fırsatı bulamadıklarından şikayetçi oldukları görülecektir. Fen bilgisi derslerinin çok yoğun bir içeriğe sahip oluşu ve yeterli sürenin verilmeyişi nedeniyle yukarıdaki çalışmada da tespit edildiği gibi öğrencilerin bazı becerilerinin geliştirilemediği görülmüştür.

Öğrencilerin seçtiği en zor 40 konunun tablo 3'teki gibi sıralanmasının nedenlerinden biri ikinci kademe fen bilgisi derslerinde ki konuların tablo 5'teki gibi bir dağılım sergiliyor olması gösterilebilir. Tablo 5 'te de görüldüğü gibi 114 konunun üç sınıf düzeyinde yaklaşık % 72,8'i fizik ve biyoloji konularından oluşmaktadır. 2000 yılı fen bilgisi öğretim programına göre sadece ilköğretimin ikinci kademesinde öğrencilere kazandırılması planlanan kazanımların büyük bir çoğunluğu yine fizik ve biyoloji bilimleri ile ilgili olan kazanımlardır (M.E.B. Tebliğler Dergisi, 2518). Tablo 8' de kazanımların sınıf ve bilim dallarına göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 8 Kazanımların Sınıf Seviyelerine Ve Bilim Dallarına Göre Dağılımı

SINIF	FİZİK	BİYOLOJİ	KİMYA	DÜNYA EVREN	TOPLAM
6.SINIF	36	94	2	15	147
7.SINIF	57	15	17	15	104
8.SINIF	20	94	8	-	122
TOPLAM	113	203	27	30	373

İlköğretim ikinci kademedeki fen bilgisi dersi aracılığıyla kazandırılmaya çalışılan toplam kazanım sayısı 373'tür (M.E.B. Tebliğler Dergisi, 2518). Bir eğitim öğretim yılının yaklaşık 37 hafta sürdüğü düşünülürse sadece fen bilgisi dersinde kazandırılması gereken kazanım sayısı haftada ortalama üç kazanımdır. Haftalık üç saat ile sınırlı olan fen bilgisi derslerinde öğrencilere kazandırılmaya çalışılan bu kazanımların büyük bir kısmı kazandırılmamaktadır. Çünkü fen bilgisi dersinin içeriği öğrencilerin çalışma hafızası kapasitelerini aşırı yükleyecek bir yoğunluktadır (T.T.K.B. İl Raporları, 2003). Ayrıca ünitelerin başında bulunan amaç ile ilgili ifadelerin hangi kazanımlarla ilişkili olduğu açıkça verilmediği için öğretim sürecinde öğretmenler zorluklar yaşayabilmektedir (Semenderoğlu, 2002; Savran, Çakıroğlu, Özkan, 2002).

Tablo 6 da da verildiği gibi öğretmenler tarafından en zor olarak kabul edilen konular incelendiğinde yine konuların büyük bir çoğunluğunun fizik ile ilgili olduğu görülecektir. Seçilen 40 zor konunun 22 tanesi fizikle ilgili konulardır. Her ne kadar

öğretmen ve öğrencilerin seçtiği konuların ilgili oldukları disiplinler birbiriyle uyuşsalar da seçilen konular dikkate alındığında durumun böyle olmadığı görülecektir. Çünkü, hem öğrenciler hem de öğretmenler tarafından seçilen konulara bakıldığı zaman (Tablo 7) bu örtüşmenin 23 konuyla sınırlı kaldığı görülecektir. Bu da, öğretmen ve öğrencilerin farklı konuları zor olarak algıladıklarını göstermektedir. Öğretmenlerin öğrencilerden daha farklı konuları zor olarak algılamaları farklı konulara önem verileceği ve daha fazla süre ayrılacağı anlamına gelmektedir. Bunun sonucunda da öğrencilerin gerçekten zorlandıkları konulara yeterince önem verilmeyeceği için bu konularda ve bu konularla ilişkili diğer konularda zorluklar yaşanmasına sebep olabilmektedir (Bahar, 1999).

Bu çalışmada cevabı aranan diğer bir soru ise yaşanan bu konu zorluklarının arkasında yatan olası sebeplerin tespit edilmesi hakkındadır. Çalışma süresince elde edilen verilere ait bulgular incelendiği zaman öğrencilerin ve öğretmenlerin en fazla şikayetçi oldukları faktörlerden biri fen bilgisi dersinde verilmeye yada başka bir ifade ile ezberletilmeye çalışılan konuların ve kavramların miktar ve nitelik olarak çok yoğun olması olmuştur. 1992 yılı öğretim programına göre 2000 yılı programı daha az üniteye sahip olsa dahi ünitelerin içerik açısından çok yoğun olması öğrencilerin çok kısa zaman dilimlerinde çok şey öğrenmek zorunda kalmalarına neden olmuştur (Semenderoğlu, 2002; Savran, Çakıroğlu, Özkan, 2002). Akdeniz, ve ark. 'nın (2002) yapmış oldukları çalışmada da “Fen bilgisi ders içeriğinin 2000 yılı öğretim programında azaltıldığı” görüşünün çok az bir oranda (örneklemin % 24 ‘ü) destek bulduğu ve “haftalık ders saati yeterli değildir.” görüşünün % 56 oranında desteklendiği bildirilmiştir. Kırşehir ilinde 88 Fen bilgisi öğretmeniyle gerçekleştirilen çalışmada da öğretmenlerin % 48’inin 2000 yılı programında ki dersin içeriğinden memnun olmadıkları dile getirilmiştir. Aynı çalışmada öğretmenlerin, %56 ‘sı konuların tamamını yıl sonuna yetiştiremediklerini ifade etmişlerdir (www.fenokulu.com.tr ziyaret tarihi:11/04/2003).

Öğretmen ve öğrencilerin bu yoğun kavram ve kazanım bombardımanı karşısında bocaladıkları yapılan bilimsel çalışmalardan elde edilen sonuçlarla ortaya çıkarılmıştır (Semenderoğlu, 2002; Savran, Çakıroğlu, Özkan, 2002). Bilgi İşlem Modeline göre öğrenmenin gerçekleşmesi için belli bir zaman dilimine ihtiyaç vardır. Ancak fen bilgisi programında var olan yoğun konu içeriği bu fırsatı öğrencilere

vermemektedir. Öğrencilerin algı süzgecinden geçirdikleri bilgilerin işlenebilmesi için çalışan belleğe (Working memory) gönderilmesi gerekir. Çalışan bellek eğer gerekli gereksiz bir çok bilgi yüküyle yüklenirse öğrencinin ders sürecinde algı süzgecinden geçirdiği bilgiler bir sonraki aşama olan çalışan belleğe ya hiç aktarılamayacak ya da çalışan belleğin aşırı yüklenmesinden kaynaklanan sorunlardan dolayı işlenilemeden unutulacaktır (Senemoğlu, 2000). Çalışan belleğin gerek süre bakımından gerekse alabildiği bilgi birimi bakımından kapasitesinin sınırlı olması, eğitimcilerin öğrenme ve öğretme ortamlarında, maksimum düzeyde verim elde edebilmek için bazı önlemler almalarını gerekli kılmaktadır. Çünkü, öğrenenlerin sahip olduğu sınırlı çalışan belleği (Working memory) onların öğrenme ve problem çözme yeteneklerini de sınırlandırabiliyor (El Banna & Johnstone, 1986). Bağcı Kılıç' ın (2002), Third International Mathematics and Science Study (TIMSS-R) çalışmasına dayandırdığı araştırmasının sonucunda Türkiye'de fen bilgisinde çok fazla sayıda konu öğretilmenin amaçlandığını belirtmiştir. Adı geçen uluslar arası çalışmada (TIMSS-R) Türkiye belirlenen konuların % 95'ini öğretmeyi amaçladığını rapor etmiştir. Oysa bu konuda Dünya ortalaması % 63 düzeyindedir. TIMSS-R çalışmasına toplam 38 ülke katılmış ve Türkiye 433 puanla 33. sırada yer almıştır.

Görüldüğü gibi okul öncesinden başlanılan fen öğretiminde çok fazla konu ve bilgi yüklemesi, yeterli ders saatinin verilmemesi gibi nedenlerden dolayı üniversite seviyelerine gelinceye kadar öğrencilerin bazı konularda zorlukları devam etmiştir. Staver (1986) çalışmasında öğrencilere verilen problemin formatının, içerdiği bağımlı- bağımsız değişkenlerin miktarının öğrencilerin başarılarını etkilediğini belirtmiştir. Çalışmada öğrencilere farklı formatlarda ve değişken sayısı artırılarak verilen problemlerin öğrencilerin çalışma hafızası kapasitelerini aşırı yüklediği için başarılarını düşürdüğü tespit edilmiştir.

Çalışma hafızası kapasitesinin gereksiz ve küçük bilgi parçalarıyla aşırı yüklenmemesi için bilgi işlem modeline göre sunulan materyallerin mümkün olan en büyük ve anlamlı parçalar halinde gruplandırılması gerekir. Ancak bu gruplandırmada parçaların nitelik ve niceliğinin bireyin ilk bilgilerinden, deneyimlerinden ve zihinsel becerilerinden etkileneyeceği belirtilmektedir (Bahar, 1999). Eğer öğrenciler fen bilgisiyle tanıştıkları ilk sınıf olan 4. sınıftan bu yana hep aynı yoğunlukta bilgi içeriği ile karşı karşıya kalmışlarsa biraz önce sözü edilen

gruplama ve benzeri bilişsel stratejileri geliştirmelerine imkan verilmemiş demektir. Nitekim 2000 yılı programının uygulanmasına yönelik öğretmenlere ait görüşlerde bunu destekler niteliktedir (TTKB, İl Raporları, 2003). Öğrencilerin kendi öğrenmelerini kontrol edebilmelerini sağlayacak bilişsel stratejileri kazanabilmeleri için fen bilgisi derslerinde öğrencilerin daha fazla aktif oldukları ortamların oluşturulması gerekir. Ancak programda ki konuların haftalık 3 ders saati ile yetiştirilme zorunluluğu, öğretmenlerin dersin tamamına yakın bir bölümünde bilgiyi sunuş yoluyla pasif birer alıcı konumunda kalan öğrencilere aktarmasıyla sınırlı kalmaktadır.

