

**ERZİNCAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN
DERSLERİNDE MATEMATİK KULLANIMI HAKKINDAKİ
GÖRÜŞLERİ**

Gökay ALAK

**İLKÖĞRETİM BÖLÜMÜ MATEMATİK EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**

**ERZİNCAN
2010**

Her Hakkı Saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk ÇETİN danışmanlığında, Gökay ALAK tarafından hazırlanan bu çalışma 27.12.2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Mehmet BEKDEMİR *Imza: Mbekdemir*
Üye : Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk ÇETİN *Imza: Ofcetin*
Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa KUDU *Imza: Mludu*

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Recep Polat
Doç. Dr. Recep POLAT
Enstitü Müdürü

27.12.2010

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**ORTAÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN DERSLERİNDE
MATEMATİK KULLANIMI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ**

Gökay ALAK

Erzincan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ö.Faruk ÇETİN

Matematik birçok bilim dalının temel taşı vazifesini görmektedir. Öğrencideki yetersiz matematik bilgisinin matematik kullanmayı gerektiren diğer derslerde de olumsuz etken olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı: fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde matematik kullanımı hakkındaki görüşlerini almak, bu görüşler doğrultusunda matematik öğretiminin fen bilimleri öğretimine katkısında yaşanan sorunları tespit etmek ve çözüm önerilerinde bulunmaktır. Fen öğretiminin etkinliğini artıracak öğrenme ortamında, matematik öğretimi yararlarının neler olabileceğini belirlemeye çalışmaktır. Bu çalışma 2009–2010 öğretim yılı bahar yarıyılında, Doğu Anadolu Bölgesinin orta ölçekli bir il merkezinde 18 ortaöğretim okulunda görev yapan 62 fen bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırmada bilgi toplama aracı olarak likert tipi 41 soruluk “Fen Bilimi Öğretiminde Matematik Kullanımı” anketi kullanılmıştır. Araştırmada nicel verilerin test edilmesine yönelik olarak, MANOVA, Kruskal Wallis, Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. Nitel veriler ise betimsel olarak analiz edilmiştir. Bu çalışma, fen ve matematik eğitiminin birlikte yapılması gerektiğini ve birlikte yapılmadığında karşılaşılan problemlerin tespiti ve bu problemlere çözüm önerilerini ortaya koymasından bakımından önemlidir. Bu çalışmanın, fen ve matematik öğretmen eğitimine, ortaya koyduğu bulgu ve sonuçlar ile önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2010, 117 sayfa**Anahtar Kelimeler:** Matematik, Matematik Eğitimi, Fen Eğitimi, Matematik ve Fen Eğitimi

ABSTRACT

Master Thesis

**THE CONCEPTIONS OF SCIENCE TEACHERS ON THE ISSUE OF
MATHEMATIC APPLIANCE ON SCIENCE LESSONS AT SECONDARY GRADE
SCHOOLS**

Gökay ALAK

Erzincan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics Education

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ö.Faruk ÇETİN

This study' aims are to get the conceptions of the science teachers on the appliance of mathematics in their lessons, to ascertain the problematic areas of mathematics' appliance on science lessons in the light of these opinions and to make suggestions on this issue. That is to state the benefits of mathematic teaching for science teaching effectively. This study is constituted by 62 science teachers at 18 secondary grades schools in a medium-sized city on Eastern Anatolian Region during 2009-2010 educational years. As a data collection mean, the questionnaire titled as "Mathematical Appliance on Science Teaching" with 41 questions in likert shape has been used. MANOVA, Kruskall, Wallis and Man-Whitney-u test have been used for quantitative data analysis. As for qualitative data analysis, they are analyzed in a depicted way. This study carries importance, because it shows that science and mathematics teaching should be carried out in a parallel way; if not, there may occur some problems and this study makes suggestions on this issue. It is supposed that this study will make significant contribution to science and mathematics teaching thanks to its findings and results.

2010, 117 pages**Key words:** Mathematics, Mathematics Education, Science Education, Mathematics and Science Education

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın hazırlanması aşamasında elbette ki bir takım zorluklarla karşılaşmıştır. Ancak araştırmanın sağlıklı bir biçimde devam etmesi ve zamanında teslim edilmesinde, bana sürekli destek olan öncelikle eşim Özlem ALAK'a, çocuklarım Elif ve Ahmet ALAK', a eleştirileriyle yol gösteren, her zaman samimi, içten, yakın ilgi ve desteğini gördüğüm danışmanım, Sayın Yrd. Doç. Dr. Ö.Faruk ÇETİN 'e emeği geçen enstitü ve ana bilim dalı hocalarıma en içten şükranlarımı sunarım.

Ölçme araçlarının geliştirilmesinde, tezin yazım düzeninde, dilinin iyileştirilmesinde bilimsel fikirleri ve önerileri ile çalışmaya hiç bıkmadan, sürekli güler yüzle katkıda bulunan Yrd. Doç. Dr. Mehmet BEKDEMİR ve Yrd. Doç. Dr. Muzaffer OKUR' a sonsuz teşekkür ederim.

Bugünkü birikimlerimin oluşmasında, maddi ve manevi katkılarından dolayı annem Aycan ALAK ve babam Sakıp ALAK' a sonsuz teşekkür ederim.

Gökay ALAK

Aralık, 2010

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ**Simgeler**

| | |
|-----------|----------------------|
| \bar{X} | Ortalama |
| % | Yüzde |
| f | Frekans |
| N | Örnek Sayısı |
| P | Anlamlılık Düzeyi |
| r | Korelasyon Katsayısı |
| Sd | Serbestlik Derecesi |
| Ss | Standart Sapma |
| t | t-Değeri |
| α | Güvenirlik Katsayısı |

Kısaltmalar

| | |
|----------|---|
| Ed. | Editör |
| EĞT. ENS | Eğitim Enstitüsü |
| EĞT. FAK | Eğitim Fakültesi |
| FBÖ | Fen Bilimi Öğretmeni |
| FBD | Fen Bilimi Dersi |
| FBÖMKÖ | Fen Bilimi Öğretiminde Matematik Kullanım Ölçeği |
| FÖ | Fizik Öğretmeni |
| KÖ | Kimya Öğretmeni |
| MEB | Milli Eğitim Bakanlığı |
| MÖ | Matematik Öğretmeni |
| ÖSYM | Yüksek Öğretim Kurumu Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi |
| PISA | Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment) |
| SPSS | Sosyal Bilimler İstatistik Paket Programı |
| TIMSS-R | Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması (Third International Science and Mathematics Study) |
| TTKB | Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı |
| Vb. | Ve Benzeri |
| Vd. | Ve Diğerleri |
| Y.Lisans | Yüksek Lisans |

TABLOLAR LİSTESİ

| | Sayfa |
|--|-------|
| Tablo 1.1. TIMSS-R, 1999 Raporu..... | 8 |
| Tablo.3 1. Varyansların homojenlik testi..... | 66 |
| Tablo 4.1. FBÖ’ nün cinsiyet değişkenine göre dağılımı..... | 67 |
| Tablo 4.2. FBÖ’ nün hizmet yıllarına göre dağılımı..... | 67 |
| Tablo 4.3. FBÖ’ nün görev yaptıkları okul türüne göre dağılımı | 68 |
| Tablo 4.4. FBÖ’ nün eğitim verdikleri branşlara göre dağılımı | 68 |
| Tablo 4.5. FBÖ’ nün eğitim durumlarına göre dağılımı | 69 |
| Tablo 4.6. FBÖ “ Matematik eğitimi ile ilgili hizmet içi seminere katıldınız mı?” maddesine verilen cevaplarının dağılımı | 69 |
| Tablo 4.7. FBÖ ’nün branşlar bazında hizmet yıllarına göre dağılımı | 70 |
| Tablo 4.8. FBÖMKÖ ölçeğinin yüzdeler dağılımları | 71 |
| Tablo 4.9. FBÖ’ nün, branşa göre bağımlı sorulara verdiği cevapların betimsel istatistikleri..... | 77 |
| Tablo 4.10. Genel ve alt faktör puanlarının branş durumuna göre ortalama ve standart sapma değerleri ile MANOVA testi sonuçları | 78 |
| Tablo 4.11. FBÖMKÖ toplam puanlarının branşlara göre Tukey Testi sonuçları | 79 |
| Tablo 4.12. FBÖ’ nün, okul türü değişkenine göre bağımlı sorulara verdiği cevaplara ilişkin puanların betimsel istatistikleri | 79 |
| Tablo 4.13. Genel ve alt faktör puanlarının okul türü durumuna göre ortalama ve standart sapma değerleri ile MANOVA testi sonuçları | 80 |
| Tablo 4.14. FBÖ’ nün, hizmet yılı değişkenine göre bağımlı sorulara verdiği cevaplara ilişkin puanların betimsel istatistikleri | 81 |
| Tablo 4.15. Genel ve alt faktör puanlarının hizmet yılı durumuna göre ortalama ve standart sapma değerleri ile MANOVA testi sonuçları.. | 82 |
| Tablo 4.16. MFU Faktörünün okul türüne göre Mann-Whitney U Testi sonucu | 83 |
| Tablo 4.17. MFU Faktörünün hizmet yılı değişkenine göre Kruskal Wallis H Testi sonucu | 83 |
| Tablo 4.18.MFU Faktörünün branş değişkenine göre Kruskal Wallis H Testi sonucu | 84 |

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Sayfa

| | |
|--|----|
| Şekil 1.1. Matematik ve Spektrumu..... | 33 |
|--|----|

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|---|-----------|
| ÖZET..... | i |
| ABSTRACT | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ | iv |
| TABLolar LİSTESİ | vi |
| ŞEKİLLERİN LİSTESİ..... | viii |
| İÇİNDEKİLER..... | viii |
| 1.GİRİŞ..... | 1 |
| 2.KAYNAK ÖZETLERİ | 44 |
| 2.1. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitiminde Anahtar Kelimeler..... | 44 |
| 2.2. Fen ve Matematik Eğitimi ile İlgili Araştırmalar..... | 46 |
| 3. MATERYAL ve YÖNTEM..... | 55 |
| 3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi | 55 |
| 3.2. Araştırmanın Modeli | 58 |
| 3.3. Çalışma Grubu..... | 59 |
| 3.4. Problem Durumu | 59 |
| 3.5. Problem Cümlesi | 61 |
| 3.5.1. Alt Problemler | 61 |
| 3.6. Varsayımlar | 61 |
| 3.7. Sınırlılıklar | 62 |
| 3.8. Araştırmanın Tasarlanması | 62 |
| 3.9. Verilerin Toplanması..... | 62 |
| 3.10. Ölçme Aracının Puanlanması..... | 63 |
| 3.11. Verilerin Analizi..... | 65 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI | 67 |
| 4.1. Araştırmaya Katılan Öğretmenlere İlişkin Bulgular | 67 |
| 4.1.1. Araştırmaya katılan FBÖ' nün kişisel bilgilerine ilişkin bulgular .. | 67 |
| 4.2. FBÖMKÖ ile İlgili Soruların Yüzdelerle Dağılımları..... | 70 |
| 4.3. FBÖMKÖ Maddelerinin Genel Değerlendirilmesi..... | 73 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4. FBÖ' nün, Bağımsız Değişkenlere Göre; Betimsel ve İstatistiksel Verileri..... | 77 |
| 4.5. MFU Puanları için Non- Parametric Test Sonuçları | 83 |
| 5.SONUÇ ve ÖNERİLER..... | 85 |
| 5.1. Sonuçlar..... | 85 |
| 5.2. Öneriler..... | 90 |
| KAYNAKLAR..... | 94 |
| EKLER..... | 107 |
| EK-1 İl Milli Eğitim Müdürlüğü onay yazısı | 108 |
| EK-2 Valilik onay yazısı | 109 |
| EK-3 Çalışma takvimi | 110 |
| EK-4 Anket çalışma örneği | 111 |
| EK-5 Öğretmen görüşme formu | 115 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 117 |

1. GİRİŞ

Bu bölümde, çalışmaya giriş yapılmıştır. Girişte önce, matematik ve matematiğin doğası üzerinde durulmuştur. Devamında, fen ve fen ile matematiğin ilişkisi hakkında bilgi verilmiştir.

Matematik; birçok insanın öğrenim hayatını zorlayan, kimilerimiz için başarısız olunacağına önceden inanılan bir derstir. King “Bu tarz düşüncelerin yer aldığı toplum katmalarından birini örnekleyerek konuya şu şekilde yaklaşmaktadır, “Beşerî bilimciler konser salonlarından, resim galerilerinden ve güzel kitaplardan zevk alırlar; ancak matematik söz konusu olduğunda, Frankenstein görmüş insanlar gibi kaçırlar. Bu durumun nedeni matematikteki estetik değerlerin, beşeri bilimcilerin kavrama yetilerinin dışında olması değil doğru bakış açısının onlardan gizlenmiş olmasıdır” (King, 1998).

Oldukça yaygın biçimde kabul edilmektedir ki matematiğin ana unsuru; problem çözme ve onun gerektirdiği süreçtir. İnsanları, karşılaştıkları problemlerin çözümüne götüren bu düşünme süreci, hem gündelik hayatta hem de tüm bilim dallarında kullanılmaktadır. Bugün matematik için 544 ayrı bilim dalı vardır. Gerçekte, matematiğin tam bir sınıflandırılmasını yapmak mümkün değildir. Çünkü ayrı matematik dalları olarak belirteceğimiz dalları da, birbirleri ile iç içe durumdadır. Ancak, konu ile ilgili eserlerde, aşağıda görüldüğü şekilde bir sınıflamanın, genelde yaygın olduğu görülür.

MATEMATİK

Soyut matematik

Sonsuz küçükler hesabı

Aritmetik

Cebir

Somut matematik

Geometri

Mekanik

Uygulamalı matematik

Trigonometri

Tasarı geometri

İhtimaller hesabı

İstatistik

Matematik, tarihsel süreçte toplumların temel ihtiyaçlarının giderilmesinde kullanılmış, bilgi birikimi arttıkça da yeni doğan ve gelişen bilim dallarının ilerlemesine etkiye bulunarak çağdaş bilim ve teknolojinin gelişiminde vazgeçilmez bir etken olmuştur (Özsoy, 2005).

Matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır:

1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına,
2. Matematikle ilgili işlemleri anlamalarına,
3. Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak.

Bu üç amaç ilişkisel anlama (relational understanding) olarak adlandırılmaktadır. İlişkisel anlama, matematikteki yapıları (kavramları ve bunların öğelerini) anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma; matematikteki işlemlerin tekniklerini anlama ve bunları sembollerle ifade etme; metotlar semboller ve kavramlar arasındaki bağıntılar veya ilişkileri kurma olarak açıklanabilir (Baykul, 2003).

Matematik, insanlar tarafından iyi bir yaşamın ve iyi bir kariyerin kapı açıcısı olarak görülmektedir. Aynı zamanda matematik, yaşamın ve dünyanın anlaşılması ve bunlar hakkında fikirler üretilebilmesi için yardımcı bir eleman olarak da görülmektedir. Bu nedenle, günümüzde eğitimle ilgili yapılan reform çalışmalarının en önemli amacı, öğrencilerin matematiği anlayarak öğrenmelerine yardımcı olabilecek bir sistemin oluşturulmasını sağlamaktır. Ancak, matematik bu kadar önemli bir işleve sahip olmasına rağmen öğrencilerin çoğu tarafından sevilmemekte, sıkıcı ve soyut bir ders olarak görülmektedir (Dursun ve Dede, 2004).

Matematik Nedir?

‘Matematik nedir?’ sorusunun cevabı, insanların matematiğe başvurmakta amaçına, matematikteki tecrübelerine, matematiğe karşı tutumlarına ve matematiğe olan ilgilerine göre farklılık göstermektedir (Baykul, 1999).

Galileo, yıllar önce, “Bilim, gözlerimiz önünde açık duran “evren” dediğimiz o görkemli kitapta yazılıdır, ancak yazıldığı dili ve alfabesini öğrenmeden bu kitabı okuyamayız. Bu dil matematiktir; bu dil olmadan kitabın bir tek sözcüğünü anlamaya olanak yoktur,” demiştir. O halde; matematik insanların var oluşundan bu yana önemli bir yeri olan, her geçen gün kullanım alanı ve önemi artan bir bilim dalıdır. Fen bilimleri, sosyal bilimler, mühendislikler ve hatta spor ve müzik gibi çeşitli dallarda bile başarılı olmak için iyi bir matematik bilgisi gerekmektedir.

Matematik, bilimsel düşüncenin temelidir. Bilim dili olarak adlandırılır. İçinde yaşadığımız çevre ve dünyayı algılamamıza katkı sağlar. Bizler ancak anladıklarımızı matematik ile şekillendirebiliriz. George Polya’nın “Matematik problem çözme sanatıdır.” tanımı matematiğin derinliklerindeki o yüce güzelliği okuyucularla buluşturması bakımından oldukça önemlidir.

Matematiğin yaşamın bir parçası olduğu öğrenciye hissettirilmelidir. Öğrendiği bilgileri yaşamına uygulayabilmelidir. Bu uygulamayı yaparken neden, nerede, nasıl, kim ve neyi sorularına yanıt vermelidir (Glasser, 2000).

Kim korkar matematikten sorusuna Nesin(1994)’in vermiş olduğu cevap;

“Matematikten ve genel olarak bilimden sokaktaki insan korkar. Bilinmeyen yarattığı bir korkudur bu, karanlıktan duyulan korkuya benzer. Bir matematikçide aynı duyguya kapılabilir. Ama matematikçi o duyguyu yenmesini bilir. Önünde yıllarca çözülememiş bir problem ve bir tutam beyaz kâğıt vardır. Edilgen kalmaz matematikçi. Sorunun bir kıyısından dalar, olmadı bir başka kıyısından... Kolay-kolay pes etmez, yıllarını hatta yaşamını adar soruna. Matematikçi yenilirse korkudan

değil, mertçe bir savaştan sonra yenilmiştir ve kim bilir, belki de sorunun ileri de çözümlmesine bir katkısı olmuştur. Bir gerçeğe bir yaşam adanmış çok mu?" (Akın, 2002).

Matematiğin amacı iyi hesap yapabilen bireyler yetiştirmek değil, düşünen, tartışan, bilgilerini beceri haline getirip hayata aktarabilen, genelleme yapabilen, problemleri matematiksel yol ve fikirlerle çözmeye çalışan, ezbercilikten uzak, insanlar yetiştirmek eğitimcilerin esas hedefidir (TTKB, 2009).

Her eğitimli kişi matematiğin içinde bulunduğu topluma ve kendi yaşantısına ne gibi katkılarda bulunduğunu bilmelidir. Şöyle ki matematik zihinsel eğitimde büyük bir öneme sahiptir. Matematiğin kendisine özgü bir değeri ve büyüleyici bir yapısı vardır. Matematik öğretimi; iletişimin zorunlu bir parçası, matematik ile ilişkileri değerlendirme, zihinsel esneklik ve güçlü bir araç olup, ayrıca sistemli, bağımsız, kapsamlı ve işbirliği ile çalışmayı amaçlar (Orton ve Wain, 1994).

Perçin (2004), matematiği tanımlarken kullandığı bazı cümleler şunlardır;

- Matematik bir disiplindir.
- Matematik bir bilgi alanıdır.
- Matematik, bir iletişim aracıdır; çünkü kendine özgü bir dili vardır.
- Matematik, ardışık ve yığılmalıdır, birbiri üzerine kurulur.
- Matematik, varlıkların kendileri ile değil, aralarındaki ilişkiler ile ilgilenir.
- Matematik, birçok bilim dalının kullandığı bir araçtır.
- Matematik, insan beyninin oluşturduğu bir soyutlamadır.
- Matematik, bir düşünce biçimidir.
- Matematik, gizemli bir dünyadır, onu anlamak için bu dünyanın içine girmek gerekir.
- Matematik, dil, din, ırk ve ülke tanımadan uygarlıklara zenginleşerek geçen sağlam, kullanışlı evrensel bir dil, bir ekindir. Birey için, toplum için, bilim için, teknoloji için vazgeçilmez değerdedir. Yayılma alanına ve derinliğine sınır konamayan bir bilimdir, bir sanattır.

Matematiğin tanımı, insanların matematiğe başvurmadaki amaçlarına, belli bir amaç için kullandıkları matematik konularına, matematikteki tecrübelerine, matematiğe karşı tutumlarına ve matematiğe olan ilgilerine göre değişmektedir. Bu çeşitlilik içinde insanların, matematiği nasıl gördükleri ve onun ne olduğu konusundaki düşünceleri dört grupta toplanmaktadır:

1. Matematik, günlük hayattaki problemleri çözüme başvuru sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir.
2. Matematik, bazı sembolleri kullanan bir dildir.
3. Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıklı bir sistemdir.
4. Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır (Baykul, 1999).

- ‘Matematik, tüm olası örüntülerin incelenmesidir’ (Sawyer).

- ‘Sayı ve miktarla ilgili düşüncelerle çalışmak matematiğin özü değildir. Matematik, kullanılacak yollardan bağımsız olarak kendi içinde hesaba katılan işlemlerle ilgilidir’ (Boole).

- ‘Aritmetik ve geometri, gerçeğin matematikleştirilmiş parçasından doğmuştur. Fakat sonra, en azından Antik Yunan’dan başlayarak, matematiğin kendisi matematikleştirmenin öznesi olmuştur’ (Freudenthal).

- ‘İnsanların öğrenmeleri gereken kapalı bir sistemdeki matematik değildir. Önemli olan, bir etkinlik olarak gerçeği matematikleştirme sürecidir ve eğer olanaklı ise matematiğin bile matematikleştirilmesidir’ (Freudenthal).

- ‘Matematik, çevresini bağımsız olarak düzenleyen, organize eden ve denetleyen işlemlerin özellikleri ile ilgilidir’ (Peel).

•‘Teorik matematik bütünüyle şunun gibi bildirimleri içerir. Eğer bu ve bunun gibi bir önerme doğruysa, o zaman bu ve bunun gibi bir başka önerme de doğrudur. İlk önermenin gerçekten doğru olduğunu tartışmamak ve doğru olacağı varsayılan her hangi bir şeyden bahsetmemek gereklidir. Eğer varsayımımız herhangi bir şey hakkında ise bir diğer özel şey hakkında değilse, bu durumda çıkarımlarımız matematiği oluşturur. Böylece matematik, ne hakkında konuştuğumuzu hiçbir zaman bilemediğimiz ve konuştuğumuz şeyin doğru olup olmadığını bilemediğimiz bir konu olarak tanımlanabilir’ (Russell).

Matematik Eğitimi

Günlük hayatta, pek çok durumda çeşitli zorluk derecelerinde, matematiğe ait problemler karşımıza çıkmakta ve matematik birçok meslek dalında kullanılmaktadır. Bu nedenle problemler, öğrencilerin matematiğin günlük hayattaki kullanımını açık biçimde görmelerine yardımcı olacak şekilde seçilmelidir. *Öğrenciler, matematiğin diğer derslerde de kullanılabildiğini gördüklerinde, kazanımları daha anlamlı olacaktır* (MEB, 2005).

Matematiğin bilim, sosyal ve teknolojik gelişmelere sağlayacağı katkının daha etkin şekilde nasıl artırılacağı düşüncesi toplumların matematik öğretimi ile ilgili yeni arayışlara yöneltmiştir. Olkun ve Toluk (2003), geleneksel matematik eğitiminin, çağımızın değişen ihtiyaçlarına yanıt vermediğini belirtmektedir. Aynı çalışmada, daha önce işlem yapma, hesap yapabilme becerileri ön plandayken, artık problem çözüme, akıl yürütme, tahminde bulunma, desen arama gibi beceriler büyük önem kazandığı vurgulanmıştır. Matematik öğretimi ve matematik kavramlarının ele alınışı içerikten ve somut deneyimlerden yoksun bir şekilde işlenmektedir. Bu yaklaşım, çocukların matematiksel kavramların ne anlama geldiğini bilmeden ve *kavramlar arası ilişkileri* oluşturmadan ezberlenmesine yol açmaktadır.

Matematik eğitimi, matematiği öğrenme-öğretme sürecindeki çalışmalarını kapsar. Bu süreçteki bütün etkinlikler, zihinsel becerilerin kazandırılmasına dayalıdır.

Öğrencilerin matematiksel tutum ve becerileri kazanmaları; matematiksel kavram ve kavramsal yapıları zihinde yapılandırmalarına bağlıdır. Matematik eğitimi; bireylere fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar; bireylere çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır; Buluşçu düşünmeyi kolaylaştırır ve kişilerin estetik gelişimini sağlar. Bunun yanı sıra, bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (TTKB, 2009).

Son çeyrek yüzyılda matematik eğitimiyle ilgili olarak birçok ülkede köklü yenilikler ve birtakım değişikliklerin yapıldığı gözlemlenmektedir. Köklü yenilikler; daha çok kişiye daha çok matematik ve bilişim teknolojisinin matematik öğrenme-öğretme etkinliklerinde etkin kullanılması biçiminde özetlenebilir. Ancak, gerek yapılan birtakım değişiklikler gerekse köklü yenilikler kısa süre içinde olmamaktadır. Tüm ülkelerde matematik eğitiminde gözlemlenen giderilmeye çalışılan ortak bir sorun, öğrencilerin değişik matematik konularında (rasyonel sayılar, cebir, geometri, olasılık, vb.) yapmış oldukları ortak yanlışlar ve kavram yanılgılarıdır. Ayrıca, bilişim teknolojisinin başta matematik ve fen bilimleri eğitimi olmak üzere tüm derslerde etkin ve yararlı bir biçimde kullanılması, sınıf ve matematik öğretmenlerinin sürekli eğitimi ve mesleklerinde yetkinleşmesi, vb. konular çok sayıda araştırma kurumunun ve kişilerin birlikte çalıştığı inceleme alanlarıdır (Ersoy, 2003).

Dursun ve Dede (2004) ,Çoğu anne ve baba, çocuklarının özellikle matematikte başarılı olmasını istemektedirler. Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Çalışması Tekrarı (The Third International Mathematics and Science Study Repeat/TIMSS-R) (1999) kapsamında yapılan araştırmanın sonuçları da, bunu doğrular niteliktedir. 38 ülkeyi kapsayan bu araştırmada, ailelerin çocuklarının matematik dersindeki başarısına yönelik beklentilerinin yüksek olduğu görülmektedir (Hortaçsu, 1994; Hall ve diğer, 1999).

Tablo 1.1. TIMSS-R, 1999 Raporu

| Soru | Kesinlikle Katılıyorum | Katılıyorum | Katılmıyorum | Kesinlikle Katılmıyorum | Toplam |
|------------------------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------------|--------|
| | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) |
| Okulda Matematiği iyi yapsın | 59 | 36,9 | 3,1 | 1 | 100 |

Matematik öğretiminde temel amaç, kişilere yeterli bir bilgi dağarcığı ile bilimsel bir görüş ve düşünüş şekli kazandırmaktır. Bu amaç doğrultusunda yetişen bireyler, problemler karşısında sağlıklı çözümler üretebilen kişiler olarak düşünülmektedir (Dinç, 2002).

Matematik öğretiminin ilkeleri şunlardır (Ergün ve Özdaş, 1997):

- Ü Matematik dersinin ana ilkelerinden biri öğretimin her safhasında sağlam bir kavram öğretiminin esas olmasıdır. “İşlem, sayı, üçgen, dörtgen, toplama” vb. gibi kavramları bilmeden dersin işlenmesi ve ilerleme yapmak mümkün olmamaktadır.
- Ü Matematik dersinde öğrenilenlerin uygulamada kullanılması öğrencilerin, hayata başarılı bir şekilde uymalarına yardımcı olur.
- Ü Matematik öğretiminde öğrencinin önceki öğrenmelerinin sonraki öğreneceklerine temel teşkil ettiği bilindiği için “önşartlılık ilkesi”, konuların hepsi aynı derecede önemli sayılmalı ve bütün konularda tam öğrenme gerçekleştirilmelidir.
- Ü Öğretmen bireysel farklılıkları göz önüne alarak, planlı öğretim yapmalıdır.
- Ü Öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamak için yerine göre ipucu ve dönüt verilmeli, düzeltmeler yapılmalıdır.
- Ü Matematik dersinde teknolojinin bütün imkânlarından faydalanılmalı, kuru bilgi vermekten kaçınılmalıdır.

Matematikte keşfetme, mantıksal ilişkileri bulma ve matematiksel terimlerle ifade etme süreci, matematiksel düşünmenin temelini oluşturur. Öğretimin her

kademesinde öğrencilerde, keşfetme sürecinin geliştirilmesi, matematik derslerinin önemli hedefleri arasında yer almalıdır. Bu sürecin geliştirilmesi için gayret gösterilmelidir (MEB, 2005).

Matematik Eğitiminin Genel Amaçları;

1. Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilecektir.
2. Matematikte veya diğer alanlarda, ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
3. Tümevarım ve tümden gelim ile ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
4. Matematiksel problemleri çözme süreci içinde, kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
5. Matematiksel düşüncelerini, mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
6. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin olarak kullanabilecektir.
7. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
8. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
9. Dört işlemi (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme), Temel işlemleri (yüzde, faiz, indirim vb.) yapabilecektir. Çalışmalarda; ölçü, grafik, plan, çizelge ve cetvelden yararlanabilecektir.
10. Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.

11. Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
12. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir (MEB, 2005).

Neden Matematik Öğrenir ve Öğretiriz?