TIMSS-R çalışmalarına katılmış fen bilgisi öğretmenlerine derslerinde herhangi bir ayda bazı etkinliklere ayırdıkları zaman sorulmuştur. Türkiye’deki öğretmenler zamanın; %41’ini sunuş yoluyla ders anlatmaya, %11’ini tekrar etmeye, %11’ini öğretmen rehberliğinde öğrencilerin yaptıkları etkinliklere, %12’sini deney demonstrasyona, %8’ini sınavlara, %7’sini ödev kontrol etmeye, %7’sini öğrencilerin deney yapmasına, %7’sini ise öğrencilerin bağımsız etkinliklerine, %8’ini ise yönetim ve diğer işlere ayırdıklarını belirtmişlerdir. Bu verilere göre Türkiye en çok sunuş yoluyla fen anlatan ve öğrencilerin en az deney yaptığı ülkelerden biri olmaktadır (Bağcı Kılıç, 2002). Hali hazırda yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile Bağcı Kılıç’ ın (2002) elde ettiği sonuçlar birbiriyle uyumaktadır. Bulgular kısmı yeniden incelenirse görüşmelerde öğrencilerin bu durumu sık sık dile getirdikleri görülecektir. Ayrıca bir öğrenci fen bilgisi dersinde hemen hemen hiç deney yapmadıklarını söylemiştir.

Çalışan belleğin yüklenmesinde önemli bir paya sahip olan diğer unsur da ders içeriğinde yer alan ve anlamları öğrenciler tarafından net olarak anlaşılamayan kavramların varlığıdır. Özellikle fen bilgisinde kullanılan Latince kökenli terimler (mitoz, mayoz, kromozom, homojen, kromotid, momentum, indüksiyon, impuls, indikatör, katalizör, inhibitör, dominant, resesif,) ve bu terimleri sembolize etmek için kullanılan harfler ve işaretler öğrencilerin öğrenmelerinde çok büyük bir paya sahip olan çalışan belleğin aşırı yüklenmesine sebebiyet vermektedir (Bahar,1999). Ayrıca Seçken, Yücel ve Morgil’ in 2002 ‘de yapmış oldukları çalışmaya göre fen alanında yer alan bu sembol, birim ve işaretlerin yeterince öğrenilemediği bunun da derslerde ki başarıyı olumsuz bir şekilde etkilediği belirtilmiştir. Chapman (2000)

yaptığı çalışmasında, öğrencilerin feni en iyi yaparak yaşayarak öğrenebileceklerini bunun için de geliştirilmiş bir dil yeteneğine, matematiksel işlem becerilerine, yaşantılara, model oluşturma becerisine ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır.

Bilgi İşlem Kuramı, öğrenmeyi bilgiyi işleme fonksiyonu sağlayan bir süreçler bütünü olarak görmektedir. Bilgiyi işleme kuramının iki temel sayıltısı vardır. Bunlardan biri:

“Öğrenme sürecine öğrenci aktif olarak katılmak zorundadır. Birey dışarıdaki uyarıcıların duyu organlarına gelmesini beklemek yerine, arama eğilimindedir” şeklindedir (Seifert, 1991). Ancak yukarıda sayılan yoğun bilgi içeriği ve az miktarda ki ders saati ile öğrencilerin aktif olabilecekleri ders ortamları oluşturmak oldukça zordur. Bu çalışmanın bulgularına (bölüm 4) bakıldığında katılımcıların en fazla şikayet ettikleri konulardan birinin de öğrencileri yeterince aktif kılamamak olmuştur. Öğrenci açısından bu durum derste pasif birer dinleyici olmalarının yanında fen bilgisi ile ilgili kazandırılmak istenilen bazı tutum ve becerilerin kazandırılmaması anlamına gelmektedir. Öğrencilere tartışma, araştırma, soru sorma, düşüncelerini rahatlıkla ifade edebilme, deney ve etkinlikler tasarlama fırsatlarının verilmediği ortamlarda istenilen bir fen öğretimi ve başarısı yakalanamaz. Dünya’da fen derslerinde öğrencileri en az aktif kılan ve onların etkinliklerine en az zaman ayıran ülkelerden birisi maalesef Türkiye olmuştur. Başarılı Avrupa ülkelerine bakıldığında, öğretmen sunumlarına çok daha az zaman ayrılmakta ve öğrenci deneylerine ve öğretmenin deney demonstrasyonuna ve öğrencilerin bağımsız etkinliklerine daha çok zaman ayrılmaktadır. Örneğin, İngiltere’deki öğretmenler zamanın %13’ünü sunuma ayırırken, %19’unu öğretmen rehberliğinde öğrenci etkinliklerine, %13’ünü öğrencilerin bağımsız etkinliklerine, %10’unu öğretmenin deney demonstrasyonuna ve %24’ünü öğrenci deneylerine ayırmaktadırlar. Yani zamanın %56’sında öğrenciyi aktif kılmaktadırlar (Bağcı Kılıç, 2002).

Bilgiyi işleme kuramının iki temel sayıltısından diğeri ise şöyledir:

“Ön bilgiler ve bilişsel beceriler öğrenmeyi etkiler. Bireyin önbilgileri ve bilişsel becerileri duyarına gelen uyarımları anlamasına ve yorumlamasına yardımcı olur”(Seifert, 1991). Buna göre fen bilgisinin yeterince anlaşılamamasının arkasında yatan nedenlerden biri de öğrencilerin sahip oldukları eksik ön öğrenmeler ve

yetersiz ön bilgilerdir denilebilir (Aycan & Yumuşak, 2003; Bahar, 1999; Semenderoğlu, 2002; Savran, Çakıroğlu, Özkan, 2002). Bilgi İşlem Kuramına göre uzun süreli hafızada hali hazırda varolan ilk bilgiler, önerme ağları ve şemalar algı süzgecinde yeni gelen öğrenme materyallerinin seçimini etkiler. Ausubel' e göre (1978) varolan ilk bilgiler (prior knowledge) öğrenmede en önemli faktördür. Başka bir ifadeyle öğrencinin ne öğrenebileceği, kendisinin hali hazırda ne bildiğine bağlıdır (Akt: Bahar, 1999). Öğrenci yeni bilgilerle, varolan ilk öğrenmeleri uygun bir şekilde ilişkilendirebilirse (Piaget' in şema modeli) anlamlı öğrenme gerçekleşerek varolan o konu hakkındaki şema genişleyerek dengeye oturur. Arada ki bu bağlantı ve etkileşim ne kadar çok ve güçlü olursa o derece anlamlı öğrenme gerçekleşir ve kalıcılık sağlanır. Görüldüğü gibi öğrencilerin sahip oldukları ilk bilgiler ve bilişsel yetenekler onların herhangi bir dersteki veya konudaki başarılarını etkileyebilmektedir. Hâlihazırdaki bu çalışmanın sonuçları incelendiğinde öğrencilerin daha önceki öğrenim dönemlerinde yeterli düzeyde bilgi ve deneyime sahip olamamaları nedeniyle fen bilgisinde birbiriyle ilişkili olan konularda zorlandıkları görülür. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, bazı fen konularında zorlanan öğrencilerin bir çoğunun ilk öğretimin birinci kademesinden yeterli ön bilgi ve becerilerle gelmediğine yönelik görüşler yer almıştır. Yine görüşmelerde öğretmen ve öğrenciler zihinlerde var olan önceki bilgi ve deneyimlerin çok önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Bağcı Kılıç' a göre (2001) de fen öğretiminde başlangıç noktası, öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimleri olmalıdır. Bu ilk öğrenmelerde var olan her hangi bir eksiklik ve kopukluk yeni öğrenmelerin algılanmasını ve işlenilmesini de etkileyebilmektedir. Kara ve ark.(2003) nın, Aycan & Yumuşak' ın (2003), fizik konularıyla ilgili yaptığı çalışmalardan elde edilen sonuçlar da bu durumu desteklemektedir.

Uzun dönemli hafızada her zaman istenilen şekilde doğru şemalar ve önerme ağları oluşturulamıyor. Bunun birçok sebebi olabilir. Bunlardan en geçerli olanı öğrencilerin okul ortamlarına gelmeden önce de bazı öğrenmelere ve zihinsel şemalara sahip oldukları yönünde olanıdır. Öğrenciler eğitim kurumlarına gelmeden önce yaşamış oldukları yaşantılar sonucu zihinleri çoğu zaman bilimsel olmayan düşünce ilke ve kavramlarla dolu olabiliyor. Birçok araştırmaya konu olan bu kavramlara genel olarak kavram yanılgısı (misconcept) yada alternatif zihinsel çatılar