Matematik gerçek ve standart kuralların bir cümlesidir. İhtiyaç duyulan bu kurallar çoğu zaman akılda tutmak ya da hatırlatma ile öğrenilir. Matematik gerçek hayatı daha iyi anlamının bir yoludur. Şöyle ki matematik, somut olguları tanımlamak için modeller sunar. Bu modeller ise gerçek hayattaki problemleri çözmemize imkân verir. Matematik yapıları, örüntüleri, bağıntıları tanımayı ve sınıflandırmayı ele alır. Matematik, bir yapıcı problem çözme aktivitesidir. Matematik güçlü, kısa ve açık bir şekilde iletişim kurabilmemizi sağlar (Costello, 1995).

Karaçay (2004), “matematik neden öğrenilmelidir ve öğretilmelidir” sorularının cevabını aşağıdaki gibi vermektedir:

Her ülkede, her düzeydeki okulda matematik öğretiminin gerekliliği hemen hemen tartışılmaz bir kanı olarak yerleşmiştir. Hatta denilebilir ki bir ulusun eğitim dizgesinde matematiğe ayrılan yer, o ulusun kendi dilini öğretmek için ayrılan yere eşdeğerdir. Bundan da öte, öğrencilerin matematikteki başarı düzeyinin, öteki derslerde gösterdikleri başarıdan daha belirleyici rol oynadığı kanısı, toplumun her kesiminde yaygındır. O halde, matematik öğretiminin neden gerekli olduğunun herkes tarafından iyice bilindiği varsayılabilir. Ancak, toplumun çeşitli kesimlerinde ve hatta eğitimle ilgili kişiler arasında bu soruya yanıt aramaya kalkarsak, matematik öğretimini gerekli kılan nedenlerin, ya hiç bilinmediğini ya da 20. Yüzyılda matematik bilgisi olmadan normal bir yaşamın sürdürülemeyeceği gibi tartışmaya taban oluşturamayan yerleşik kanıların tekrarlandığını görürüz. Bunun yanında, özellikle, konuya eğitsel açıdan bakan bazı kişilerin, matematik öğretiminin, çocukta doğuştan gelen yeteneklerin ortaya çıkmasını ve gelişmesini sağladığını savundukları görülebilir.

Matematik Öğretiminde Kullanılan Yöntem ve Teknikler

Matematik öğretiminde kullanılan temel öğretim yöntem ve teknikleri aşağıda verilmiştir.

1. Tanımlar yoluyla öğretim
2. Deney yoluyla öğretim
3. Benzetim yoluyla öğretim
4. Katılım yoluyla öğretim
 - a) *Sözlü katılım*
 - b) *Bedensel katılım*
 - c) *Yazılı veya sembolik katılım*
5. Analiz yoluyla öğretim
6. Kurallar yoluyla öğretim
7. Çevirmeler yoluyla öğretim
8. Örnekler yoluyla öğretim
9. Model kullanma yoluyla öğretim
10. Oyun yoluyla öğretim
11. Gösterip yaptırma yoluyla öğretim
12. Problem çözme yoluyla öğretim
13. Soru cevap yoluyla öğretim,
14. Teknoloji destekli öğretim (MEB, 2005).

Matematik Eğitiminde Güçlükler

Matematik bu kadar önemli bir işleve sahip olmasına rağmen öğrencilerin çoğu tarafından sevilmemekte, sıkıcı ve soyut bir ders olarak görülmektedir (Aksu, 1985). Hatta matematik öğrencilerin çoğu için bir bulmaca işlemi olarak algılanmaktadır (Gray ve Tall, 1992). Öğrencilerin çoğunun, matematiğe karşı bu şekilde olumsuz gözle bakmalarını etkileyen birçok neden olabilir. Örneğin; matematiğin, düşüncenin direkt olarak kendisini değil, düşünceyi dile getiren özel simge ve sembollerini temsil etmesi (Yıldırım, 1996) ve dolayısıyla soyut bir dil kullanması, ailenin eğitim düzeyi, öğrencilerin cinsiyeti ve matematiksel zekâsı bu nedenlerden bazıları olabilir. Matematiğin öğretim şekli de, bu kategoriye dahil edilmesi gereken önemli bir nedendir. Çünkü bir kişinin matematiğe bakışı, o kişinin matematiği nasıl öğrendiği ile ilgilidir (Hare, 1999).

Matematikte başarısız olmanın nedenleri; her yaş grubu için benzer nedenlere dayandırılabilir. Bu nedenleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- Matematiğin sürekli çalışma yapmayı gerektirmesi,
- Eğitim sisteminin, öğrencinin anlayarak matematiği öğrenmesine engel olması,
- Matematiğin öğrenmek ve ezberlemekten çok anlamaya dayanması,
- Matematiğin bilimlerin en soyutu olması (Moralı vd. 2004).

Son yıllarda matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiği konusunda önemli düşünce değişiklikleri ve birtakım yenilikler olmuştur. Matematik eğitimindeki yeni anlayış, salt matematik öğrenme yerine matematik yaparak, düşünceleri yansıtarak, matematik öğrenmeyi temel almaktadır. Bu durum matematik eğitiminde köklü bir yenilik olup çok sayıda toplumda yeniliği benimseme ve söz konusu değişim kolay olmamakta, geçiş sürecinde sancılı bir dönem yaşanmaktadır (Ersoy, 2000). Belirtilen bu yaklaşım ve anlayış ayrıca gözlemlenen genel durum, yalnızca matematik eğitimine özgü bir sorun değildir. Her ülkede aynı ölçüde ve yaygın olmasa bile Türkiye’de neredeyse tüm okullarda matematik öğretimi ve eğitiminde çeşitli sorunlar yaşanmaktadır. İlköğretim ve ortaöğretim öğrencileri, matematik konularını öğrenmede birtakım güçlüklerle ve sıkıntılarla karşılaşmakta; ayrıca matematik derslerinden soğumakta ve kaygı duymaktadırlar (Ersoy ve Ardahan , 2003).

Öğrencilerin matematiği öğrenmede karşılaştıkları güçlükler, aritmetik ve geometri ile birlikte, cebir konularına ilk giriş ile daha da artmaktadır. İlköğretim sınıflarında doğal sayıların öğretiminden sonra özellikle kesirlerin öğretimine başlandığında öğrencilerin öğrenme, öğretmenlerin de öğretme güçlükleri hızla artmakta; bu durum öğrencilerin matematikte akademik başarısını ve duyuşsal gelişimini olumsuz yönde

etkilemektedir. Belirtilen nedenlerle, ilköğretim okullarının ilk yıllarından başlayarak ileriki yıllarda öğrencilerin başta matematik ve fen bilimleri dersleri olmak üzere bir takım derslerde gelişmeleri sürekli izlenerek, onların bilişsel ve duyuşsal boyutlarda karşılaştıkları öğrenme güçlüklerini giderecek ve durumlarını iyileştirecek önlemler alınmalıdır (Ersoy ve Erbaş, 2000).

Matematiksel Düşünme Becerisi

George Polya'nın "Matematik problem çözme sanatıdır." Tanımı matematiğin düşünmeye mantıksal ilişkileri buldurmaya ve bu ilişkileri anlayarak, sınıflandırarak ilişkilerin doğruluğunu kanıtlamak, doğruluğu kanıtlanan bu ilişkileri genellemek ve hayata taşıyıp uygulayabilmek ifadesi çıkarılabilir.

Karaçay (2010); Altı bin yılda insanoğlunun yarattığı en büyük düşünce yapıtı olan matematiğin temellerinin ne olduğu konusu, özellikle, 20. yüzyılın ilk yarısında büyük tartışmalara neden olmuştur. Bu tartışmalarda, hiç biri ötekine üstün sayılamayacak üç okul ortaya çıktı. Bu okullar ve savları kısaca şöyledir:

Sezgisellik: Matematik insan aklının eseridir. Sayılar, peri masallarındaki kahramanlar gibi yalnızca aklın yaratısıdır. Eğer insan aklı olmasaydı, onlar asla var olmayacaklardı. Bu görüşün en büyük temsilcisi Luitzen Egbertus Jan Brouwer (1882–1966) dir.

Formalizm: Matematik bir dildir, onun bir dilden ne fazlası ne de eksigi vardır. Bu görüşün temsilcisi sayılan David Hilbert (1862–1943) 'e göre, matematik, basitçe, simgelerle oynanan bir oyundur. Matematiğin bütün teoremleri, Formal Lojik kullanılarak Aksiyomatik Kümeler Kuramından elde edilebilir.

Plâtonizm: Sayılar, insan aklından bağımsız olarak var olmak zorunda olan soyut varlıklardır. Matematiksel varlıklar hakkındaki doğruları insan aklı keşfeder.

Matematiğin temelleri aksiyomlar değil, matematiksel nesnelere gerçek dünyasıdır. O nedenle tabiatın kanunları ile matematiğin kanunları aynı statüdedir. Bu düşüncenin en önemli temsilcileri Bertrand Russel ve Kurt Gödel (1906–1978) dir.

Öğrencilerde; keşfetme sürecinin geliştirilmesi, onların her birini birer matematikçi olarak yetiştirmek değil, aksine öğrencilere matematiğin doğasını ve sistematik bilgiyi kavramalarına rehberlik yapılması gerekir. Öğrenme-öğretme sürecinde hazır matematiksel kuralların verilip ezberletilmesi yerine, onları kendilerini bulmalarını sağlayacak bir öğretim yöntemine başvurulması matematiksel düşünme becerisini geliştirir. Bu yolla, öğretimin her basamağında matematikteki işlem, kavram ve kavramsal yapılar arasındaki ilişkileri; görebilme, bu ilişkileri kurabilme, ifade edebilme, sınıflandırabilme, genelleştirebilme, hayatla ilişkilendirebilme ve sonuç çıkarabilme becerilerin zihinsel gelişimi normal olan her öğrenciye kazandırılmasını hızlandıracaktır (MEB, 2005).

Matematik Kullanımı

Karaçay (2004), matematiğin kullanıldığı alanları aşağıdaki gibi vermektedir:

- Doğa olaylarını anlama ve doğaya egemen olma çabasında temel bilimlerde,
- Teknikte, teknolojide, mühendisliğin her türünde,
- Biyoloji, tıp, eczacılık, tarım, gıda vb. bilim ve uygulama alanlarında,
- Ticaret, ekonomi, işletme, endüstri, maliye vb. alanlarda,
- Askeri amaçlarda, Kurum ve devlet yönetiminde.

Matematiksel İlişkilendirme Becerisi

Matematik yeni hayal dünyaları keşfetmek için bir materyal ve bir vasıtaadır. Kısaca matematiğin kendisi soyut olmasına rağmen somut olgulara uygulanabilmektedir (Billington vd., 1993).

Matematik gerçek yaşamdaki uygulamaları ile anlam kazanır. Sadece okulların eğitim amaçları arasında yer almaz aynı zamanda gerçek yaşamdaki uygulamalar öğrencilerin de ilgisini eker. Bilimde, sanatta matematiğin anlamını anlayan öğrenciler, matematiğin gerçek doğasını anlayabilir (Ostler ve Grandgenett, 1998).

Öğrencilerin matematiğin yararlarını anlayabilmeleri için matematiksel kavram ve becerilerin hem birbirleriyle hem de okul içi ve okul dışı yaşantıları ile ilişkilendirilmesi gereklidir. Matematiksel kavramların geliştirilmesi bir ders saati ile sınırlı kalmaz, süreç içinde gerçekleşir. Matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesi de aynı süreç içerisinde ele alınmalıdır. Sınıfta ele alınan bir konunun, matematiğin diğer alanlarıyla ilişkisi araştırılmalıdır. Öğrencilerden, kavram ve kurallar arasında karşılaştırmalar yapmaları istenmeli, somut ve soyut temsil biçimleri arasında ilişkilendirme yapabilecekleri problemler zdrlmelidir (MEB, 2005).

Fen Bilimleri

Fen eğitiminin geçmişi 1850'lerden öteye gidememektedir (Keeves, 1998). Fen eğitimi alanında ilk araştırmalar, 19. yüzyılın sonları ve yirminci yüzyılın başlarında başlamakla birlikte, fen eğitiminin gelişmesi son yarım yüzyılda önemli bir ivme kazanmış ve özellikle de son otuz yılda giderek gelişen bir disiplin halini almıştır. Fen bilimleri eğitimi son yıllarda mantıksal olguculuk ya da grgclk (empiricism)'den yapılandırmacılığa (constructivism) doğru kayan bir paradigma değişimine tanık olmaktadır (Tsai, 2003).

Fen bilimleri; İnsanın kendisi ve doğal çevresi ile ilgili düzenli bilgilerle bu bilgileri durmadan geliştiren ve yenileştiren bilgi edinme yolları olarak tanımlanır (Morgil, 1990).

Gözlemlenen doğa, olgu ve olaylarını düzenli bir şekilde inceleyerek henüz gözlenmemiş olayları kestirme çabası olarak tanımlar (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Fen bilimleri, bireyin günlük hayatta karşılaştığı birçok olayla doğrudan doğruya ya da dolaylı olarak ilişkilidir. Okulda öğrenilen bilgiler, günlük hayatta yaşananlarla ilişkilendirildiğinde, öğrenciler öğrendiklerinin somut örneklerini gördükleri takdirde ilgi ve tutumları artacağından fen bilgisini ve bilimi hissederek, yaşayarak öğreneceklerdir (Ekici, 2004).

Günlük hayatın bir parçası olan fen, bireyin kendiyile ve bireyin dış dünyayla etkileşimine katkıda bulunur. Fen kültürüne sahip olmanın önemi her geçen gün daha ağırlıklı olarak gündeme oturmaktadır. Günlük yaşantımızda bilimsel bilgi ve çözümü için bilimsel işlem gerektiren sayısız sorunlarla karşılaşırız. Sorunların çözümünün bilimsel olması için bilimsel düşünce, beceri ve yeteneği gereklidir (Dede, 2006).

Fen bilgisi, evrenimizdeki doğa olaylarının doğru anlaşılabilmesi amacıyla gözlemlere, deneylere ve nicel ölçümlere dayanan bir bilim dalıdır (Temizyürek, 2003).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

Ülkemizde geçmişte müfredat programlarını geliştirme ve güncelleştirme yönünde değişikliklere gidilmiştir. Ancak bu değişim geleceğe dönük ve planlı bir şekilde yapılamamış daha çok herhangi bir sınıfta okutulan dersin bir ünitesinin daraltılması veya genişletilmesi şeklinde olmuştur. Türkiye’de fen eğitimi programları 1924, 1926, 1936, 1948, 1968, 1974, 1977, 1985, 1992, 2000 yıllarında çeşitli reformlara uğramış ve son olarak 2004 yılında yapılan reform ile günümüzdeki şeklini almıştır (Semenderoğlu, 2002).

Bilim ve teknolojideki değişim ve gelişmelerin durmaksızın ilerlemesi eğitim açısından da yeni gereksinimlere ihtiyaç duyulmasına sebep olmaktadır. Bu yüzden müfredat programları çağın gereksinimlerine uygun bir şekilde güncellenmelidir. Ülkemizde de müfredat programlarının ve eğitim sisteminin değişimlerini kronolojik olarak inceleyen çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan Semenderoğlu (2002), tarafından yapılan çalışmada 1923–1999 yılları arasında ilköğretim kademesinde eğitim ile ilgili bazı kriterlerde meydana gelen değişiklikler incelenmiştir. Yapılan bir başka çalışmada ise Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanındaki öğretim programları geliştirme çalışmaları 1923 yılından başlayarak tarihsel gelişim sırasına göre 1984 ve daha sonrasını içerecek şekilde incelenip oluşturulan programlar hakkında olumlu veya olumsuz görüşler belirtilmiştir (Ünal vd. 2004). Yapılan çalışmalar göstermiştir ki tarihsel gelişim sürecinde hazırlanan her müfredat/eğitim programının eksik ya da hatalı yönleri olmuştur. Geçmişten günümüze kadar uygulanan Müfredat/Eğitim programlarındaki bu eksiklikler eğitim sistemimizde ciddi sorunlar oluşmasına sebep olmuştur. Geçmişten bu yana uygulanan programlardaki temel sorunun hazırlanan müfredat programlarının o an yaşanan problemlere yönelik olarak hazırlanmış olması, öte yandan yeni gereksinimlere cevap verebilecek, yeni amaçlara uygun olabilecek biçimde hazırlanamamasından kaynaklandığı çalışmalarda belirtilmektedir (Özden, 2000).

Eğitimciler eğitim–öğretim faaliyetlerini belli bir düzen içinde yürütebilmeleri için bir programa ihtiyaç duyarlar (Tuncer ve Eryılmaz, 2002). Fen bilimlerinin ülkelerin gelişmesinde ve ekonomik olarak kalkınmasında önemli bir yere sahip olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Bu yüzden çağın gerisinde kalmamak ve bilim ve teknolojide üreten bir ülke olabilmek için bireylerin iyi bir fen eğitimi programı ile yetiştirilmesi gerekmektedir (Ayas 1998;Ünal 2003). Bu bağlamda fen bilimleri eğitiminde kaliteyi artırmak için yaşadığımız yüzyılda birtakım girişimlerde bulunulmuştur. Bu girişimlerin çoğu yeni öğretim programları geliştirme yönünde olmuştur (Ayas 1998;Ayas vd. 2001). Eğitimde başarıya ulaşabilmek için sadece iyi bir öğretim programı hazırlamak tek başına yeterli değildir. Bunun yanında programın etkili bir şekilde uygulanması da gereklidir.

Yapılan bilimsel çalışmalarda öğretmenlerin tutum ve davranışlarının eğitim-öğretim programlarının uygulanması ve başarıya ulaşabilmesinde önemli olduğu belirtilmektedir (Olson, 1981; Crawley ve Salyer, 1995; Tobin, 1987). Bu yüzden müfredat programları hazırlanırken müfredat programlarının uygulayıcıları olan öğretmenlerin görüş ve önerilerine başvurulması gerekir.

Fen derslerinin içeriğinin nasıl öğretileceği sorununa, bugünkü müfredat anlayışında fen derslerinin içeriği ne olmalıdır sorunundan daha fazla enerji harcanmaktadır. Okulların daha fazla içerik öğretmeleri şart değildir, önemli olan öğrencilerin çok daha fazla konuda yüzeysel bilgi edinmesi yerine, derinlemesine fen görüşü ve anlayışı edinmeleridir. Son yıllarda yeni bir bilim dalı olarak gelişmekte olan fen eğitimi, öğrencilere nasıl öğretim sorusunun cevabını öğrenme teorilerindeki gelişmelerden yararlanarak bulmuştur (Köseoglu vd. ,2003).

Müfredat programlarının hazırlanışı veya güncellenmesi sırasında öğretmen görüşlerinin yanında öğrenci görüş ve isteklerine de yer verilmesi o müfredatın geçerliliği ve uygulanabilirliği için gereklidir. Amerika ve İngiltere gibi birçok gelişmiş ülkede müfredatların daha çok öğrencilerin ilgi ve yetenekleri göz önünde bulundurularak ve geleceğe dönük olarak hazırlandığı ve sürekli olarak yenilendiği, değişikliklere gidildiği araştırmalarda ortaya koyulmuştur. Ayrıca bu gelişmiş ülkelerin ilköğretim ve ortaöğretim programlarında okutulan ders müfredatının bizim ülkemizde okutulan ders müfredatına göre daha dar kapsamlı olduğu da yapılan çalışmalarda ortaya koyulmuştur (Özden, 2000).

Müfredat programlarında yapılan bu değişim ve gelişmeler zamanla ihtiyaçları karşılayamamış ve yetersiz kalmıştır. Bu bağlamda, eğitim/müfredat programları geliştirme çalışmalarındaki süreklilikler, çağımızdaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler, bilgi çağının getirdiği öğrenme yöntem ve tekniklerindeki yeni yaklaşımlar ışığında fen bilgisi programını yenileme ihtiyacını doğurmuştur. 1992 yılından sonra kullanılan eski öğretim programı 2001–2002 yılında değiştirilerek program uygulamaya konulmuştur. Uygulamaya konulan bu öğretim

programını, “öğrencilerin izledikleri eğitim-öğretim süreci sonunda neleri bilmesi ve neleri yapabilir hale gelmesi gerekir?” sorusundan yola çıkılarak ve öğrenci merkezli olacak şekilde hazırlanmaya çalışılmıştır. Müfredat programlarının yenilenmesi ve güncellenmesi çağdaş bir eğitim için gerekli bir zorunluluktur. Bunun yanında öğretmenlerin de yaşanan değişimler karşısında kendilerini yenilemeleri, müfredat değişikliklerini takip etmeleri, eksiklerini belirleyip giderme yollarını aramaları değişimlere hazırlıklı olmaları gereklidir (Yiğit vd.; 2002). Çünkü öğretim programının uygulanmasında öğretmenlerden tahtanın başında ders anlatıp bilgiyi doğrudan sunmak yerine etkinlikler planlayan, dersin kavranmasına uygun ortam hazırlayan, öğrencilerin düşünmesini sağlayan, öğrencilere yol gösterici kişiler olmaları beklenmektedir (MEB, 2000).

Fen Öğretiminin Önemi

Talim ve Terbiye Kurulu'nun 2004 yılında pilot okullarda uygulamasını başlattığı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir. Toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir (MEB, 2005).

Bir millet, bilim ve fen alanında ne kadar ileri ise ekonomik ve toplumsal yönden de o kadar refaha kavuşmuştur. Zaten çağımıza “bilim çağı” isminin verilmek istenmesinin sebebi de budur. Her toplum, geleceğini garanti altına almak; ekonomik ve teknolojik savaşta yenilgiye uğramamak için fen bilimlerine önem vermek zorundadır. Çünkü bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi, bu gelişmelerin sağladığı buluş ve yenilikler, toplumları büyük ölçüde etkilemekte ve hayatın akışı bunlarla düzenlenmektedir (Akgün, 2001).

“İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra yaşanan teknolojik gelişmelerin esas kaynağının fen bilimleri olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise üst düzey zihinsel süreç becerileri ile olur. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında fen bilgisi gelir. Fen Bilgisi dersinin amacı, fen ya

da teknoloji alanında mesleki eğitime temel oluşturmak, zihin ve el becerileri kazandırmak olmalıdır.” (Kaptan, 1998: 1–26).

Bozdemir (2005) de fen öğretiminin önemini;

İnsanoğlu, ne zaman atadan kalma çiftçiliğin yerine modern tarıma yer vermeye başlamış, toplumlarda bilge kişilik, büyükbabalardan genç araştırmacılara ve öğretmenlere geçmiştir. Modern topluma geçişle birlikte, tarım toplumunun yerini sanayi toplumu, ezberci eğitim yerini de düşünen, araştıran, sorgulayan ve tartışan bireyler yetiştiren eğitim biçimleri almıştır. Bu anlayışı benimseyen toplumlar son yüzyılda bilim ve teknolojiye bugün bilinen noktaya gelirken, ezberci eğitimi sürdürenler, petrol zengini de olsalar, ilkel toplum olmaktan kurtulamamışlardır.

olarak ifade etmektedir. Bu bakımdan fen öğretimi toplumların gelişmesinde büyük rol oynamaktadır.

Ülkemizde son yıllarda geliştirilen fen bilgisi öğretim programlarının amaçları; keşfeden, öğrenmeye istekli, karar verebilir ve sorun çözme becerisi gelişmiş uygar bireyler yetiştirmektir (Köksal, 2002).

Öğrenim hayatlarının daha ilk aşamasında öğrencilere fen dersinin verilmesi; onları ne bir bilim adamı ne de bir mühendis yapmaktır. Amaç, öğrenciyi yaşadığı çevrede temel yaşam becerileriyle donatmaktır. Böylelikle günlük yaşamında gerekli olan bilgileri, kendini korumayı, çevresini tanımayı öğrenecek; gün geçtikçe artan dünya problemlerini çözme yeteneği kazanacaktır. Eğer biz ilköğretimin daha ilk kademesinde çocuklarımıza fen bilgisi dersini sevdirebilirsek, çok az bir güdüleme ile fen meraklısı haline getirip yaşadıkları çevreyi büyük bir fen laboratuvarı olarak gösterebilirsek gelecek adına büyük adım atmış oluruz (Gezer ve Köse, 1999).

Durmaz’ a göre:

“Fen bilgisi eğitimi, çocuğun çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Çocuğun yediği besininin, içtiği suyun, soluduğu havanın, bedeninin, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, güneşin eğitimidir. Fen bilimleri ile günlük yaşantımız bu kadar iç içe iken, öğrencilerin en çok zorlandıkları, başarısız oldukları, anlamakta güçlük çektikleri, sevmek istedikleri ama bir türlü sevediklerileri derslerin başında da fen dersleri gelmektedir” (Durmaz 2004 s.83)

Fen bilimlerinin asıl amacının; düşünen, soran, araştıran, iş yapan kişiler yetiştirmek olduğu göz önüne alınırsa, fen bilgisi öğretimi, öğrencilerini her şeyi bilen bireyler olarak değil, bilgiye ulaşma becerisine sahip, bilgi üreten bireyler olarak topluma kazandırmayı hedeflediği görülebilir. Bu programda öğretmenin yeri, öğrencilerine bilgi aktaran kişi olmayıp öğrencileriyle birlikte aktif olan, sanki onlarla birlikte öğrenen, bu esnada onları yönlendiren ve öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerine uygun ortam hazırlayan bir konuma gelmiştir. Bu eğitim modelinde öğrencinin ise kendisini keşfetmesi ve kendi kendine öğrenmesi esas alınmıştır. Çünkü öğrenci merkezli eğitimde öğretmenin yönlendirme, öğrencinin de keşfetme ve öğrenme sorumlulukları vardır (Genç ve Küçük, 2004; Akdeniz, Yiğit ve Kurt, 2002; Kaptan, 1999).

Mc Cormack ve Yager, fen öğretiminin amaçlarını genel olarak beş maddede toplamıştır (Baker, Cunningham ve Piburn, 1997).

1. *Bilimsel bilgileri bilme ve anlama*: Fen bilimlerindeki alanlara özgü bilgilerin ve fen bilimlerinin mantığının öğrencilere kazandırılması amaçlanır.
2. *Araştırma ve keşfetme (Bilimsel Süreçler)*: Bu derste, öğrencilerin tıpkı bir bilim adamı gibi düşünme sistemine sahip olması, bilimsel süreçlerin önderliğinde doğru bilgileri bulmaları gibi becerilerinin öğrencilere kazandırılması istenmektedir.
3. *Hayal etme ve yaratma*: Pek çok bilim adamlarının özelliklerinden biri hayal etmedir. Hayal insanların bilgi denizinde yeni yerler keşfetmelerini sağlayan yolculuklara yelken açmadır. Bunun yanında hayal edip, düşünceleri hayalde bırakmamak onları gerçek yaşama aktarmak ya da aktarmaya çalışmak gerekir. Fen öğretimi de öğrencilere olgular, eşyalar ve fikirler üzerine yeni buluşlar, hayaller ve düzenler oluşturmaları, problemleri çözebilmeleri konusunda donanımlı hale getirmeyi hedefler.

4. *Duygulanma ve değer verme:* Fen öğretimi, sadece fizik, kimya ve biyoloji bilgilerini eleştirisiz aynen kabul etme ve ezbere öğretme değildir. Fen öğretiminde bilim dallarının özgün bilgilerinin ve felsefi sistemlerinin öğretilmesinin yanı sıra, kendisine ve çevresindeki bireylere, ilişkilerine yönelik, olumlu tutumlar geliştirmeyi, kendine ve diğer insanlara karşı saygılı olan toplum ve çevre sorunlarına duyarlı, toplumun istediği niteliklere sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır.
5. *Kullanma ve uygulama:* Fen öğretimi, günlük hayatında bilimin ışığını takip eden ve yolundan ayrılmayıp onun verilerini kullanan ve yeni bilgi üretimine katkıda bulunabilecek bireyler yetiştirmeyi hedefler.

Aynı doğrultuda ülkemizde uygulanmakta olan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları incelendiğinde; (MEB, 2005),

“Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen içeriğine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,

- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini kazanmalarını sağlamaktır.

Köksal'ın (2002) çağdaş fen eğitiminin taşınması gereken özellikler:

1. Türk toplumunun sağlıklı gelişmesi, kalkınması ve güçlü olması için öğrenciler, belirli düzeyde fen bilimlerini öğrenmeli ve bunu yaşantılarına yansıtabilmelidir.
2. Fen bilimleri öğrenimi öğrencilerin ilgi ve merakını arttıran, onlarda öğrenme heyecanı yaratan ve yaşamları boyunca bu heyecanı duymalarını sağlayan bir eğitim olmalıdır.
3. Fen bilimleri öğrenimi; öğrencilerin yapacakları etkinliklerle bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, edindikleri bilgileri analiz edebilmelerini, bu bilgilerden yaratıcı yönlerini geliştirerek yararlanabilmelerini ve doğru kararlar verebilmelerini sağlamalıdır.
4. Fen bilimleri öğrenimi; öğrencilerin saptantılardan uzak, gözlem ve verilere dayalı bilimsel gelişmelerin önemini anlayan, bu gelişmelerin teknolojiye, topluma ve çevreye etkilerini fark edip değerlendirebilen bireyler haline gelmelerini sağlamalıdır.
5. Fen bilimleri öğrenimi; karşılaşılan her türlü sorunun yalnız bilimsel yöntemle çözülebileceğini öğrencilere fark ettirmelidir.
6. Fen bilimleri öğrenimi; öğrencilerin edindikleri bilgi ve bulguları başkalarıyla paylaşabilen, ortak çalışmaya yatkın uygar bireyler haline gelmelerini sağlamalıdır.

olarak belirtilmiştir.

Fen Öğretmeni ve İhtiyaçları

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları incelendiğinde, bu dersin verimli bir şekilde işlenmesinin ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılacaktır. Bu kadar öneme sahip olan bu dersin öğretimine ve dersi verecek olan öğretmene de aynı ölçüde önem verilmesi ve öğretmenlerinin yaşadıkları sorunlar tespit edilerek, çözümler üretilmesi uygun olacaktır.