(Alternative framework) denilmektedir (Bahar, 1999; Fisher, 1985; Driver & Easley, 1978; Wandersee ve diğ., 1994). Bu yapılar öğrencinin zihninde yeni bilgilerin tekrar yapılandırılmasına ket vurabileceği gibi, kavramlar arasında anlam bütünlüğünü de bozabilmektedir. Başka bir ifade ile anlamlı öğrenmeyi engelleyen bir faktör olarak kabul edilebilir. Öğrencilerin sahip olduğu bu kavram yanlışları değişmeye oldukça dirençlidir. Bilgi işlem modeline göre uzun dönemli hafızada ki şema ve öğrenme ağlarında oluşacak kavram yanlışları (yada alternatif kavramlar) duysal kayıt sürecinde kavramların ve olguların seçilimini, algılanışını etkilemektedir (Bahar, 1999). Bu nedenle öğrenme ortamına getirilen bu kavram yanlışları konuların anlaşılma düzeyini azaltmaktadır. Yapılan birçok çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kavram yanlışlarının kaynağı, doğrudan gözlemlene ve algılama, akran kültürü, dil, öğretmenlerin açıklamaları, eğitim malzemeleri olarak belirlenmiştir (Champagne ve diğ.,1983). Bu çalışmanın bulgularına bakıldığında zaman görüşme yapılan öğretmenlerin sıkıntı çektikleri konulardan biri de öğrencilerinin gerek okul öncesi dönemde gerekse ilköğretimin ilk kademesinde edindikleri kavram yanlışlarının varlığı olmuştur. Çalışmaya katılan öğretmenler, 4. ve 5. sınıfta fen bilgisi öğretmeni olmayan öğretmenlerin üstelikte dönüşümlü bir şekilde fen bilgisi derslerini vermiş olmalarını öğrencilerin daha fazla sayıda kavram yanlışına sahip olmalarına neden olduklarını dile getirmişlerdir. Kavram yanlışları ve fen öğretimine olan etkisini ortaya koymada somut örnekler içeren bir çalışma da Yunanistan’ da 2001 yılında Kallery & Psillos tarafından yapılmıştır. Bu çalışma, okul öncesi eğitiminde kazandırılan bilgi ve becerilerin ileri de oluşabilecek öğrenme güçlüklerinde nedenli etkili bir unsur olabileceğini ortaya koymaktadır. Öğretmenlere sorulan 13 soruluk ankette ki soruların çoğunluğu atmosferik olaylar, uzay ve fizik ile ilgili sorulardır. Sonuçlar hem okul öncesi öğretmenlerin bilimsel konular hakkındaki bilgi düzeylerini değerlendirebilme hem de öğretmenlerin sahip oldukları temel bilimsel kavramların öğrencileri nasıl etkileyebileceğini görme olanağı tanımaktadır. Çalışmanın temel bulgularına göre; öğretmenlerin sahip oldukları en temel bilimsel kavram ve konulara ilişkin bilgi seviyeleri oldukça kısıtlı bir durumdadır. Katılımcıların büyük bir çoğunluğunun sahip olduğu bilgilerin, var olan bilimsel bilgi ve ilkelerle uyuşmadığı görülmüştür. Ayrıca bu bilgilerin öğrencilerde yeni kavram yanlışları doğurabilecek türden bilgiler olduğu ve bunların

da bir çoğunun gerçek sınıf ortamlarında sık sık kullanıldığı bu çalışmada tespit edilmiştir.

Fen bilgisinde konu zorluklarının ve bunların arkasında yatan olası nedenleri ortaya çıkarmayı amaçlayan bu çalışmada yine öğrencilerin en fazla zorlandıkları konular soyut özellikte ve gerçek yaşamlarıyla her hangi bir şekilde ilişkilendiremedikleri konular olmuştur. Çalışmaya katılan öğretmenler de öğrencilerin en fazla soyut kavramların çok olduğu, içerisinde Matematiksel ifadelerin ve hesaplamaların var olduğu ve günlük hayatla ilişkilendirilmeyen konularda zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bulunan bu sonuç 2000 yılı fen bilgisi programının değerlendirildiği bilimsel çalışmalarda da vurgulanmaktadır (Semenderoğlu, 2002; Savran, Çakıroğlu, Özkan, 2002; Kaptan & Korkmaz, 2002). Ayrıca 2003 yılında Aycan ve Yumuşak tarafından gerçekleştirilen çalışmada yaşanan zorlukların arkasında yatan olası sebeplerin bazıları şöyle sıralanmıştır: Konuların günlük hayatla bağlantısının kurulamaması, Konuların diğer derslerle(matematik) ilişkisinin bulunması ve bunun yeterince kurulamaması, Konuların çok sayıda ve karmaşık formüller içermesi, Konuların fazla matematiksel işlem içeriyor olması, Konuların soyut kavramlar içermesi, Konuların teorik olarak işlenmesi ve deney yapılmaması, Konuların bilimsel olarak ilgi çekici olmaması, Öğrencilerin konularla ilgili ön bilgilerinin eksik olması, Ders kitaplarının sıkıcı olması, Konulara yeterli zaman ayrılmaması, Konuların ezbere dayalı olması, Öğrencilerin bu konuları daha önceki eğitim kademesinde görmemiş olması. Görüldüğü gibi hali hazırdaki bu çalışmadan ve daha önce yapılmış olan benzer çalışmalardan elde edilen sonuçlar birbirini desteklemektedir.

Fen bilgisinde yaşanan zorlukların arkasında yatan sebeplerden biri de fen bilgisine karşı geliştirilen tutumların etkisidir. Belki de diğer bütün sebepleri etkileyebilme ve yine sayılan bütün diğer sebeplerden etkilenebilme özelliği bakımından tutumların etkisi fen bilgisinde ki zorluklarda çok önemli bir yere sahiptir (Atasoy, 2002). Fenle ilgili bir tutumun gelişmesinde kanıların nasıl edinildiği bir çocuğun deneyimleri incelenerek görülebilir. Bebeklik döneminde çocuğun fenle ilgili hiçbir önerme, dizin (Değişmez yapısıyla bir bütün olarak hatırlanan kelimeler, fikirler, rakamlar veya semboller), imaj veya epizodu (içinde yer alınan veya şahit olunan olaylarla ilgili tecrübelerimizin kayıtları) yoktur.

Dolayısıyla fenle ilgili hiçbir tutum da gelişmemiştir. İlk imaj, resimli bir kitap ile oluşabilir veya ilk görüş aile içindeki konuşmalardan elde edilebilir. O yaşlarda fenle ilgili pozitif veya negatif görüşlerin sergilendiği televizyon programları ilk bakış açısını kazanmada etkili olabilir (Atasoy, 2002). Hâlihazırdaki bu çalışmada da öğrencilerin bir kısmının fen bilgisine karşı sahip oldukları olumsuz tutumların kaynağının okul öncesi dönemden ve aileden kaynaklanan ilk tecrübeler ve kanılar olduğu ortaya konulmuştur.

Temel eğitim dönemindeki fen dersleri, öğretmenler, oyunlar, arkadaş ilişkileri, okunan kitaplar, gezi ve gözlemler, gibi bir çok faktör, fenle ilgili tutumun gelişmesinde önemlidir. Temel eğitim yıllarında, öğrencilerin okuldaki aktivitelerini öğretmenler düzenlerler. Öğrenciler okullarda, sevdikleri şeyleri yapmak yerine yaptıkları şeyleri sevmeye mecburdurlar. Bu da öğrenme açısından üzerinde düşünülmesi gereken bir husustur ve öğrencide var olan olumsuz kanıların daha da artmasına sebep olabilir. Görüşme yapılan öğretmen ve öğrenciler, sıkıcı olan, eğlenceli olmayan, gerçek yaşamla ilişkilendirilmeyen, öğrencilerin aktif olmadığı, öğrencilerin dilek ve sorunlarını rahatlıkla ifade edemedikleri, demokratik olmayan sınıf ortamlarında öğrenilen konulara karşı olumsuz bir tutum içerisinde olduklarını vurgulamışlardır. Elde edilen bu sonuç daha önce Çakır, Şahin ve Şahin, (2000); Reiff, (1992); Baumrind, (1975); Mc Cain, (1992); Tobias, (1992); Korkmaz ve Kaptan, (2001); Yavru ve Gürdal, (1998) tarafından yapılmış olan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla uyumaktadır. Sıralan bütün çalışmalar gösteriyor ki öğrencilerin sahip oldukları tutumlar doğrudan veya dolaylı olarak fen bilgisi öğrenimini ve başarısını etkileyebilmektedir. Ayrıca çalışmalardan bazıları derse olan tutumun başarıyı etkilediğini ortaya koyarken bazıları ise başarının tutumu oluşturduğunu öne sürmektedir. Öğretmenlerin ve ailelerin sahip oldukları tutumlar da öğrencilerin fen öğrenme başarısını ve tutumlarını etkileyebilmektedir.

Sonuç olarak ilköğretimin 6, 7, 8. sınıf fen bilgisi derslerinde var olan bazı konular öğrenciler tarafından diğerlerine göre daha zor olarak algılanıyor. Bu konular da genele bakıldığında zaman daha çok fizik ve biyoloji disiplinleriyle ilişkili olan konulardır. Öğrenciler en çok 6. ve 7. sınıfta yer alan konuları zor olarak kabul etmişlerdir. Bu bulgu, öğrencilerin 4. ve 5. sınıflarda sosyal bilgiler dersiyle dönüşümlü işlenen Fen bilgisi derslerinde gerekli ön öğrenmeleri ve bilişsel şemalar

oluşturamamalarına bağlanabilir. Ayrıca zor olarak algılanan konuların büyük bir bölümünde öğrencilerin çalışma hafızası kapasitelerini aşırı yükleyecek yoğunlukta bilgi içerikleri olduğu görülmüştür.

Fen bilgisi derslerine ayrılan haftalık ders saati böylesine yoğun olan bir öğretim programı için yeterli gelmemektedir. Fen bilgisi öğretmenleri konuları yetiştirebilmek adına çağdaş bir öğretim süreci yürütememektedirler.

Fen bilgisi derslerinde gerek sınıf ortamında gerekse kaynak kitaplarda kullanılan dil ve terminoloji de öğrencilerin bazı konularda zorlanmalarına neden olabilmektedir. Çünkü konu içeriğinde var olan birçok yabancı terim ve simge öğrencilerin çalışma hafızası kapasitelerini aşırı yüklediğinden fen de elde ettikleri başarı da düşebilmektedir.

Öğrencilerin aktif oldukları, tartışabildikleri, demokratik tutum ve değerlerin takdir edildiği bir sınıf ortamında öğrenciler sorunlarını daha rahat ifade edebilme fırsatları bulacağı için bu zorlukların üstesinden daha kolay gelinebilmektedir.

Fen bilgisinde bir çok konu matematiksel işlem becerisi ve bu derse ait bazı temel ilişkileri kullanmayı gerektirdiği için öğrencilerin bir çoğu kuvvet, elektrik, basınç, iş, güç, enerji gibi konularda zorlanmaktadırlar.

Gerek okul öncesi dönemden gerekse okul döneminden edinilmiş olan kavram yanılgıları da öğrencilerin bazı konuları diğerlerine göre daha zor algılayabilmelerine neden olmaktadır. Öğrencilerin özelde konulara genelde fen bilgisi dersine karşı geliştirdikleri olumsuz tutumlar da konuları zor olarak görmelerine neden olabilecek başka bir faktör olarak görülmektedir.

5.2.Öneriler:

Bu çalışmanın sonuçlarına dayanılarak şu önerilerde bulunulabilir:

- 1- İlköğretim ikinci kademe fen bilgisi dersi öğretim programında fen konuları, teknoloji boyutu gözetilerek ele alınmalıdır. Dersin adı Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmelidir.
- 2- Hazırlanacak yeni programlarda konular Fen Bilgisi ana başlığı altında fizik, kimya, biyoloji, dünya ve evren alt başlığı ile belli bir düzen içinde okutulmalıdır.

3- 6, 7, 8. sınıf fen bilgisi dersi programı 2004 yılı Fen ve Teknoloji dersinin programıyla uyumlu hale getirilmelidir. Bunun için programda içerik sarmal yaklaşım esas alınarak düzenlenmelidir. Bu nedenle dört disiplin içerisindeki (fizik, kimya, biyoloji, Dünya ve Evren) temel kavramlar her sınıfta ele alınmalı, ancak üst sınıflara geçildikçe kazanımlarda belirtilen bilgi, anlayış ve becerilerin görece olarak derinliği arttırılmalı ve kapsamı genişletilmelidir.

4- İlköğretim birinci kademe için hazırlanan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında öğrencilerin problem çözme, araştırma yapma ve bilinçli karar verme becerilerini ve zihin alışkanlıklarını geliştirmeleri için her sınıf düzeyinde bilimsel süreç becerileri ile ilgili kazanımlar belirlenmiş ve listelenmiştir. Bu kazanımlara bilgi kazanımlarında uygun atıflar yapılarak öğrenme alanları birbirine örülmüştür. İlköğretim ikinci kademe (6, 7, 8. sınıf) fen dersi içinde hazırlanacak yeni öğretim programlarında da aynı uygulamaya yer verilmelidir.

5- Hazırlanacak yeni programlarda öğrencilere Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ), bunların doğası ve etkileşimleri ile ilgili bilgi ve anlayışları kazandırmak için her sınıf düzeyinde FTTÇ kazanımları belirlenmeli ve bunlara bilgi kazanımlarında atıflar yapılarak fizik, kimya, biyoloji, dünya ve evren alanları birbiriyle ilişkilendirilmelidir.

6- Öğrencilerin Fen Bilgisi ile ilk tanışmaları 4. sınıfta gerçekleştiği için öğretim yılının ilk yarısında fen ve teknolojiyle ilgili becerileri kazandırmaya yönelik uygulamaları içeren bir ders tasarlanabilir.

7- Programda öğrencilerin işbirlikli çalışmaya yatkınlıkları sağlanmalı.

8- Öğrenciler programın uygulanmasında materyal seçimi konusunda serbest bırakılmalıdır.

9- Öğretim programlarında üniteler sınıflara dağıtılırken Fen Bilgisi dersi üniteleriyle matematik dersi ünitelerinin paralellik göstermesi sağlanmalıdır.

10- Matematik dersindeki oran-orantı, grafikler, denklemler, tamsayılar konuları Fen Bilgisi dersi konuları ile uyumlu ve eş zamanlı olmalıdır.

11- Fen Bilgisi derslerinin tamamı branş öğretmenlerince okutulmalıdır.

12- İlköğretim ikinci kademe Fen Bilgisi öğretim programının içeriği, 2004 yılında hazırlanan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında olduğu gibi esnek, hayata

dönük, güncel, somut, gereksiz bilgiden arındırılmış, çok yoğun olmayan, öğrencilerin yaş ve yaşantılarına uygun olmalıdır.

13- Konu başlıkları, dikkat çekici, akılda kalıcı, hayattan ve kısa olmalıdır.

14- Fen bilgisi kitaplarında bulunan deneylerin sonunda daha detaylı açıklamalara yer verilmelidir.

15- Fen Bilgisi öğretiminde kullanılan gözlem, kendini değerlendirme ve küme değerlendirme formları daha kullanışlı olacak şekilde geliştirilmeli ve 2004 yılında hazırlanmış olan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında olduğu gibi alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerine daha fazla yer verilmelidir.

16- Fen Bilgisi ders kitabına uyumlu, özet bilgiler içeren öğretmen ders kitabı ve öğrenci çalışma kitapları hazırlanmalıdır.

17- Soyut konuların öğretimine yönelik etkinlikler de geliştirilmelidir.

18- Yeni öğretim programı hazırlanırken öğrencilerden de fikirler alınmalıdır.

19- Programda ki konuların içeriğinde yer alan Latince terimler, varsa Türkçe anlamları ile birlikte verilmeli ve yabancı terimler azaltılmalıdır.

20- Yöre, sosyo-ekonomik durum ve seviye farklılıkları göz önünde tutularak öğretmenler için zengin alternatif içerikli kılavuz kitaplar hazırlanmalıdır.

21- Ders kitaplarında deneylere çok fazla yer verilmiştir. Bu deneylerin her birinin yapılması; dersin teorik faaliyetler açısından işlenme süresini kısıtlamaktadır. Bu durum, dikkate alınarak gerekli düzenleme yapılmalıdır.

22- LGS’ de Fen Bilgisi, Matematik, Türkçe, Sosyal Bilgiler derslerine ait soru sayıları eşit olmasına rağmen; Fen Bilgisinin haftalık ders saati Matematik ve Türkçe’ye oranla daha azdır. Bu çelişki düzeltilmelidir.

23- 4. ve 5. sınıfta Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler derslerinin üniteleri dönüşümlü olarak işlenmektedir. Böylece ünite ve konular arasında kopukluk ortaya çıkmaktadır. Bunun engellenmesi amacıyla Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler için ayrı ders saatleri düzenlenmelidir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, Ün K. **İşbirlikli Öğrenme Kuram, Uygulama, Araştırma**. Malatya, Uğurel Matbaası, 1992.
- Açıkgöz, Ün K. **Etkili Öğrenme ve Öğretme**. İzmir, Kanyılmaz Matbaası, 2000.
- Akgün, Ş. **Fen Bilgisi Öğretimi**. Ankara. PegemA Yayıncılık, 2001.
- Akdeniz, A. R. ; Yiğit, N.; Kurt, Ş. “Yeni Fen Bilgisi Öğretim Programı ile İlgili Öğretmenlerin Düşünceleri” **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ**, Ankara, 2002.
- Altınok, H. “Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Yönelik Tutumlarına İlişkin Öğrenci algıları ve Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ve Güdüler,” **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, sayı:26, 2004.
- Arslan, A. “İlkokul Öğrencilerinde Gözlemlenen Bilimsel Beceriler”. Yayımlanmamış Doktora Tezi, **Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, 1995.
- Atasoy, B. **Fen Öğrenimi ve Öğretimi**. Ankara, Gündüz Yayıncılık, 2002.
- Aydoğdu, C. “Kimya Öğretiminde Deneylerle Zenginleştirilmiş Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Kimya Ders Başarısı Açısından Karşılaştırılması”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, sayı:19, 2000.
- Aycan, Ş., Yumuşak, A., “Lise Müfredatındaki Fizik Konularının Anlaşılma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma”, **Milli Eğitim Dergisi**, Sayı: 159, 2003.
- Balcı, A. **Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler**. Ankara, PegemA Yayıncılık, 2001.

- Bacanlı, H. **Gelişim ve Öğrenme**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2003.
- Bağcı Kılıç, G. “Dünyada Ve Türkiye’de Fen Öğretimi”. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ**, Ankara, 2002.
- Bahar, M.. “The effect of instructional methods on the performance of the students having different cognitive styles”. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, sayı:24, (2003).
- Bahar, M., **A Diagnostic Study of Concept Difficulties in Secondary School Biology Courses**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Glasgow University, 1996.
- Bahar, M. “Students’ Learning Difficulties in Biology: Reasons and Solutions”, **Kastamonu Eğitim Dergisi**, Cilt: 10, No: 1, 2002.
- Bahar, M., Johnstone, A.H, Hansell, M.H., “Revisiting Learning Difficulties in Biology.”, **Journal of Biological Education** ,Vol: 33, Sayı:2, 1999.
- Baumrind, D. “Socialization and Instrumental Competence in Young Children” (Edit. : P. H. Mussen, J. H. Conger ve J. Kagan) **Basic and Contemporary Issues in Developmental Psychology**. New York: Harper and Row, 1975.
- Baykul, Y. **İlkokul Beşinci Sınıftan Lise ve Dengi Okulların Son Sınıfına Kadar Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve Öğrenci Yerleştirme Sınavındaki Başarı ile İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler**. Ankara, ÖSYM Yayınları, 1990.
- Bilen, M. **Plandan Uygulamaya Öğretim**. Ankara: Anı yayıncılık, 1999.
- Bilgin, İ., Geban, Ö. “İşbirlikli Öğrenme Yöntemi ve Cinsiyetin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Dersine Karşı Tutumlarına, Fen Bilgisi Öğretimi 1 Dersindeki Başarılarına Etkisinin İncelenmesi,” **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, sayı: 26, 2004.
- Bucak, E. B “Rusya Federasyonu Zorunlu Temel Eğitim Kurumlarında Ana Öğretim

Programı ve Buna Dayalı Geliştirilen Programlar,” **Milli Eğitim Dergisi**, Sayı: 148

Çakır, S. Ö.; Şahin T. ; Şahin, B. “İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersine İlişkin Bazı Değişkenlerin Öğrencilerin Duyuşsal Özelliklerini Açıklama Gücü,” **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi**, sayı:19, 2000.

Çilenti, K. **Fen Eğitimi Teknolojisi**. Ankara, Kadioğlu Matbaası, 1985.