İyi bir fen öğretmeni, laboratuarda ölçüm araçları ile barışık olmalı ve kullanımı konusunda kendine güvenmelidir. Ölçme işlemi matematik bilmeyi gerektiren bir süreçtir. Matematik deneyimi kötü olan, geçmişte yetersiz bir matematik eğitimi almış, matematikten korkan ve sıkılan bir öğretmen böyle bir süreçte sancılı olacaktır. Gelişmiş bir sayısal bellek, fen eğitimi için şarttır. Dört işlem becerisi olmayan yapacağı deneylerde veri toplayıp bunları analiz edemeyen, grafik çizemeyen, sınıflandırma yapamayan, muhakeme edemeyen, soyut düşüneyen geometri bilgisini kullanamayan bir öğretmen salt, ezbere dayanan “teorik bir fen” den öteye gidemez. Çünkü öğretmen laboratuvar ölçüm araçlarını kullanmada kendine güvense bile daha sonraki değerlendirme aşamasında gerekli temel matematik bilgisinden yoksunsa yetersiz kalmakta ve bu konuda güvensizlik duyarak deneysel çalışmalardan kendini soyutlama yoluna gitmektedir. Araç kullanmada kendine güven duymaya başlayan bir öğrencinin, ancak gerekli matematiksel bilgi ve deneyime sahip olduktan sonra, topladığı verileri değerlendirme ve düzenlemede de kendine güven duymaya başladığı sonucunu çıkarabiliriz. Genel olarak sonuçları değerlendirirsek; laboratuvar ölçüm araçlarından metre, dereceli silindir, termometre, terazi vb. araçları kullanmak konusunda kendine güvenen bir öğretmen, bu araçlar ile toplanan verileri düzenlemek ve değerlendirmek (gruplamak, grafik çizmek, temel istatistik hesaplar yapmak) konusunda kendine güvenmeyebilir. Çünkü bu saydıklarımız farklı yetiler isteyen çalışmalardır (Bulunuz, 2001).

Ekici (2004), fen bilgisi öğretmenlerinin mezun oldukları branşların öğrenmeye etkisi üzerine yaptığı araştırmasında; öğrencilerin toplam test başarıları arasında

derslerine giren öğretmenlerin branşları bakımından anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Fen bilgisi öğretmenlerinin diğer üç branştan (fizik, kimya, biyoloji) olan öğretmenlere göre öğrenci başarılarında daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bunu da bilgi haznesi genişleyen öğretmenin disiplinler arası olumlu transferi sağlamasıyla öğrenci beklentilerini gerçekleştirmesi olarak nitelendirebiliriz. Elbette bu başarı iyi bir fen öğretmenin matematik kullanımı ile artacak ve öğrenciye matematik kullanma yetisini olumlu transfer ederek matematik başarısının da artmasına neden olacaktır

“Öğretmenin fen öğretimindeki en önemli rolü, çocuğun yeni öğrendikleri ile önceki bilgi ve deneyimleri arasında iyi bir bağlantı kurmasını, bilimsel işlem etkinlikleri ile sağlamaktır. Bu durumda çocuk kendi gözlem, araştırma ve buluşları ile analizler ve sentezler yaparak öğrendiğini unutmayacak şekilde hafızaya yerleştirme imkânı bulur”(Soylu, 2004).

“Sunulan problemin bir anlam kazanabilmesi için, problemin öğrencilerin kazandıkları bilgileri, deneyimleri ve becerileri kullanabilecekleri bağlamlar içerisinde ele alınması gerekmektedir.” (Yiğit vd., 2002; Çakır vd., 2001).

Fen bilgisi öğretmenleri bilim adamlarının kullandıkları bilimsel yöntemleri kullanarak çocukları fenle ilgili inceleme ve araştırma yapmaya teşvik etmeli ve bilimsel anlamda okuryazarlığı geliştirmek için bütün bilgi alanlarını ve kaynaklarını kullanmalıdır (Bıkmaz, 2001).

Fen Bilimlerinde Başarısızlık Nedenleri

Çam (2007), Öğrencilerin fen bilimlerindeki başarısına dolaylı ya da doğrudan birçok sebebin etki ettiğini söylemektedir. Matematik bilgilerindeki eksiklikler, fen bilimleri derslerine karşı ciddi önyargılar oluşturmaktadır. Fen bilimleri dersleri arasında bağlantı kurulamaması, soyut kavramların anlaşılabilmesi, formüllerin çok

olmasından dolayı bir korku oluşması, şema ve grafiklerin fazla olması ve yorumlama zorlukları, öğrenilenlerin günlük yaşamdaki bilgilerle uyumlu hale getirilememesi gibi ve daha birçok sebep öğrencilerin derse motive olmasını zorlaştırmaktadır.

Fen derslerinde ve programlarında bilimsel düşünme yeteneğinin öğrencilere kazandırılması gerçeğinin hep unutulduğu ve başarısızlığın buradan kaynaklandığı saptanmıştır. Oysa bilimsel düşünme yeteneğinin öğrenciye kazandırılması fen eğitiminin en önemli amaçlarından biridir (Screen, 1986).

Fen bilimleri dersinde öğrencileri öğrenmeye yönltecek olan en önemli etkenlerden biri kuşkusuz öğretmen davranışlarıdır (Serin, 2005).

Günümüzde Fen bilimleri eğitiminde öğrencilere kavramlar verilirken, öğrencilerde düşünme yeteneğinin geliştirilmesi de çok önemli bir olgudur. Ama Fen bilimlerinde öğretilen kavramlar sadece bilgi düzeyinde kalmakta, bu kavramların öğretilmesinde uygulamalı, öğrencinin yaparak, yaşayarak kavramı keşfetmesini sağlayacak eğitim yöntemleri kullanılmamaktadır (Noyanalpan, 1996).

Fen öğretiminin önemli sorunlarından biri de gerek öğrenme süreci gerekse öğrenme ürünleri açısından görülen cinsiyet farklarıdır (Niemi-virta, 1997; Willams, 1997; TIMSS,1999; Berube, 2000; Cekolin, 2001). Fen Bilgisi derslerinde cinsiyete bağlı farklılıklar okul dışında geçirilen yaşantılar, ebeveyn ve yaşıt etkisi, toplumsal beklentiler gibi etkenlere bağlı olabilir. Öte yandan Fennema ve Carpenter bu durumun kızlar ve erkeklerin farklı öğrenme stratejilerini kullanmasına bağlı olduğunu ortaya koymuştur (Berube, 2000).

Bozdemir (2005), günümüz fen öğretiminde derslerin, tahta-tebeşire bağımlı, doğa gerçeğinden kopuk kuru lafa boğulmuş, mantığı ve düzeni anlaşılmayan donmuş bir

bilgi alışverişi geleneği içinde yerleşip kalmış; dogmatik, ezberci ve otoriter bir yapı içerisinde olduğunu vurgulamaktadır.

Gerek ihtiva ettiği konular; gerekse, öğretim tekniği bakımından fen bilimleri çocukların ilgi alanı içindedir. "İlgi motivasyonu, isteklendirme ise öğrenmeyi etkili kılar. Ancak öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgilerinin, ilk sınıflarda yüksek olmasına rağmen, ilerleyen sınıflarda giderek azaldığı gözlenmektedir (Akgün,1998).

Fen öğretiminin sorunlarından biri de fen derslerinin hangi metotlarla öğretileceği sorunudur. Fen dersleri doğası itibariyle gözleme ve denemeye dayanır. Bu nedenle fen derslerinde öğrencilerin kendi yapacakları veya aktif olarak katılacakları gözlem ve deneylerle öğrenme ağırlık alır. Öte yandan, fen derslerinde öğrencinin zihin gelişimi de amaçlandığından öğrencinin düşünerek ve problem çözerek öğreneceği metotlar da sıkça kullanılır (Turgut vd., 1997).

Öğrencilerimiz daha okul çağı başlamadan önce, doğası gereği, özünde her zaman öğrenme isteği olan bir bireydir. Okul dönemlerine geldiği zaman birçok faktör, öğrencilerimizin fen bilimleri veya fen bilgisi dersine karşı olumsuz tutumlar oluşturmasına sebep olabilir. Oluşan bu olumsuz tutumlar ileriki okul hayatında da kendini gösterecek ve kişi belki tamamen fen derslerinden uzaklaşacak, onları sevmeyecek ve sonuç olarak da başarılı olamayacaktır (Oruç, 1993). Fen derslerinde başarılı olamayan bir öğrencinin dersin amaçlarına ulaşması da düşünülemez. Bunun devamı olarak kişinin ileriki dönem iş ve aile hayatında bu durum kendisini gösterecek ve etrafında bulunan kişilere bu olumsuz tutumu aksettirecektir. Bir de bu noktadaki kişilerin önemli bazı görevlerde bulunduğunu düşündüğümüz zaman, belki farkında olmaksızın fen bilimleri ile ilgili bir karar noktasında olumsuz bir tavır sergileyebilecektir. Bütün bunların yanında eğer kişi olumsuz tutum yerine fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlar geliştirirse bu bahsedilenlerin tam tersini sergilemesi daha büyük bir olasılıktır. Bu da öğrencilerimizin fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlara sahip olmalarının ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (Türkmen, 2006).

Bazı fen konularında, gerek teoremlerin açıklanması gerekse problemlerin çözüm aşamasında matematik bilgilerinin yeri ve önemi büyüktür. Öğrencinin fen ve matematik derslerindeki başarısı onun kendine olan inancını güçlendirecek ve diğer derslere ve hayata bakışı da değişecektir (Çavaş vd., 2000).

Eksik matematik bilgileri ile donatılmış öğrenciler Fen Bilgisinde çok büyük sorunlar yaşamaktadırlar. Çoğu fen öğretmeni matematikle ilişkili fen konularını anlatırken özellikle problem çözme aşamalarında öğrencilerine matematik dersleri anlatmaktadırlar (Çavaş, 2002).

Türkiye'deki öğrencilerin fen derslerindeki başarılarının genellikle düşük olduğu göz önüne alınırsa, etkili ve verimli bir fen öğretiminin yapıldığı söylenemez. Oysa fen konuları, çocuğun doğasına en yakın konulardır. Öğretme ve öğrenme açısından bu durum hem çocuk için hem de öğretmen için bir şanstır. Önemli olan öğretme yönteminin seçiminin ve uygulanmasının iyi yapılmasıdır (Semerci, 2001).

Fende Matematik Kullanımı

Fen eğitiminin hedeflerinden biri de öğrencilerin eleştirel düşünmesini ve asıl olarak da problem çözme yeteneklerini geliştirmesini sağlamaktır (Doğru, 2004).

Sarıkaya (2005), Fen konusundaki problemlerin çözümü için ileri seviyede matematik bilgisi gerektiğini araştırmada belirtmiştir. Çalışmasında 'matematik eğer fenin dili ise bu dilin nasıl kullanılacağını da öğrencilere öğretmemiz gerekmektedir.' İngiltere ve İskoçya'da öğrencilere fenin dili olan matematiği öğretmek ve sonrasında uygulamalar ile kazanılan bilgileri pekiştirmek amacı ile farklı ünite kombinasyonları kullanılmaktadır. Bu kombinasyonlar üçe ayrılmaktadır:

- ◆ pür matematik + mekanik
- ◆ pür matematik + istatistik
- ◆ pür matematik + mekanik + istatistik

şeklinde müfredat programına uygun lise ve A-Level matematik kitapları dizayn edilmektedir. Ülkemizde de buna paralel olarak, fizik, kimya ve biyolojide matematikten örnek konular bulunmaktadır (Sabancı vd., 1992; Yılmaz, 1998; Güven vd., 1993). Aynı zamanda matematikte de fizikten uygulama örnekleri bulunmaktadır (Tanrıöver ve Akmaner, 1993).

Senemoğlu (2003)' na göre iki tip problem vardır. Birinci problem, tek bir doğru cevabı olan ve belli stratejiler kullanılarak sonuca ulaşılandır. Özellikle matematik, fizik, kimya vb. konu alanlarındaki problemlerin çoğunluğu bu türdendir. İkinci tip problem ise çok boyutlu olan problemlerdir. Çok yönlü düşündürmeyi gerektiren disiplinlerarası problemlerdir. Bu tür problem çözmeye yaratıcı problem çözme adı da verilmektedir. Problemler uzun süreli, kısa süreli, basit veya karmaşık olabilir. Duygusal, ekonomik ve bedensel problemler vardır. Bu farklı problem türleri birbirleri içine karışarak büyük karmaşık problemler haline dönüşebilirler (Cüceloğlu, 1999).

Mükemmeliyetçi bir yapıya sahip bireyler, fen ve matematik öğrenme sürecinde herhangi bir başarısızlık karşısında ümitsizliğe kapılmakta ve kendilerine karşı gösterilen eleştirel yaklaşımlar, başarılarını olumsuz yönde oldukça etkileyebilmektedir (Scovel, 1978).

Lesk (2000) in yapmış olduğu araştırma, matematiğin biyolojide kullanılamayacağını düşünmenin doğru olamayacağını, biyolojideki uygulama örnekleri ile birlikte göstererek biyolojinin de matematik bilgisine ihtiyaç duyduğunu belirtmektedir. Matematik ile moleküler biyolojinin birlikte çok etkili olarak kullanılabileceğini vurgulamaktadır. Ayrıca biyolojinin sadece matematik ile değil, fizik ve kimyanın da temel yasaları ile önemli ilişki içerisinde olması gerektiği önemle vurgulanmaktadır. Ayrıca, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde yapılan biyoloji içerikli bir fen eğitimi yüksek lisans tezinde, genetik ile ilgili zor cebir problemlerine yer verilmektedir (Bakar, 2003).

Ülkemiz ve yurt dışındaki araştırmacılar, öğrencilerin matematiği fizikte kullanmakta, fiziği matematikte kullanmakta, kimya derslerinde matematik kullanmakta, fende matematiği kullanmakta zorluk çektiklerini ve ayrıca fen ile matematiği ilişkilendirmekte zorluk çektiklerini çalışmalarında belirtmiştir (Denny, 1971; Hill, 2002; Monk, 1994; Sarıkaya, 1996; Tirosh ve Stavy, 1992).

Eisner (1991), Fen ile matematiğin ayrılmaz bir bütün olduğunu vurgulamak için makalesine “bence fizik eğitimcileri ve matematik eğitimcileri birlikte çalışmalıdır” başlığını vermiştir.

Biyolojide Matematik

Fen bilimleri ve bunlara dayalı olarak gelişen modern teknolojideki gelişmeler öncelikle fizik ve kimya bilimlerinde görülmüş olup, biyoloji biliminin gelişmesine temel oluşturmuşlardır (Yılmaz ve Soran, 1999). Biyolojik olay ve prensiplerin anlaşılmasında nicel veriler yani matematiksel işlemler büyük bir yer ve önem tutar. Bu bağlamda kullanılan matematiksel kavramlar ve kurallar, biyolojik olayların açıklanmasında ve gözlemlerin sağlıklı olarak takip edilmesinde işlevselliğini ön plana çıkartır. Sayısal verilerle ifade edilebilen biyolojik olaylar elbette ki nitel yöntemlere başvurularak öğretilemez. İnsanın dolaşım sistemi bile matematik alanında bazı önemli tıbbi sonuçlar ihtiva etmektedir. Bunlardan kalp atışlarının ölçülmesini örnek olarak gösterebiliriz. Bu atışların direkt olarak ölçülmesi imkânsızdır, endirekt olarak ölçülebilmektedirler. Kompütere bağlı dizaynlar günümüzde suni kalp kapakçıklarının dizaynında kullanılmaktadır. Bunun için kalbin sol tarafında matematiksel bir modelleme kullanılmaktadır. Tıpta da teşhis teknikleri üzerindeki önemli ilerlemeler (tomography the CAT scanner-NMF) de, büyük ölçüde matematiksel araştırmalara dayanmaktadır. Bu alanda Singüler integral metodları, karmaşık Fonksiyonlar Teorisi ve Hilbert uzayları teorisi kullanılmıştır. İstatistik ve İstatistiksel metodlar, epidomiyoloji, ilaç kontrolü ve tıbbın diğer alanlarında tehlikelidir. Bu nedenle yeni ilaçların geliştirilmesinde matematiksel modeller çok

önemli birer araçtır. Bu liste fen dallarından biyoloji, kimya, nörolojik bilimler ve diğer fen bilimlerinden örneklerle genişletilebilir.

Günümüzde fen bilgisi eğitiminin gerçekleştirildiği yöntemler içerisinde en etkili olanlardan bir tanesi laboratuvar yöntemidir (Orbay vd., 2003). Laboratuvar yönteminin önem ve etkinliği 19. yüzyılın ortalarından itibaren gittikçe artarak kendini göstermektedir (Özmen ve Ayas, 2001). Laboratuvar yöntemiyle öğrencilerde bilimsel girişim ve soru sorabilme yetenekleri geliştirilmekte, onlara hipotez kurabilme ve ortaya çıkan sonuçları yorumlayabilme imkânı sağlanmaktadır (Ayas vd., 2002). Laboratuvar çalışmaları, bütün dünyada, öğrencilerin fenin doğasını anlamalarını sağlamak amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır (Garnett and Garnett, 1995). Böylelikle bilimsel düşünme ve davranma becerileri kazandırılan öğrenciler bilimsel gerçekleri daha kolay anlayabilir (Altınparmak ve Nakipoğlu, 2002). Biyoloji konuları üzerinde gözlem ve ölçme yapma, sonuçları düzenleyerek raporlaştırmada, bulgulara ulaşmada, bulgulardan hareketle gözlenen varlık, olay ve durumları sınıflamada, sınıf özelliklerine dayanarak kavram oluşturmada ve oluşturulan kavramlar arasında ilişki kurmada ve laboratuvar uygulamalarının amaçlarına ulaşabilmesi için, deney öncesinde ve sonrasında matematiksel işlemlere büyük görev düşmektedir.

Fizikte Matematik

Kepler tüm doğanın geometri sanatında simgelendiğini söylemiştir. Heinrich Hertz, “Herkes bu matematiksel formüllerin, bağımsız bir varlıkları ve kendilerine özgü bir zekâları olduğunu, kendi buluşçularından bile daha zeki olduklarını ve bize, başlangıçta kendilerinin beklenenden daha çok bilgi sağladıklarını mutlaka sezebilir.” Einstein ise; genel görelilik kuramını, bilinmeyene doğru matematiksel bir sıçrama yaparak kurmuştur. Buna göre fizikçiler matematiği artık bir hesap makinesi olarak görmeyip ilham kaynağı olarak görmektedirler. Fizik de matematik kullanımına yönelik bazı kitaplarda yazılmıştır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir;

- Fizikte matematik metotları, İTÜ Elektrik Fakültesi Prof. Dr. Ahmet Yüksel ÖZEMRE, 1981.
- Mühendislik ve Fizikte Matematik Metotlar, Coşkun ÖNEM, Birsen yayınevi, 2006.
- Fizikte matematik yöntemler Doç. Dr. Saffet NEZİR, Palme yayıncılık, 2007.

Kimyada Matematik

Kimya konularının incelenmesinde sık sık matematiksel yöntemlere başvurulur. Öyle ki, matematiksiz bir kimya düşünülemez bile. Bu nedenle, üniversite kimya bölümü öğrencilerine, daha öğrenimlerinin başında, genel matematik dersleri verilir. Bu nedenle, kimyacılar, bütün dünyada, matematiği kendi sorunlarıyla bağlantılı olarak öğretmeyi, ya da başka bir deyimle, kimya sorunlarının çözümünde ne gibi matematiksel yöntemlerin kullanıldığını uygulamalı olarak göstermeyi amaçlayan bir derse her zaman gereksinme duymuşlardır (Zeren, 1994). Kimyada matematik kullanımına yönelik yazılan bazı kitaplarda yazılmıştır.

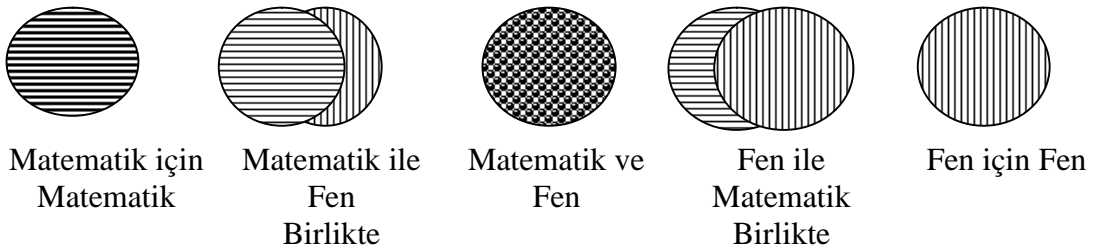
- Prof. Dr. Çetin GÜLER, Kimyacılar İçin Matematik, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 1991.
- Prof. Dr. M. Ayhan ZEREN, Kimyacılar için Matematik, Birsen Yayınevi, İstanbul, 1994.
- Prof. Dr. Mustafa CEBE, Kimyacılar için Matematik, Nobel yayınevi, Ankara, 2006.

Matematik ve Fen Arasındaki İlişki

“Son yıllarda anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için disiplinler arası ilişkilerin ve sorunlara çok boyutlu yaklaşmanın önemi giderek artmış ve eğitimde farklı disiplinleri entegre etme gündeme gelmiştir. Gerek uygulama alanları açısından, gerekse problem çözmedeki bilimsel yaklaşımları itibarıyla en uygun entegre edilebilen disiplinler fen, matematik ve teknoloji olarak saptanmıştır”(NRC, 1996).

“Huntley (1998), Roebuck ve Warden (1998), entegrasyonun teorik yapısını belirlerken süreç çizelgelerinden yararlanmışlardır. Süreç çizelgede de rastlanan orta nokta, fen ve matematiğin tam anlamıyla entegre edildiği durum olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar yukarıda tanımlanan orta noktanın öğretmenler tarafından uygulanmasının güç olduğunu ve sınıf içi uygulamalarda bu duruma pek fazla rastlanılmadığını ifade etmişlerdir. Her iki çizelgede de bu orta nokta ile uç noktalar arasında, bir disiplinin diğer bir disiplin içinde kullanıldığı durumları gösteren iki ara nokta belirtilmiştir. Huntley (1998), bu noktalardan birincisini matematiğin fen derslerinde kullanıldığı durum,; ikincisini ise fen bilgisi dersinin matematik derslerinde kullanıldığı durum olarak tanımlamıştır. Çalışmasında bu ara noktaları tam entegrasyon yolunda bir basamak olarak düşünmüş ve öğretmenlerin bu noktaları uygulayabildiklerini gözlemlemiştir.”

Matematik ve fen öğretimi düşünüldüğünde, matematik ve fenin birbirine entegrasyonu, kendimizi ve yaşadığımız dünyayı anlamamızda bize büyük olanaklar sunmaktadır. Bu entegrasyon için Huntley (1998) Şekil 1. 1.’ deki teorik modeli önermiştir (Durmuş ve Kocakulah, 2006).



Şekil 1.1. Matematik ve Spektrumu

Matematik için Matematik: Matematik kavramlarının matematiğin kendi iç disiplinindeki öğelerle uyumu sağlanarak salt bir matematiksel bağlamda ele alınması.

Matematik ile Fen birlikte: Fen bilimlerine özgü kavram ve etkinliklerin, matematiksel kavramları destekleyici yönlerinin matematik derslerinde kullanılması.

Matematik ve Fen: Matematiğin ve fenin uyumlu bir biçimde beraber ele alınması.

Fen ile Matematik birlikte: Matematiğin fen kavramlarını destekleyici biçimde fen derslerinde kullanılması.

Fen için Fen: Fenin formal bir sistem olarak sunulduğu, fen bilimleri kavramlarının kendi öğeleriyle uyumu sağlanarak bilimsel şekilde ele alınması.

Öğrenmeyi bir boyut olarak kabul edersek kendi aralarında hibritleşmiş dallar öğrenme sürecinin etkinliğini ve verimliliğini artırmak için bir köprü vazifesi görürler. Birbiriyle bağımlı ve hibrite olmuş derslerin başında matematik ve fen bilimleri gelir. Nitekim bugün fen bilimlerinin birçok alanında matematik tüm azameti ile kendini hissettirir. Fen bilimlerini matematiğin temelinde; deney ve gözlem ürünlerinin bir sonucu olarak nitelendirebiliriz. Fizikteki temel yasalar deney ve teori arasında bir köprü görevi yapan matematik dili ile ifade edilmektedir. Bu nedenle, fizik yasalarının ifade edilmesinde ve karşılaşılan problemlerin çözümünde matematik bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü matematik tüm zihinsel etkinlikler için vazgeçilmez bir başlangıç, bilimsel, teknolojik yenilik ve gelişmeler için gereken ortak bir dildir (Ersoy, 1998).

Davison Miller ve Metheny (1995) fen bilimi ve matematik hibritleşmesinin beş tipini

- Disiplinler arasındaki memnuniyet,
- Matematik ve fen bilimini kavrama,
- Fen bilimi ve matematikte kullanılan ölçü birimi,
- Fen bilimi ve matematiğin model oluşturdukları teknikler,
- Fen bilimi ve matematik dilinin birleşmesi

şeklinde belirlemişlerdir.

Fen bilimlerin içerisinde yer alan ve matematikle hibrite olmuş optik, elektronik, elektrostatik, basınç, fotosentez, kemosentez, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler, ısı, sıcaklık, organik bileşikler, ses, güneş sistemi, maddenin yapısı, kuvvet, hareket vb. birçok dallar örnek olarak gösterilebilir. Matematiği bir araç olarak kabul edersek bütünleştirilmiş öğrenme ortamlarında dersler arasındaki geçişte hibritleşmiş konuların göz önünde bulundurulması gerekir. Çünkü öğrenci ihtiyaç ve gereksinimlerinin dikkate alındığı bir eğitim sisteminde alt basamaktaki kazanım ve davranışların edilememesi durumunda bir üst öğrenim basamağına geçebilmek çok zordur. Eğitim sistemimizdeki bu gerçekliğine şöyle bir örnek vermek mümkündür; bugün milli eğitim sistemimizde ilköğretim fen-teknoloji dersinde yer alan ve 7.sınıf öğrenme programında “ya basınç olmasıydı” ünitesi ile yine milli eğitim sistemimizde ilköğretim 7. sınıf matematik öğretim programında yer alan oran-orantı üniteleri bir biri içerisinde hibritleşmiş ünitelerdir. Öğrencinin matematikte “oran-orantı” ünitesinin niteliklerini taşıyamaması ve kazanımlarını edinmemesi durumunda fen-teknolojideki ya basınç olmasaydı ünitesindeki kazanımları da edinebilmesi oldukça zordur (Keşan ve Kaya, 2008).

Disiplinlerarası kavramı, ayrı ayrı disiplinlerin zenginliğini, onların birbiriyle bağlantılı olduğunu, gerçek hayattaki problemlerin her zaman tek doğru cevabı olmadığını kabul eder. Bununla birlikte disiplinlerarası kavramı, bilim, matematik ve dil gibi konularda karşıtlık içindeki çözümleri bir arada bulundurmamak, düşünceleri ifade etmenin daha iyi ve yeni yollarını bulmak için bilişsel, duyuşsal ve yaratıcı kapasiteyi ön plana çıkarır. Genellikle, bu tür bir duygusal ve bilişsel karışım yaratıcı sanatçı, bilim adamı ve düşünür özgüdür Disiplinlerarası kavramı, çoklu zekâ biçimlerini ve dünyayı çoklu bilme yollarını temsil eder. Sanat, matematik, doğa bilimleri ve sosyal bilimleri bütünleştirmek bilişsel gelişmeyi, soyut düşünmeyi, yaratıcılığı ve problem çözme becerilerini arttırmaktadır (Perkins, 1994).

Bu disiplinler arası ilişkilendirme matematik eğitiminin genel amaçlarının ilk iki maddesi

1. Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve *diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir.*

2. Matematikte veya diğer alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir (T.T.K.B).

şeklinde yansıtılmıştır.

Öğretim programlarında disiplinler arası ilişkiyi anlamak için içerik sınırlarını ortadan kaldırarak, öğrencilerin farklı ders konularının hayatlarını nasıl etkilediğini ve her disiplinin güçlü yanlarını diğerleriyle bağlantısını etkin biçimde göstermek oldukça önem kazanır.

“21. yüzyılda insan yaşamında radikal değişiklikler olabileceği ve bunun da merkezinde matematik, fen ve teknolojinin yer alacağı bilim adamları ve birçok toplum önderleri tarafından vurgulandığı gibi düşünen ve gözleyen her bireyin de sezgiyle kabul ettiği bir durumdur”(Köseoğlu vd., 2003).

Fen bilgisi öğretmenlerinin matematiksel düşünme ve işlem yeteneği isteyen kavramlarda, matematik öğretmenlerinden ve öğrencilerin matematik bilgilerinden beklentileri esastır. “Bilindiği gibi insanı diğer canlılardan ayıran temel özelliği düşünebilme, olaylardan anlam çıkartıp koşulları kendine uygun olarak yeniden düzenleyebilme yeteneğidir. Bu nedenledir ki matematik eğitimi temel eğitimin önemli yapı taşlarından birini, belki de en önemlisini oluşturur” (Umay, 2003). “Özellikle zorunlu eğitimin ilk basamağı olan ilköğretim okullarındaki matematik derslerinde yer alan kavramlar, kurallar ve işlem bilgileri, demokratik ülkelerde her yurttaş için gerekli olduğundan bu konularda herkesin okuryazar olması; matematikte güçlenmesi gerekmektedir” (Ersoy, 1997).