Çepni, S., Bacanak. A., Gökdere, M. “Bir Model:Geleceğin Fen Sınıfları” **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri**, Cilt:1, Sayı: 2, 2001.

Chapman, O. L., “Learning Science Involves Language, Experience And Modelling.” **Journal of Applied Developmental Psychology**. Vol: 21, Issue: 1, 2000.

Chapmagne, A., Gunstone, R.& Klopfer, L. “Naive Knowledge and Science Learning”. **Research in Science & Technological Education**, Vol: 1, 1983.

Cohen, R., Eylon, B., Ganiel, U. “Potential Difference and Current in Simple Electric Circuits: A Study of Students’ Concepts” **American Journal of Physics**. Num: 51, 1983

Daniel Tan, K., Goh, N., Chia, L. “Secondary Students’ Perceptions About Learning Qualitative Analysis in Inorganic Chemistry.” **Research in Science& Technological Education**, Vol: 19, No: 2, 2001.

Demirel, Ö. **Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı**, Ankara, PegemA Yayıncılık,2002.

Ertürk, S. **Eğitimde program geliştirme**. Ankara, Yelkentepe Yayınları, 1975.

Erden, M., Akman, Y. **Gelişim Öğrenme-Öğretme**. Ankara, Arkadaş Yayınevi, 2000

El-Banna, H. **The Development of a Predictive Theory of Science Education**

Based Upon Information Processing Theory, Ph.D. Thesis, University of Glasgow, 1987.

Eggen, P. ve Kauchak, D. **Educational Psychology**. New York, Macmillan, 1992.

Fidan, N. **Okulda Öğrenme ve Öğretme**. Ankara, Alkım Yayınevi, 1996.

Gagne, R. M., Driscoll, M. P. **Essentials of Learning for Instruction (İkinci baskı)**, New Jersey, Englewood Cliffs, 1988.

Gümüş, B. **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara, Kalite Matbaası, 1975.

Gürdal, A. ve Fatma, Ş. ve Adil, Ç. Fen Eğitimi “İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler”. İstanbul, Marmara Üniversitesi Matbaası, 2001.

George, R. “Measuring Change in Students’ Attitudes Toward Science Over Time: An Application of Talent Variable Growth modelling,” **Journal of Science Education and Technology**, sayı:9, 2000.

Haar, J. ve Diğerleri. “How Teachers Teach to Students With Different Learning Styles,” **Clearing House**, sayı:75, 2002.

Johnstone, A. H., Mahmoud, N.A. “Isolating Topics of High Perceived Difficulty in School Biology.”, **Journal of Biological Education**, Vol: 14, Sayı:2, 1980.

Johnstone, A. H. “Why Science is Difficult to Learn? Things are Seldom What They Seem”. **Journal of Computer Assisted Learning**, sayı: 7, 1991.

Johnstone, A. H., & Al-Naeme, F. F. “Room for scientific thought” **International Journal of Science Education**, sayı:13, 1991.

Kallery, M., Psillos, D., “Pre-School Teachers’ Content Knowledge in Science: Their

Understanding of Elementary Science concepts and of Issues Raised by Children's Questions.", **International Journal of Early Years Education**, Vol: 9, No: 3, 2001.

Kaptan, F. **Fen Bilgisi Öğretimi**. Ankara, Anı Yayıncılık, 1998.

Kaptan, F., Korkmaz, H., "Mevcut Fen Bilgisi Programı ile 2001-2002 Öğretim Yılında Uygulamaya Konulacak Olan Yeni Fen Bilgisi Programının Karşılaştırılması." **Çağdaş Eğitim Dergisi**, Sayı: 273, 2001.

Kaptan, S. **Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri**. Ankara, Bilim Kitap Kirtasiye Ltd. Şti., 1998.

Kara, M., Kanlı, U., Yağbasan, R. "Lise 3. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Optik ile İlgili Anlamakta Güçlük Çektikleri Kavramların Tespiti ve Sebepleri." **Milli Eğitim Dergisi**, Sayı: 158, 2003.

Kirkwood, V., Symington, D., "Lecturer Perceptions of Student Difficulties in a First-Year Chemistry Course" **Journal of Chemical Education**, Vol: 73, Num: 4, 1996.

Korkmaz, H. ve Fitnat, K. "Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarı, Akademik Benlik Kavramı ve Çalışma Sürelerine Etkisi," **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, sayı: 22, 2002.

Lavoie, R. D. "Effects of Emphasizing Hypothetico-Predictive Reasoning Within The Science Learning Cycle on High School Student's Process Skills and Conceptual Understandings in Biology," **Journal of Research in Science Teaching**, cilt:36, sayı:10, 1999.

Lazarowitz, R. , Penso, S. “High School Students' Difficulties In Learning Biology Concepts”. **Journal of Biological Education**, Vol. 26, Issue 3, 1992.

Mayer, Richard E. “Rote Versus Meaningful Learning,” **Theory Into Practice**, cilt:41, sayı:4, 2002

McCain, D. E. “Examining Two Science Instructional Approaches: Process Approach and Textbook,” **Dissertation Abstracts International 2317-A** cilt: 53, sayı:7, 1992

McCombs, B. L. Ve Jo Sue W. **The Learner- Centered Classroom and School: Strategies for Increasing Student Motivation and Achievement.** San Francisco, Jossey-Bass Publishers, 1997.

Milli Eğitim Bakanlığı, Tebliğler dergisi, sayı: 2518. yıl: 2000

Milli Eğitim Bakanlığı, **İlköğretim öğrencilerinin başarılarının belirlenmesi durum belirleme raporu**, EARGED Başkanlığı, Ankara, Kasım 2002.

Milli Eğitim Bakanlığı, **Bir Önceki Program Geliştirme Komisyonunun 2003 Yılı İçerisinde Hazırlamış Olduğu Fen Bilgisi Programına Yönelik Değerlendirme Raporu**, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2003.

Milli Eğitim Bakanlığı, **TIMSS 1999 TÜRKİYE RAPORU**, EARGED Başkanlığı, Ankara, Haziran, 2003.

Nakiboğlu, C., Benlikaya, R. “İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Program Tasarısı Elemanlarının Kimya Ünite ve Konuları Açısından Karşılaştırılması” **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri**, Cilt:1, Sayı: 2, 2001.

Penso, S., “Pedagogical Content Knowledge: How Do Student Teacher Identify and

Describe the Causes of Their Pupils' Learning Difficulties? ". **Asia-Pacific Journal of Teacher Education** , Vol: 30, Num: 1, 2002.

Pearson, J. T. , Hughes, W. J., "Problems With The Use of Terminology in Genetics Education." **Journal of Biology Education** , Vol: 4, Num: 22, 1988.

Peterson, L. R., ve Peterson, M. J. "Short term Retention of Individual Verbal Items" **Journal of Experimental Psychology**, Num: 58, 1959.

Ratcliffe, M. "What's Difficult About A-Level Chemistry?",
http://www.rsc.org/lap/educatio/eic/2002/ratcliffe_may02.htm

Reiff, J. C. **Learning Style**. Washington D.C. National Education Association, 1992.

Saban, A. **Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar**. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2002.

Savran, A.; Çakıroğlu, J.; Özkan, Ö. "Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Yeni Fen Bilgisi Programına Yönelik Düşünceleri". **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ**, Ankara, 2002.

Schibeci, R. A. ve Riley, J. P. "Influence of Students' Background and Perceptions on Science Attitudes and Achievement," **Journal of Research in Science Teaching**, cilt: 23, sayı:3, 1986.

Seifert, L. K. **Educational Psychology** , USA, Houghton Mifflin Company, 1991.

Selçuk, Z. **Gelişim ve Öğrenme**. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2000.

Slavin, R. **Educational Psychology: Theory into practice** , New Jersey, Prentice Hall, 1988.

- Semenderoğlu, F. “2001-2002 Öğretim Yılında Uygulanan İlköğretim 2. Kademe Fen Bilgisi Müfredatının Müspet Ve Menfi Noktaları”. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ**, Ankara, 2002.
- Senemoğlu, N. **Gelişim, Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya**. Ankara, Gazi Kitapevi, 2000.
- Sönmez, V. **Program Geliştirmede Öğretmen Elkitabı**. Ankara, Anı Yayıncılık, 2001.
- Staver, J. R., “The Effects of Problem Format, Number of Independent Variables, and Their Interaction on Student Performance on a Control of Variables Reasoning Problem.” **Journal of Research in Science Teaching**, Vol: 23, Num: 6, 1986.
- Subaşı, G. “Bilişsel Öğrenme Yaklaşımı Bilgiyi İşleme Kuramı”
<http://www.mef.gazi.edu.tr/mefeski/dergi/99-2/bolum4.doc>
- Tekışık, H. H., “İlköğretim Okullarında Program Geliştirme” **Çağdaş Eğitim Dergisi**, Sayı: 178, 1992.
- Tekkaya, C., Özkan, Ö., Sungur, S., “Lise Öğrencilerinin Zor Olarak Algıladıkları Biyoloji Kavramları”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı: 21, 2001.
- Tobias, S. **Revitalizing Undergraduate Science: Why Some Things Work and Most Don't**. Tuscon Ariz: Research Corporation, 1992.
- Ülgen, G. **Kavram Geliştirme**. Ankara, PegemA Yayıncılık, 2001.
- White, R. L , **Learning Science**. Oxford, UK, Blackwell Publishers, 1993.
- Wilson, V. “A Meta-Analysis of The Relationship Between Science

Achievement and Science Attitude: Kindergarten Through College,” **Journal of Research in Science Teaching**, Cilt: 20, sayı:9, 1983.

Yavru, Ö. , Gürdal, A. “İlköğretim Okullarının 4. ve 5. Sınıflarında Laboratuar Deneylerinin Öğrencilerin Mekanik Konusundaki Başarısına ve Kavramları Kazanmasına Etkisi,” **M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, Sayı:10, 1998.

Yıldırım, A., Şimşek, H. **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**, Ankara, Seçkin Yayıncılık, 2000.

Ziane, M. **The Application of Information Processing Theory to The Learning of Physics**. Ph.D. Thesis, University of Glasgow.1990.

EKLER

EK.1: Fen Bilgisi Konuları Zorluk Belirleme Ölçeği

Aşağıdaki konuları inceleyerek her biri için size uygun zorluk derecesini işaretleyiniz.

1-Bu konu benim için kolaydı.

2-Biraz zor bir konuydu ama sonunda anladım.

3-Bu konu benim için zordu.

4-Bu konuyu hiç görmedim.

NO	KONULAR	1	2	3	4
1	Hücrenin yapısı ve hücre organellerinin görevi				
2	Bitkisel dokular ve Hayvansal dokular				
3	Prokaryot ve ökaryot hücre				
4	Bitkisel yapılar(kök-gövde-yaprak)				
5	Bitkinin üremesine yardımcı olan organ:ÇİÇEK				
6	Beslenme ve sindirim sistemi				
7	Boşaltım ve böbreklerin işlevi				
8	İskelet sistemi				
9	Kas sistemi				
10	Kalp ve kan dolaşımı				
11	Akciğerler ve solunum sistemi				
12	Merkezi sinir sistemi ve diğer sistemlerin koordinasyonu				
13	Hormonlar ve iç denge				
14	Üreme organları ve üreme sistemi				
15	Duyu organlarımız				
16	Cisimlerin elektriklenmesi				
17	Durgun elektrik				
18	Elektriklenmiş cisimler arasında itme çekme				
19	Maddelerin temel taşı:Atom				
20	Elektrik yükleri ve atom arasındaki ilişki				
21	Sürtünme ile elektriklenme				
22	Dokunma ve etki ile elektriklenme				
23	Cisimlerin elektrik yüklerinin belirlenmesi:ELEKTROSKOP				
24	İletken ve yalıtkan maddeler				
25	Atmosferde doğal elektriklenme:ŞİMŞEK VE YILDIRIM				
26	Elektrik akımı				
27	Elektrik akımının etkileri(ısı,ışık,kimyasal)				
28	Ampermetrenin ve voltmetrenin kullanımı				
29	Bir pilin kutupları arasındaki gerilim(voltaj)				
30	Bir iletkenin direnci (R)				
31	Bir elektrik devresinde dirençlerin seri ve paralel bağlanması				
32	Bir elektrik devresinde devre elemanlarının belirlenmesi				

NO	KONULAR	1	2	3	4
33	Uzayda bulunan gök cisimleri				
34	Yıldızların yaşam evreleri				
35	Güneş'in yaşamımızdaki önemi.				
36	Güneşin oluşumu ve yapısal özellikleri				
37	Güneşin Hareketleri				
38	Güneş Tutulması				
39	Ay tutulması				
40	Kuyruklu yıldızlar, asteroitler,meteorlar				
41	Evrenin oluşumu				
42	Uzay teknolojisi ve uzay araştırmaları				
43	Maddelerin sınıflandırılması ve hal değişimleri				
44	Element ve özellikleri				
45	Bileşik ve özellikleri				
46	Maddenin fiziksel özellikleri				
47	Maddenin kimyasal özellikleri				
48	Karışımların fiziksel yollarla ayrıştırılması				
49	Bileşiklerin kimyasal yollarla ayrıştırılması				
50	Elementlerden bileşik oluşturma				
51	Atomun yapısı ve periyodik çizelge				
52	Atomların elektrik yüklü halleri:İYONLAR				
53	Elementlerin sınıflandırılması(alkali ,soygaz)				
54	Cisimlerin hızlarının bulunması				
55	kuvvetin cisimler üzerindeki etkileri				
56	Kuvvetin ölçülmesi				
57	Kuvvetlerin birbirini dengelemesi				
58	Bileşke kuvvet ve etkisi				
59	Cisimlerin eylemsizliği				
60	Sürtünme kuvveti				
61	Fiziksel ış				
62	Kinetik ve potansiyel enerji				
63	Enerji dönüşümleri				
64	Fiziksel güç nedir?				
65	Basit makineler ve çalışma prensipleri				
66	Kuvvet basınç arasındaki ilişki				
67	Basıncı etkileyen faktörler				
68	Atmosfer basıncı				
69	Sıvıların basıncı				
70	Katıların basıncı				
71	Basıncın ölçülmesi(manometre,barometre)				
72	Sıvı basıncı ve su cendereleri				
73	Sıvıların kaldırma kuvveti				
74	Havanın kaldırma kuvveti				
75	Dünya'nın yapısal özellikleri				
76	Dünyada bulunan ekosistemlerin özellikleri				

NO	KONULAR	1	2	3	4
77	Doğada bulunan madde döngüleri ve önemi				
78	Dünyada bulunan ekosistemlerin özellikleri				
79	Doğada bulunan madde döngüleri ve önemi				
80	Beslenme döngüleri				
81	Ekosistemlerin değişimi ve bozulması				
82	Çevreyi korumadaki tedbirler				
83	Kimyasal Bağlar(iyonik-kovalent)				
84	Kimyasal tepkimeler				
85	Asitler, bazlar, tuzlar				
86	Canlı ve enerji ilişkisi				
87	Güneş enerjisini canlılar nasıl kullanır.				
88	Hücrenin kullanabileceği enerji				
89	Hücrede oksijensiz solunum				
90	Hücrede oksijenli solunum				
91	DNA ve RNA molekülünün hücredeki fonksiyonu				
92	DNA –gen –kromozom ilişkisi				
93	Kalıtım ve kalıtsal özellikler(boy uzunluğu-dil yuvarlama-göz rengi-saç şekli)				
94	Mendel'in kalıtıma kazandırdığı bilgiler(monohibrit çaprazlama-fenotip)				
95	Cinsiyete bağlı kalıtım (RENK KÖRLÜĞÜ)				
96	Çevre etkenlerinin kalıttaki rolleri(Radyasyon-kimyasal maddeler-ph)				
97	Canlıların çeşitliliği(Türler-Türlerdeki değişim-doğal seleksiyon)				
98	Genetik alanındaki gelişmeler				
99	Biyoteknoloji uygulamalarının sağladığı yararlar				
100	Aynı hücreyi oluşturan bölünme:MİTOZ				
101	Mayoz bölünmenin özellikleri				
102	Mayoz bölünme ve mitoz bölünme arasındaki farklar				
103	Canlılarda üreme çeşitleri.(EŞEYLİ-EŞEYSİZ)				
104	İnsanda büyüme ve gelişme				
105	İnsanda eşey hücreleri ve eşey hücrelerinin birleşmesi(DÖLLENME)				
106	Embriyonun gelişimi				
107	Sağlıklı büyüme-gelişmeyi etkileyen olumlu faktör(Beslenme-spor-temizlik)				
108	Sağlıklı büyüme-gelişmeyi etkileyen OLUMSUZ faktörler(içki)				
109	Cinsel sağlığın korunmasının getirdiği kazanımlar				
110	Mıknatısın çektiği ve çekemediği maddeler				
111	Mıknatısın çekim alanı				
112	Mıknatıs ve elektrik akımının oluşturduğu manyetik alan				
113	Mıknatısın bir elektrik devresine olan etkisi				
114	Elektrik enerjisinin verimli kullanımı ve çevreye olan				

EK.2: Öğrencilerin Konulara İlişkin Zorluk İndeksleri

NO	KONULAR	Z.İNDEKS
1	Hücrenin yapısı ve hücre organellerinin görevi	34,70
2	Bitkisel dokular ve Hayvansal dokular	28,18
3	Prokaryot ve ökaryot hücre	32,14
4	Bitkisel yapılar(kök-gövde-yaprak)	6,87
5	Bitkinin üremesine yardımcı olan organ:ÇİÇEK	12,02
6	Beslenme ve sindirim sistemi	14,96
7	Boşaltım ve böbreklerin işlevi	28,88
8	İskelet sistemi	19,29
9	Kas sistemi	20,57
10	Kalp ve kan dolaşımı	26,67
11	Akciğerler ve solunum sistemi	25,53
12	Merkezi sinir sistemi ve diğer sistemlerin koordinasyonu	45,65
13	Hormonlar ve iç denge	36,03
14	Üreme organları ve üreme sistemi	15,01
15	Duyu organlarımız	4,05
16	Cisimlerin elektriklenmesi	22,64
17	Durgun elektrik	29,50
18	Elektriklenmiş cisimler arasında itme çekme	21,12
19	Maddelerin temel taşı:Atom	14,28
20	Elektrik yükleri ve atom arasındaki ilişki	29,10
21	Sürtünme ile elektriklenme	13,22
22	Dokunma ve etki ile elektriklenme	17,09
23	Cisimlerin elektrik yüklerinin belirlenmesi:ELEKTROSKOP	38,98
24	İletken ve yalıtkan maddeler	13,51
25	Atmosferde doğal elektriklenme:ŞİMŞEK VE YILDIRIM	19,24
26	Elektrik akımı	25,92
27	Elektrik akımının etkileri(ısı,ışık,kimyasal)	27,50
28	Ampermetrenin ve voltmetrenin kullanımı	38,24
29	Bir pilin kutupları arasındaki gerilim(voltaj)	38,86
30	Bir iletkenin direnci (R)	34,71
31	Bir elektrik devresinde dirençlerin seri ve paralel bağlanması	33,46
32	Bir elektrik devresinde devre elemanlarının belirlenmesi	41,07
33	Uzayda bulunan gök cisimleri	17,95
34	Yıldızların yaşam evreleri	26,66
35	Güneş'in yaşamımızdaki önemi.	9,81
36	Güneşin oluşumu ve yapısal özellikleri	22,68
37	Güneşin Hareketleri	14,22