“İlköğretimin ilk yıllarından başlayarak ileriki yıllarda öğrencilerin başta matematik ve fen bilimleri dersleri olmak üzere bir takım derslerdeki gelişmeleri sürekli izlenerek, onların bilişsel ve duyuşsal boyutlarda karşılaştıkları öğrenme güçlüklerini giderecek ve durumlarını iyileştirecek önlemler alınmalıdır” (Ersoy ve Erbaş, 2000).

“Bu nedenlerden dolayı, son yıllarda ilköğretim programlarında bu değişimin gereksinimlerine cevap verebilecek yaklaşımlardan birisi olduğu düşünülen disiplinler arası anlayışa olan ilgi ve ihtiyaç yoğunlaşmıştır. Son çalışmalar, geleneksel disiplin merkezli öğretim programlarında, ayrılık ve parçalanmışlıktansa birlik ve bütünlüğü vurgulayan, disiplinler arası anlayıştaki öğretim programına yöneliş olduğunu göstermektedir” (Martinello, 2000).

Fen Bilimlerinde genellikle öğrencilere, fenle ilgili bilgi ve bu bilgileri içeren problemleri çözme başarısını kazandırmak amaçlanır (Heyworth, 1999).

Fen bilimlerini matematiğin temelinde; deney ve gözlem ürünlerinin bir sonucu olarak nitelendirebiliriz. Fizikteki temel yasalar deney ve teori arasında bir köprü görevi yapan matematik dili ile ifade edilmektedir. Bu nedenle, fizik yasalarının ifade edilmesinde ve karşılaşılan problemlerin çözümünde matematik bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü matematik tüm zihinsel etkinlikler için vazgeçilmez bir başlangıç, bilimsel, teknolojik yenilik ve gelişmeler için gereken ortak bir dildir (Ersoy, 1998).

Öğretmenlerin “bazı öğrencilerin matematik bilgilerin yeterli olmadığı için fen bilgisi dersini sevmedikleri” görüşünü literatür çalışmaları da desteklemektedir. Güzel’e (2004) göre fizik derslerindeki başarı ile matematiğe karşı tutum arasında yakın bir ilişki vardır. Özellikle bu ilişki tutumları yüksek olan öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu şeklindedir. İlköğretim I. kademedeki olduğu gibi ilköğretim II. kademedeki fen bilgisi dersinin ortaöğretimdeki fizik, kimya ve biyoloji derslerinin tamamlayıcısı olduğu söylenebilir. İlköğretimde fen bilgisi dersini severek yapan öğrencilerde fen bilimlerine karşı olumlu tutumların oluşması,

onların ortaöğretimdeki fen (fizik, kimya ve biyoloji) derslerinde başarı düzeylerinin yüksek olacaklarını düşündürmektedir.

Yukarıda ki düşüncelere baktığımızda fen bilgisi ve matematiğin birbirini tamamlayan iki bilim dalı olduğu düşünülebilir.

Karaer. H. 'nin yapmış olduğu bir araştırma da; “Öğrenciler fen bilgisi dersini seviyorlar mı?” sorusuna öğretmenler, öğrencilerin bazılarının sevdiğini bazılarının da sevmediğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin fen bilgisi dersini sevme ve sevmeme nedenleri hakkında öğretmenlerin görüşlerinden biride; Matematik bilgilerinin yeterli olmamasındandır” (Karaer, 2003).

Öğrencilerin matematiği öğrenmede karşılaştıkları güçlükler, aritmetik ve geometri ile birlikte, cebir konularına ilk giriş ile daha da artmaktadır. İlköğretim sınıflarında doğal sayıların öğretiminden sonra özellikle kesirlerin öğretimine başlandığında öğrencilerin öğrenme, öğretmenlerin de öğretme güçlükleri hızla artmakta; bu durum öğrencilerin matematikte akademik başarısını ve duyuşsal gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Belirtilen nedenlerle, ilköğretim okullarının ilk yıllarından başlayarak ileriki yıllarda öğrencilerin başta matematik ve fen bilimleri dersleri olmak üzere bir takım derslerde gelişmeleri sürekli izlenerek, onların bilişsel ve duyuşsal boyutlarda karşılaştıkları öğrenme güçlüklerini giderecek ve durumlarını iyileştirecek önlemler alınmalıdır (Ersoy ve Erbaş, 2000).

“Fen derslerinin ağırlıklı olarak mekanik matematiksel zekâ ve doğacı zekayla ilişkili olması ve öğrencilerin bu derslerde başarı olabilmeleri için; analitik düşünebilmek, problem çözebilmek, akıl yürütebilmek, öğrendiklerini transfer edebilmek ve doğaya duyarlı olabilmek gibi özelliklere sahip olmaları gerekliliği bu dersin önemini artırmaktadır. Öğrencilerin yukarıda sayılan bu becerileri edinmelerinde ve uygulamalarında özdüzenleme ile özyeterliliğin etkilerinin ve bunların birbirleriyle ilişkilerinin araştırılması; bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor

alanların mekanizmalarının daha iyi anlaşılmasına ve bunların birbirleriyle ilişkilerinin ortaya konmasına da büyük bir katkıda bulunacaktır ”(İsrael, 2007).

Matematik fenin iç unsurudur, iskeletinin yapı taşıdır, evrensel dilidir ve zihinsel aracının vazgeçilmez kaynağıdır. Fene ilham veren ve matematiği canlandıran, yeni sorular ortaya atma, yeni düşünme yolları ortaya çıkarma ve en sonunda matematiğin sistemini şart koşmayla olur (Wright ve Chorin, 1999). Matematikteki integralin, türevin, limitin, fonksiyon grafiklerinin, analitik geometri konularının, fizik derslerinden, kimya derslerinden örnekler ile zenginleştirilmesi, matematiğin anlaşılmasını kolaylaştıracak, onu zevkli hale getirecek, soyut bir ders olmaktan çıkaracaktır. Öğrencilerin kafasındaki “bunların bilinmesi, bana ne kazandırır” sorusunun cevabı verilmiş olacaktır. Bu bakımdan, özellikle matematik dersleri ile fizik ve kimya konularının ilişkilendirilmesi önemlidir (Sarıkaya, 1996).

Matematik Öğretmeni ve Fen

“Öğretimi geliştirmenin en garantili yollarından biri öğretmenlerin öğretmenlere yardım ettiği planlı bir sistemdir” (Darling-Hammond, 1987). Matematiğin fen bilgisinde kullanımının üst düzey olduğu durumlarda fen öğretmenlerinin matematik öğretmenlerinden yardım alması ve işbirliğine gitmeleri beklenir.

Matematik eğitimi araştırmacıları, iyi matematik öğretmenlerinin birçok özelliğe sahip olmaları gerektiğini söylemişlerdir. Şöyle ki; iyi bir matematik öğretmeni, öğrencilerin öneri ve sorularına etkili ve açık, diğer konularla bağlantılı ve onlarla bütünleşmiş bilgilerle cevap vermelerini ve dinamik öğretmenlik yapmaları gerektiğini söylemişlerdir (Fennema ve Franke, 1992).

Matematik öğretimi sürekli araştırma yapmayı gerektirir; öğretmenin yetenek ve tecrübelerini artırmayı amaçlayan bir araştırma, matematiksel tekniklerin bilgisini

ilerletmeyi amaçlayan araştırma kadar zordur ve belki de daha önemlidir. Sınıfta aktif olarak çalışandan daha iyi kimse yapamaz (Fletcher, 1995).

Eğitim Nedir?

İster çok büyük ister çok küçük olsun sorunlarımızın temelinde ‘eğitimsizlik’ olduğunu bilir ve her sorunun çözümünün de ‘eğitim’ ile olacağını biliriz. Bu kadar sık kullanılan bir terimin birçok tanımı yapılmıştır;

- Çocukların ve gençlerin toplum yaşamında yerlerini almaları için gerekli bilgi, beceri ve anlayışları elde etmelerine, kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme, terbiyedir (Türk Dil Kurumu, 1988).

- Önceden saptanmış amaçlara göre insanların davranışlarında belli gelişmeler sağlamaya yarayan planlı etkinlikler dizgesidir (Oğuzkan, 1993).

- Bireyin yaşadığı toplumda uygulama değeri olan yetenek, yönelik ve diğer davranışların örüntülerini kazandığı süreçler toplamıdır (Demirel ve Ün, 1987).

Öğretmenlerin Eğitimdeki Yeri

“Öğretmenler, yeni kuşağı, Cumhuriyetin öğretmen ve eğitimcilerini, sizler Yetiştireceksiniz. Yeni kuşak, sizin eseriniz olacaktır. Eserin değeri, sizin ustalık ve Özverinizin derecesiyle orantılı bulunacaktır. Cumhuriyet düşünce, bilgi ve beden Yönünden güçlü ve yüksek karakterli koruyucular ister. Yeni kuşağı bu nitelik ve Yetenekte yetiştirmek, sizin elinizdedir”

Mustafa Kemal Atatürk

İnsanların yaradılışında işbirliği, paylaşma ve bildiklerini aktarma ihtiyacı vardır. Çalışma alanı öğretmenler gibi birebir insan olan meslek gruplarının çalışanlarında ise elbette ki bu oran daha yüksektir. Tüm öğretmenler paylaşmak amacıyla bilgilerini, bildiklerini ve birikimlerini veya öğrendiklerini, çocuklarımız için daha verimli bir eğitim hayatı oluşturmak için kullanırlar. Burada bilgi; ihtiyaçlarının sorgulanıp, saptanması ve neticesinde gereksinimlerinin karşılanması ile orantılıdır. Eğitim ve öğretim işinin başlıca sorumlusu öğretmenlerdir. *‘Dünyada her şeye değer biçilebilir ancak öğretmenin eserine asla değer biçilemez! Çünkü onun eseri hem her şeydir hem de hiçbir şey...!’* (SOCRATES) Ulusların yetenekli, kültürlü, becerikli, ülkelerine bağlı toplumlar olabilmelerinde, onları yetiştiren öğretmenlerin payı büyüktür. Öğretmenler, sadece konularında bilgi vermekle kalmaz, kişilikleriyle, hayata bakış açılarıyla da topluma örnek olup, yön verirler. Eğer, öğretmenlerin eğitim sürecinde tüm ihtiyaçları rahatça karşılanıp, sorunları en aza indirilmeye çalışılırsa, öğretimin her safhasında yeterince başarılı olmaları için bir zemin hazırlanmış olur. Öğretimin zemini ne kadar sağlam olursa öğrencilerin hayat boyunca inşa edecekleri binanın yapısı da o kadar kalıcı olur.

Ülkemizde, eğitim genellikle yazılı ve sözlü anlatıma dayalı, öğrenci etkinliklerin minimum olduğu ve bilimsel süreç becerilerinin köreltildiği ortamlarda yapılmaktadır. Öğretmenin bilgiyi doğrudan aktarmasıyla gerçekleşen öğretim, öğrencinin bilgiye kendi başına ulaşmasını da engellemektedir. Geleneksel öğretim yönteminde, çözümlenmek üzere verilen problemin sadece bir çözümü olması ve bu çözümün açıkça belirlenmiş olmasından dolayı öğrenciler ezbere sürüklenmektedir. Ayrıca, öğretmenin verdiği problemler, gerçek hayattan çok uzak olduğu için öğrenci için fazla bir anlam taşımamaktadır. Sunulan problemin bir anlam kazanabilmesi için, problemin öğrencilerin kazandıkları bilgileri, deneyimleri ve becerileri kullanabilecekleri bağlamlar içerisinde ele alınması gerekmektedir (Yiğit vd., 2002; Çakır vd., 2001).

Hangi branşta olursa olsun bütün öğreticiler için anlattığı konu ile ilgili öğrencilerin ne tür öğrenme güçlüklerine sahip olduğunu bilmesi, bu öğretim yaklaşımlarını

seçmede fayda sağlayacaktır. Öğrenme sürecinde ve katıldığı etkinliklerde öğrencinin bir takım öğrenme güçlükleri ve başarısız olduğu durumlar olacaktır. Bunların belirlenmesi ve giderilmesi, öğrenme sürecinde öğrenciye yardımcı olunması ve rehberlik edilmesi, öğretmenin görevlerindedir (Ersoy ve Ardahan, 2003).

Tanımlar

Fen Bilimleri: Fizik, kimya ve biyoloji derslerinden oluşmuş pozitif bilimlere verilen ortak addır. Doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir (Kaptan, 1997).

Eğitim:

- Bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecidir (Ertürk, 1994).
- Ferdin anlayışında, kavrayışında, zihniyetinde, tutum ve değerlerinde, kabiliyet ve maharetlerinde bir gelişme ve değişme demektir. Her hakiki öğrenme insanın zihniyetinde, meselelere bakışında, değerlendirme tarzında, duygu ve zevklerinde, problem görme ve problem çözme kapasitesinde bir değişme meydana getirir (Özdemir ve Yalın, 1999).

Öğretim: Öğretim, bir öğretmeler, öğrenmeye dönük faaliyetler manzumesidir. Öğretme ve öğrenmeyi birlikte kapsar. Öğrenmenin gerçekleşmesi ve bireyde istenen davranışların gelişmesi için uygulanan süreçlerin tümüdür (MEB, 2005).

Öğretmen: Bilgi, görgü ve yaşantısı ile belli dal ve alanlarda başkalarının eğitimine ve gelişmesine yardım eden öğretmenlik mesleğinin gerektirdiği öğrenimi bitirerek ya da yeterlilikleri kazanarak öğretmenlik yapma yetkisi elde etmiş kişilerdir (Alaylıoğlu, 1976).

Öğretmenlik mesleği: Eğitim sektörü ile ilgili olan sosyal, kültürel, ekonomik, bilimsel ve teknolojik boyutlara sahip, alanda özel uzmanlık bilgi ve becerisini temel alan akademik çalışma ve mesleki formasyonu gerektiren, profesyonel statüde bir uğraşı alanıdır (Hacıoğlu ve Alkan, 1997).

Öğretme: Genel olarak kişilerde öğrenmeyi sağlamak amacıyla düzenlenen tüm faaliyetlere denir (Fidan ve Erden, 2001).

Teknoloji: Hem diğer disiplinlerden elde edilen kavramları ve becerileri kullanan bir bilgi türüdür, hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak belirlenen bir ihtiyacı gidermek veya belirli bir problemi çözmek için bu bilginin insanlık hizmetine sunulmasıdır (MEB, 2005).

Öğrenme: Öğrenme, etkinlik gerektiren bir süreç olduğu için, öğrenen kişinin kendi yaşantısı yoluna işin içine girmesini gerektirir. Öğrenme, seçilmiş ve kontrollü bir ortam içinde, öğretme yoluyla öğrenenin kendisi tarafından gerçekleştirilir. Bu nedenle de eğitim süreci öğrenenle, öğretene arasında bir etkileşim gerektirir. Bu etkileşim, grup içinde olabileceği gibi, öğrenenle öğretene “birebir” karşı karşıya gelmesi şeklinde de olabilir. Önemli olan bu etkileşim sonunda öğrencide kalıcı davranış değişikliğinin meydana gelmesidir. Bu nedenle de öğretmenler, öğrencilerin tam olarak öğrenmelerini sağlamak için, yeni yollar arama ve bu yönde uygulamalarda bulunma çabalarını yoğunlaştırmaktadırlar (Oktar ve Demirel, 1996).