38	Güneş Tutulması	11,07
39	Ay tutulması	12,12
40	Kuyruklu yıldızlar, asteroitler,meteorlar	34,69
41	Evrenin oluşumu	24,57
42	Uzay teknolojisi ve uzay araştırmaları	30,31
43	Maddelerin sınıflandırılması ve hal değişimleri	11,98
44	Element ve özellikleri	16,44
45	Bileşik ve özellikleri	13,51
46	Maddenin fiziksel özellikleri	4,68
47	Maddenin kimyasal özellikleri	4,66
48	Karışımların fiziksel yollarla ayrıştırılması	12,96
49	Bileşiklerin kimyasal yollarla ayrıştırılması	17,58
50	Elementlerden bileşik oluşturma	28,20
51	Atomun yapısı ve periyodik çizelge	25
52	Atomların elektrik yüklü halleri:İYONLAR	20,48
53	Elementlerin sınıflandırılması(alkali ,soygaz)	31,29
54	Cisimlerin hızlarının bulunması	30,57
55	kuvvetin cisimler üzerindeki etkileri	17,45
56	Kuvvetin ölçülmesi	21,47
57	Kuvvetlerin birbirini dengelemesi	22,14
58	Bileşke kuvvet ve etkisi	29,43
59	Cisimlerin eylemsizliği	15,43
60	Sürtünme kuvveti	13,49
61	Fiziksel iş	21,42
62	Kinetik ve potansiyel enerji	18,72
63	Enerji dönüşümleri	30,79
64	Fiziksel güç nedir?	25,60
65	Basit makineler ve çalışma prensipleri	25,09
66	Kuvvet basınç arasındaki ilişki	33,20
67	Basıncı etkileyen faktörler	27,88
68	Atmosfer basıncı	35,61
69	Sıvıların basıncı	20,81
70	Katıların basıncı	20,48
71	Basıncın ölçülmesi(manometre,barometre)	36,53
72	Sıvı basıncı ve su cendereleri	36,88
73	Sıvıların kaldırma kuvveti	19,28
74	Havanın kaldırma kuvveti	24,24
75	Dünya'nın yapısal özellikleri	24,36
76	Dünyada bulunan ekosistemlerin özellikleri	24,57
77	Doğada bulunan madde döngüleri ve önemi	32,52

78	Dünyada bulunan ekosistemlerin özellikleri	25
79	Doğada bulunan madde döngüleri ve önemi	31,62
80	Beslenme döngüleri	14,11
81	Ekosistemlerin değişimi ve bozulması	30,12
82	Çevreyi korumadaki tedbirler	10,68
83	Kimyasal Bağlar(iyonik-kovalent)	14,23
84	Kimyasal tepkimeler	15,59
85	Asitler, bazlar, tuzlar	8,36
86	Canlı ve enerji ilişkisi	13,52
87	Güneş enerjisini canlılar nasıl kullanır.	14,54
88	Hücrenin kullanabileceği enerji	33,59
89	Hücrede oksijensiz solunum	21,37
90	Hücrede oksijenli solunum	18,92
91	DNA ve RNA molekülünün hücredeki fonksiyonu	13,80
92	DNA –gen –kromozom ilişkisi	15,25
93	Kalıtım ve kalıtsal özellikler(boy uzunluğu-dil yuvarlama-göz rengi-saç şekli)	26,37
94	Mendel’ in kalıtıma kazandırdığı bilgiler(monohibrit çaprazlama-fenotip)	20,28
95	Cinsiyete bağlı kalıtım (RENK KÖRLÜĞÜ)	11,30
96	Çevre etkenlerinin kalıttındaki rolleri(Radyasyon-kimyasal maddeler-ph)	23,91
97	Canlıların çeşitliliği(Türler-Türlerdeki değişim-doğal seleksiyon)	20,07
98	Genetik alanındaki gelişmeler	22,50
99	Biyoteknoloji uygulamalarının sağladığı yararlar	24,70
100	Aynı hücreyi oluşturan bölünme:MİTOZ	21,20
101	Mayoz bölünmenin özellikleri	21,52
102	Mayoz bölünme ve mitoz bölünme arasındaki farklar	19,44
103	Canlılarda üreme çeşitleri.(EŞEYLİ-EŞEYSİZ)	11,60
104	İnsanda büyüme ve gelişme	6,87
105	İnsanda eşey hücreleri ve eşey hücrelerinin birleşmesi(DÖLLENME)	10,30
106	Embriyonun gelişimi	15,27
107	Sağlıklı büyüme-gelişmeyi etkileyen olumlu faktör(Beslen-temiz)	8,83
108	Sağlıklı büyüme-gelişmeyi etkileyen OLUMSUZ faktörler(içki)	8
109	Cinsel sağlığın korunmasının getirdiği kazanımlar	13,80
110	Mıknatısın çektiği ve çekemediği maddeler	10,98
111	Mıknatısın çekim alanı	16,72
112	Mıknatıs ve elektrik akımının oluşturduğu manyetik alan	27,20
113	Mıknatısın bir elektrik devresine olan etkisi	35,71
114	Elektrik enerjisinin verimli kullanımı ve çevreye olan etkisi	24,60

EK.3: Öğretmenlerin Konulara İlişkin Zorluk İndeksleri

NO	KONULAR	Z.İNDEKS
1	Hücrenin yapısı ve hücre organellerinin görevi	11,76
2	Bitkisel dokular ve Hayvansal dokular	41,17
3	Prokaryot ve ökaryot hücre	5,88
4	Bitkisel yapılar(kök-gövde-yaprak)	0
5	Bitkinin üremesine yardımcı olan organ:ÇİÇEK	0
6	Beslenme ve sindirim sistemi	5,88
7	Boşaltım ve böbreklerin işlevi	23,52
8	İskelet sistemi	11,76
9	Kas sistemi	17,64
10	Kalp ve kan dolaşımı	17,64
11	Akciğerler ve solunum sistemi	23,52
12	Merkezi sinir sistemi ve diğer sistemlerin koordinasyonu	64,70
13	Hormonlar ve iç denge	58,82
14	Üreme organları ve üreme sistemi	23,52
15	Duyu organlarımız	5,88
16	Cisimlerin elektriklenmesi	5,88
17	Durgun elektrik	11,76
18	Elektriklenmiş cisimler arasında itme çekme	0
19	Maddelerin temel taşı:Atom	11,76
20	Elektrik yükleri ve atom arasındaki ilişki	29,41
21	Sürtünme ile elektriklenme	0
22	Dokunma ve etki ile elektriklenme	5,88
23	Cisimlerin elektrik yüklerinin belirlenmesi:ELEKTROSKOP	29,41
24	İletken ve yalıtkan maddeler	5,88
25	Atmosferde doğal elektriklenme:ŞİMŞEK VE YILDIRIM	0
26	Elektrik akımı	29,41
27	Elektrik akımının etkileri(ısı,ışık,kimyasal)	5,88
28	Ampermetrenin ve voltmetrenin kullanımı	23,52
29	Bir pilin kutupları arasındaki gerilim(voltaj)	35,29
30	Bir iletkenin direnci (R)	23,52
31	Bir elektrik devresinde dirençlerin seri ve paralel bağlanması	29,41
32	Bir elektrik devresinde devre elemanlarının belirlenmesi	17,64
33	Uzayda bulunan gök cisimleri	0
34	Yıldızların yaşam evreleri	11,76
35	Güneş'in yaşamımızdaki önemi.	0
36	Güneşin oluşumu ve yapısal özellikleri	11,76
37	Güneşin Hareketleri	0

38	Güneş Tutulması	5,88
39	Ay tutulması	5,88
40	Kuyruklu yıldızlar, asteroitler,meteorlar	17,64
41	Evrenin oluşumu	23,52
42	Uzay teknolojisi ve uzay araştırmaları	17,64
43	Maddelerin sınıflandırılması ve hal değişimleri	5,88
44	Element ve özellikleri	11,76
45	Bileşik ve özellikleri	17,64
46	Maddenin fiziksel özellikleri	11,76
47	Maddenin kimyasal özellikleri	17,64
48	Karışımların fiziksel yollarla ayrıştırılması	0
49	Bileşiklerin kimyasal yollarla ayrıştırılması	11,76
50	Elementlerden bileşik oluşturma	23,52
51	Atomun yapısı ve periyodik çizelge	17,64
52	Atomların elektrik yüklü halleri:İYONLAR	11,76
53	Elementlerin sınıflandırılması(alkali ,soygaz)	17,64
54	Cisimlerin hızlarının bulunması	11,76
55	kuvvetin cisimler üzerindeki etkileri	11,76
56	Kuvvetin ölçülmesi	5,88
57	Kuvvetlerin birbirini dengelemesi	11,76
58	Bileşke kuvvet ve etkisi	5,88
59	Cisimlerin eylemsizliği	29,41
60	Sürtünme kuvveti	17,64
61	Fiziksel iş	11,76
62	Kinetik ve potansiyel enerji	23,52
63	Enerji dönüşümleri	35,29
64	Fiziksel güç nedir?	23,52
65	Basit makineler ve çalışma prensipleri	41,17
66	Kuvvet basınç arasındaki ilişki	41,17
67	Basıncı etkileyen faktörler	35,29
68	Atmosfer basıncı	23,52
69	Sıvıların basıncı	29,41
70	Katıların basıncı	23,52
71	Basıncın ölçülmesi(manometre,barometre)	17,64
72	Sıvı basıncı ve su cendereleri	23,52
73	Sıvıların kaldırma kuvveti	29,41
74	Havanın kaldırma kuvveti	29,41
75	Dünya'nın yapısal özellikleri	5,88
76	Dünyada bulunan ekosistemlerin özellikleri	5,88
77	Doğada bulunan madde döngüleri ve önemi	23,52

78	Dünyada bulunan ekosistemlerin özellikleri	5,88
79	Doğada bulunan madde döngüleri ve önemi	17,64
80	Beslenme döngüleri	11,76
81	Ekosistemlerin değişimi ve bozulması	17,64
82	Çevreyi korumadaki tedbirler	5,88
83	Kimyasal Bağlar(iyonik-kovalent)	29,41
84	Kimyasal tepkimeler	23,52
85	Asitler, bazlar, tuzlar	23,52
86	Canlı ve enerji ilişkisi	5,88
87	Güneş enerjisini canlılar nasıl kullanır.	11,76
88	Hücrenin kullanabileceği enerji	11,76
89	Hücrede oksijensiz solunum	17,64
90	Hücrede oksijenli solunum	17,64
91	DNA ve RNA molekülünün hücredeki fonksiyonu	17,64
92	DNA –gen –kromozom ilişkisi	17,64
93	Kalıtım ve kalıtsal özellikler(boy uzunluğu-dil yuvarlama-göz rengi-saç şekli)	23,52
94	Mendel'in kalıtıma kazandırdığı bilgiler(monohibrit çaprazlama-fenotip)	17,64
95	Cinsiyete bağlı kalıtım (RENK KÖRLÜĞÜ)	23,52
96	Çevre etkenlerinin kalıttındaki rolleri(Radyasyon-kimyasal maddeler-ph)	17,64
97	Canlıların çeşitliliği(Türler-Türlerdeki değişim-doğal seleksiyon)	17,64
98	Genetik alanındaki gelişmeler	29,41
99	Biyoteknoloji uygulamalarının sağladığı yararlar	35,29
100	Aynı hücreyi oluşturan bölünme:MİTOZ	23,52
101	Mayoz bölünmenin özellikleri	41,17
102	Mayoz bölünme ve mitoz bölünme arasındaki farklar	17,64
103	Canlılarda üreme çeşitleri.(EŞEYLİ-EŞEYSİZ)	11,76
104	İnsanda büyüme ve gelişme	0
105	İnsanda eşey hücreleri ve eşey hücrelerinin birleşmesi(DÖLLENME)	17,64
106	Embriyonun gelişimi	17,64
107	Sağlıklı büyüme-gelişmeyi etkileyen olumlu faktör(Beslen-temiz)	0
108	Sağlıklı büyüme-gelişmeyi etkileyen OLUMSUZ faktörler(içki)	0
109	Cinsel sağlığın korunmasının getirdiği kazanımlar	11,76
110	Mıknatısın çektiği ve çekemediği maddeler	0
111	Mıknatısın çekim alanı	0
112	Mıknatıs ve elektrik akımının oluşturduğu manyetik alan	23,52
113	Mıknatısın bir elektrik devresine olan etkisi	23,52
114	Elektrik enerjisinin verimli kullanımı ve çevreye olan etkisi	0

EK.4: Görüşme Soruları

ÖĞRENCİLERE SORULAN SORULAR

- 1-Türkiye’de yapılan LGS ve ÖSS gibi sınavlarda fen bilgisi alanında elde edilen başarı oldukça düşük. Sana göre bu ders öğrenciler tarafından neden tam olarak anlayamamakta? Neden Fen bilgisi dersi öğrencilere zor gelmekte?
- 2- Sana göre hangi tür konular öğrenciler tarafından zor olarak algılanmakta?
- 3- Fen bilgisi ders içeriğinin(konular, kavramlar, ilkeler, kanunlar..) bu dersi zorlaştırmasına nasıl bir etkisi vardır?
- 4- Fen bilgisi dersinde ki konuların tamamını öğretmeniniz yıl sonuna kadar yetiştirebiliyor muydu?
- 5- Sana göre 6,7,8. sınıf konularından hangileri öğrenciler tarafından en sevilen ve ilgi çekici olarak görülen konulardır? Sebebi ne olabilir?
- 6- En fazla sıkıcı olan konular hangisidir? Neden böyle düşünüyorsun?
- 7- Öğretmeniniz genelde dersi nasıl işledi? Sen bu ders işleme şeklinden memnun muydun? Neden?
- 8- Öğretmeniniz dersi işlerken ne tür araç gereçleri kullanırdı?
- 9- Farklı ve zengin içerikli kaynaklar kullanır mıydı?
- 10- Sizi sınıfta canlı ve aktif kılmak için neler yapardı.?
- 11- Sizlere ne kadarlık soru sorma ve tartışma yapma fırsatı tanıyordu?
- 12- Öğretmeninizin sınıf içinde gerek sorularınızı yanıtlarken gerekse konuları işlerken yaptığı açıklamaların anlaşılabilirliği hakkında ne düşünüyorsun?/ Kullandığı dil ve yaptığı açıklamalar net ve anlaşılır mıydı?
- 13-Öğretmeniniz fen bilgisi dersinde öğrendiğiniz konuların ve kavramların nerde, ne şekilde yararlı olacağı hakkında gerektiğinde yeterli, açıklamalar yapar mıydı?
- 14-Günlük hayatını sürdürürken karşılaşmış olduğun bir sorununu çözmek için okulda fen bilgisinde edinmiş olduğun bilgi beceri ve tutumları kullandığın anlar oldu mu?
- 15- Hangi sıklıkla deney ve etkinlik yapardınız derslerinizde? Bu uygulamalar sırasında ne kadar aktiftiniz? /Öğretmeniniz sizlere de bu etkinlikleri yaptırır mıydı?
- 16- Sana göre fen bilgisinde başarılı olabilmek için başka hangi derslerde iyi olmak gerekir? Neden böyle düşünüyorsun?

17- Fen bilgisinde yer alan sembol, matematiksel ifadeler, formüller sana göre fen bilgisinin anlaşılma düzeyini nasıl etkiliyor? Bu ifadeler fen bilgisini sence zorlaştırıyor mu?

18- Sen fen bilgisi dersinin nasıl işlenilmesini isterdin? Neler yapılabilir bu konuda?

ÖĞRETMENLERE SORULAN SORULAR

1. 2000 yılı Fen bilgisi öğretim programında yer alan konular göz önünde bulundurulduğunda 6.,7.,8.sınıftaki hangi tip/tür konularda öğrenciler zorluk yaşamaktalar?

2. 6,7, 8. sınıfta öğrenciler bu konuları neden zor olarak kabul ediyorlar? Bunun olası nedenlerini açıklar mısınız?

3. Sizce Fen bilgisi dersi neden önemlidir?

4. Fen bilgisi dersi gerçek yaşamla/günlük hayatla ne kadar ilişkilidir?

5. Fen Bilgisi dersinin içeriği hakkında:

a-Çok fazla sayıda konu olduğunu düşünüyor musunuz? Örnek vererek açıklar mısınız.

b-Sizce bu konuların tamamı öğrenciler için yaşamlarında gerekli mi?

c-6,7, 8. sınıfta ki konuların sıralaması hakkında ne düşünüyorsunuz?

d-En fazla sayıda konu sizce hangi sınıf seviyesinde var?

6. 6,7, 8. sınıfta ki konuların tamamını yıl sonuna kadar yetiştirebiliyor musunuz? Yetiştiremiyorsanız sebepleri nelerdir?

7. Hangi sıklıkla derslerinizde deney, uygulama ve etkinliklere yer verebiliyorsunuz? Sizce bu yeterli düzeyde mi?

8. 6,7, 8. sınıflarda sizce öğrenciler tarafından en fazla sevilen, en ilgi çekici olan konular nelerdir? Sizce bunun nedenleri nelerdir?

9. 6,7, 8. sınıflarda sizce öğrenciler tarafından en sıkıcı olan konular hangileridir? Nedeni ne olabilir?

10. Fen bilgisinde elde edilen sonuçlarda (başarı veya başarısızlık) başka hangi derslerin etkisi olduğunu düşünüyorsunuz? Neden böyle düşünüyorsunuz? (meslek hayatınız da bununla ilgili bir anınız veya yaşamış olduğunuz bir örneği anlatabilir misiniz.)

11. Çok fazla sayıda formül, sembol, sabit sayı, hesaplama olduğunu düşünüyor musunuz.? Bunlar fen bilgisinin anlaşılma düzeyini nasıl etkilemektedir?
12. Fen bilgisinde ki başarısızlıkların/zorlukların yaşanmasında sizce öğretmenlerin etkisi/ rolü nedir?
13. Fen bilgisi derslerinde öğrencilerinizi nasıl motive ediyorsunuz?
14. Kullandığınız fen bilgisi ders kitaplarının yeterlilikleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce bu kitaplarda ki en büyük eksiklik nedir?
15. Sizce öğrencilerin genel anlamda fen bilgisi dersine karşı bakış açıları ve tutumları nedir?
16. Fen bilgisinde bazı konuları öğrencilerin kolayca kavrayabilmesinin nedenleri ne olabilir?
17. Sınıf içerisinde öğrencilerinize ne kadarlık tartışma ve soru sorma fırsatı verebiliyorsunuz?
18. Son olarak sizce Fen bilgisi dersinde bu zorlukların ortadan kaldırılması için neler yapılmalıdır?

EK.5: Alınan İzinler

T.C. MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı

29 11 2004

SAYI : B.08.0.APK.0.03.01.011 4.67-- KONU:
Araştırma İzni

BOLU VALİLİĞİNE (İl
Milli Eğitim Müdürlüğü)

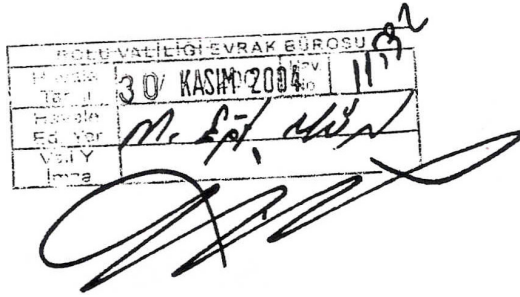
İLGİ:İlköğretim Genel Müdürlüğünün 29.09.2004 tarih ve 3664 sayılı .yazısı.

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Rektörlüğü'nün Sosyal Bilimler Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans programı öğrencisi Mahmut POLA T' in "Fen Bilgisinde Zor Olan Konuların Tespiti, Arkasında Yatan Sebepler çözüm Konuları" konulu anketin Bolu ili Lise i. sınıflarda uygulama izin talebi incelenmiştir.

. Araştırma sonucunun bir örneğinin Bakanlığımıza verilmesi kaydıyla araştırmanın yapılması uygundur.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Nurettin KONAKLI
Bakan a. Kurul
Başkanı V.



EK

EK - Anket (1 Adet - 3 sayfa)