Problem: Bir kimsenin istenilen bir hedefe ulaşmak amacıyla topladığı mevcut güçlerin karşısına çıkan engelle denir (Bingham, 1973).

Problem Çözme: Belli bir amaca erişmek için karşılaşılan güçlükleri ortadan kaldırmaya yönelik bir dizi çabayı içeren bir süreçtir (Bingham, 1973).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde, literatür araştırmasına yer verilmiştir. Matematik ve fen eğitimi ile ilgili araştırmalar üzerinde durulmuştur.

2.1. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitiminde Anahtar Kelimeler

Araştırmacılar genel bir çalışmaya karar verir vermez, çalışmalarıyla ilgili temel kaynakları bulmada kullanabilecekleri kelime veya kelime gruplarından oluşan bazı “araştırma terimlerini” belirlemeye ihtiyaç duyarlar. Bu tip kelime veya kelime grupları “tanımlayıcılar” olarak da adlandırılırlar. Bunlar, araştırmanın problem ifadesinin en önemli kelimeleri mahiyetindedir (Fraenkel ve Wallen, 2003).

Tatar ve Tatar (2006), Türkiye’de yayınlanan fen bilimleri ve matematik eğitimi makalelerinin betimsel bir analizinin yapılmasını amaçlamıştır. Çalışma da, yayınlanmış makalelerin anahtar kelimeleri dikkate alınarak yapılmış, fen ve matematik eğitimi alanlarındaki araştırmacılar için rehber niteliğinde önemli bir kaynak olacağı düşünülmüştür. Çalışma, 2000–2006 yılları arasındaki yedi yıllık süreçte 26 hakemli dergide yayınlanmış, toplam 680 makalenin anahtar kelimeleri esas alınarak oluşturulmuştur.

Elde edilen verilerin analizi sonucunda;

- Anahtar kelime olarak neredeyse cümle biçimindeki yapıların kullanıldığı,
- Fen ve matematik müfredatındaki konulara özgü anahtar kelimelerin hemen hemen tamamının frekansının düşük olduğu,
- İlköğretim düzeyinde fen ve matematik müfredatı konularının ortaöğretim ve üniversite düzeyindeki konulara nazaran daha az ele alındığı,

- Araştırmacıların, fen eğitiminde kavram yanılığine, matematik eğitimde ise tutum çalışmalarına daha çok ağırlık verdikleri tespit edilmiştir.

Fen ve matematik konu alanlarına özgü anahtar kelimelerin hemen hemen tamamının frekansının düşük çıkması, fen ve matematik müfredatındaki her bir konu için daha fazla sayıda çalışmanın yapılması gerektiğini göstermiştir. Tatar ve Tatar (2006) tarafından yapılan çalışmada Fen ve matematik eğitimi ile ilgili anahtar kelimeler belirlenmiş ve aşağıda gösterilmiştir;

Fen eğitimi ile ilgili anahtar kelimeler;

| | | |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Fen Eğitimi / Öğretimi | Kavram Haritası | Bilimin Doğası |
| Kavram Yanılığı | Kavram Öğretimi | Bilimsel İşlem Becerileri |
| Biyoloji Eğitimi / Öğretimi | Anlama Düzeyi | Fen Bilgisi Öğretmeni |
| Fizik Eğitimi / Öğretimi | Fen Bilgisi | Bilimin Doğası |
| Kimya Eğitimi | Geleneksel Öğretim | Bilimsel İşlem Becerileri |
| İlköğretim | İnternet (Web) Destekli Eğitim | Fen Bilgisi Öğretmeni |
| Fen Bilgisi Eğitimi / Öğretimi | Modelleme | Üstün Yetenekli Öğrenciler |
| Laboratuvar Eğitimi | Öğretmen Yetiştirme | Çalışma Yaprağı |
| Tutum | Biyoloji | Çoklu Zekâ |
| Bilgisayar Destekli Öğretim | Cinsiyet Farklılıkları | Fizik Laboratuvarı |
| Oluşturmacılık / Yapılandırmacı | Fen Laboratuvarı | Materyal Geliştirme |
| Fen Öğretmenleri | Lise Öğrencileri | Okul Öncesi Eğitim |
| Orta Öğretim | Program Geliştirme | Öğrenci Seçme Sınavı (ÖSS) |
| Öğrenci Başarısı | Ders Kitabı | Öz Yeterlilik |
| Öğretmen Adayları | Fen Dersleri | Analoji |
| Çevre Eğitimi | Hizmet İçi Eğitim | Bloom Taksonomisi |
| Kavramsal Değişim | Öğrenme | Fizik |
| Öğretmen Eğitimi | Tutum Ölçeği | Öğrenme Stilleri |
| Pedagojik İçerik Bilgisi | Mantıksal Düşünme | Sınıf Öğretmenliği |
| Bilim Sanat Merkezi | Motivasyon | V-Diyagramı |
| Çevre Bilinci | Öğrenci Algıları | Aktif Öğrenme |
| Çevresel Tutum | Öğrenme Güçlükleri | Anlamli Öğrenme |
| Eğitim | Öğretim | Biyoloji Öğretim Programı |
| Eğitim Teknolojisi | Öğretmen Görüşleri | Fizik Öğretmenleri |
| Fen Müfredatı | Probleme Dayalı Öğrenme | İşbirlikli Öğrenme |
| Kavram Karikatürü | Proje Tabanlı Öğrenme | Öğretmen Tutumları |
| Kimyadaki Yanlış Kavramalar | Sınıf Öğretmenleri | Sınıf Yönetimi |

Matematik eğitimi ile ilgili anahtar kelimeler;

| | | |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Matematik Eğitimi / Öğretimi | Okul Öncesi Eğitim | MAT Modeli |
| Matematiksel Düşünme | Kavram Yanılgısı | Matematik Kaygısı |
| Öğretmen Adayları | Öğretim Yöntemleri | Çalışma Yaprakları |
| Öğrenme Güçlükleri | Öğrenme Stilleri | İlköğretim |
| Tutum | Temel Eğitim | İlköğretim Öğrencileri |
| Tutum Ölçeği | Öz Yeterlilik Algısı | Motivasyon |
| Matematik Öğretmenleri | Orta Öğretim | İşlemsel Öğrenme |
| Cebir Öğrenimindeki Zorluklar | Teknolojinin Kullanılması | Muhakeme |
| Matematik | Öğrenci Başarısı | Modelleme |
| Cinsiyet Farklılıkları | Kavramsal Öğrenme | Oluşturmacılık / Yapılandırmacı |
| Bilgisayar Destekli Öğretim | Kavram Öğretimi | Öğretmen Görüşleri |
| Öğretmen Eğitimi / Yetiştirme | Planlanmış Davranış Teorisi | Orta Öğretim Öğrencileri |

2.2. Fen ve Matematik Eğitimi İle İlgili Araştırmalar

Uluslararası olarak düzenlenen TIMSS-R ve PISA gibi çalışmalar ülkelerin eğitime verdikleri önemi gözler önüne sermektedir. Bu değerlendirme çalışmalarında ülkelerin Fen ve Matematik alanlarındaki yerleri ve öğrenci başarıları karşılaştırılmaktadır. Türkiye de uluslararası düzeyde uygulanan bu çalışmalara katılmasına rağmen uluslararası ortalamanın çok altında başarı gösterdiği görülmüştür. Eğitimde belli bir disiplin üzerinde uzmanlaşmaya dayalı eğitim ve araştırma sistemi önemini hala korumakla beraber, giderek artan bir eğilimle yerini disiplinler-arası ve çok-disiplinli eğitim ve araştırmaya bırakmaktadır. Matematik ile fen disiplinleri arasında da kuvvetli bir bağın olduğu bilinen bir gerçektir. Literatürde yapılan birçok çalışmada öğrencilerin Fen ve Matematik derslerindeki başarılarının birbiri ile ilişkili olduğu görülmektedir. Matematik bilim için önemlidir; çünkü bilimsel yasa ve teorilerin tam ifadeleri matematiksel formüller biçiminde ifade edilir. Bu tür ifade edilebilme ölçüsü, o bilimin tutarlılığının ve sağlamlığının bir ölçüsüdür. Fen, zengin içerik sağlar ve matematiksel ilişkileri ve bağlantıları somutlaştırır. Matematik ise fen kavramları ve uygulamalarının derinlemesine analizinde gerekli olan bir dil ve araçtır.

PISA II. dönem projesi 2000–2003 yıllarını kapsamaktadır. Bu dönemde ağırlıklı alan matematik olmak üzere okuma becerileri, fen bilimleri ve problem çözme alanlarında öğrencilerin bilgi ve becerileri ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda müfredat programının fen ve matematik ile ilgili beklentileri karşılayamadığı görülmektedir (MEB, 2005).

Gürdal ve diğerleri (1998) “Cumhuriyetin 75. yılında Fen Eğitimi” isimli çalışmasında şu önerilerde bulunmuşlardır;

- Fen derslerinde çağın gereğine uygun içerikli ve öğrencilerin yaratıcı ve eleştirici düşünme yeteneklerini geliştirici yöntem ve teknikler kullanılmalıdır.
- Fen öğretiminde ezberci eğitimden, öğrenci merkezli eğitime geçilmelidir.
- Fen öğretimindeki son yenilikler hizmet içi kurslar ile öğretmenlere öğretilmelidir.
- Fen derslerinde somut örnekler verilerek öğrencinin çevresi ile bağlantı kurması sağlanmalıdır.

Aydın (2008); İngiltere’de öğrenim gören öğrencilerin ve öğretmenlerin matematiksel modelleme kullanımına yönelik çalışmasında yaşanan sorunları şöyle ifade etmiştir;

- Öğrenciler, matematiği gerçek hayatlarında kullandıklarında, okuldaki matematik gibi algılamamaktadırlar. Matematik dersleri ile gerçek hayatta kullandıkları matematik arasında bir bağ görememekte-dirler.
- Öğrencilere göre; matematik dersleri anlatılırken öğretmenler gerçek dünya ile bağlantılı olarak anlatmamaktadırlar. Öğrenciler derslerde kullanılan teknolojik ve hareketli nesne manipülatiflerle (nesnelerin ve kavramların özelliklerinin, farklı şekil ve kalıplarının somutlaştırılması) gerçek dünya arasında ilgi kuramamaktadırlar. Bu durum öğrencilerin zekâ seviyesi, anlama kapasitesi ve ailesinin çocukla olan ilgisi ile doğru orantılıdır.

- Öğrenciler, temel dört işlemi yaparken zorlanmaktadırlar. Bunu sebebi ilköğretim okullarında bu konuların yeterince öğretilmemesi, hesap makinelerinin çok erken yaşlarda kullanılmasına teşvik edilmesidir. Öğrenciler hesap makinesine bağımlı hale gelmişlerdir. Yaptıkları işlemlerin ne anlama geldiğini, hesap makinesinin verdiği sonucun doğru mu ya da yanlış mı olduğunu algılayamamaktadırlar.
- Öğretmenler derslerinde anlattıkları konu ile gerçek hayat arasında bağlantı kurmaya çalışmaktadırlar. Sınıfta karşılaşılan sorunlar, öğrencilerin sınav geçme kaygısından dolayı gerçek hayatla bağlantılı ders anlatımı tam olarak yapılamamaktadır.
- Öğrencilerin dört işlemi yaparken zorlanmalarının sebepleri olarak; dört işlemin ilkokullarda iyi öğretilmemesini, sınıf içi disiplinin azlığından dolayı uygun eğitim öğretim ortamının oluşmamasını ve istenilen seviyede eğitim ve öğretim yapılamamasını, eğitim programından dolayı bir konu tam öğrenilemeden diğer konuya geçilmesini, öğretmenlerin dersleri yeterince ilginç hale getirememesini ve en önemlisi ailenin çocuğuna yeterince destek olamamasını sayabiliriz.

Taşdemir (2008), Yaptığı doktora çalışmasında “Matematiksel Düşünme Becerilerinin İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri Ve Tutumları Üzerine Etkilerini” incelemiştir. Ayrıca matematiksel düşünme becerileri farklı düzeydeki öğrencilerin problem çözme yaklaşımları ve problem çözümlerindeki hata kaynakları belirlenmeye çalışılmıştır. Matematiksel düşünme beceri düzeyleri yüksek ve düşük olan öğrencilerle yapılan görüşmelerle de süreç boyunca uygulanan yöntemin etkililiği ve uygulama süresinde karşılaşılan zorluklar belirlenmeye çalışılmıştır. Fen ve Teknoloji dersi problemlerinde matematiksel süreçleri yüksek düzeyde kullanan öğrenciler problem çözme süreçlerini etkin olarak kullanmışlardır. Problemlerde matematiksel süreçleri orta ve düşük düzeyde sergileyen öğrenciler; problemi kısmen tanıyıp belirlemişler, problem çözümünde büyük kavram ve hesap hataları yapmışlar

ve matematiksel akıl yürütme ve formülasyon kullanmadan sezgisel çözüm kullanarak sonuca ulaşmışlardır. Fen problemlerinde matematiksel süreçleri gösteremeyen öğrencilerin ise bilgiyi düzenleme ve matematik kavramları arasındaki ilişkiyi bulmaya yönelik belirgin çabalarının olmadığı görülmüştür.

Bir matematikçi olan Eisner (1991), fenin matematikten bağımsız olarak gelişmeyeceğini, hatta matematiğin de fen ile daha anlamlı olabileceğini fark etmiştir. Eisner, matematik eğitiminden sonra fizik eğitimi almıştır. Hem ileri fen ve hem de ileri matematik bilen bir akademisyen olarak, fen ile matematiğin ayrılmaz bir bütün olduğunu vurgulamak için makalesine *“In My Opinion, Physics Educators and Mathematics Educators Should Work Together: Bence Fizik Eğitimcileri ve Matematik Eğitimcileri Birlikte Çalışmalıdır”* başlığını atmıştır. Denny (1971), lise kimya öğrencilerinin kimyadaki başarılarının büyük ölçüde matematik bilgileri ile yakından ilişkili olduğunu fark etmiş, konu ile ilgili olarak “kimya için matematik hüner testi” geliştirmiştir. Hill (2002), elektrik problemlerinin sınırlı cebir bilgileri ile çözülemeyeceğini, Monk (1994); fizik eğitiminde matematiğin önemini öğrenciler ile yaptığı araştırmada vurgulamıştır.

McDermott vd., (1987), laboratuvar temelli fizik derslerinde, kinematik konusu içinde üniversite öğrencilerinin fiziksel kavramları grafiklendirme konusundaki zorluklarını araştırmıştır. Araştırmada, öğrencilerin bir hareketlinin konum-zaman, hız-zaman ve ivme-zaman grafiklerini fiziksel olarak anlamlandırma konusunda zorluk yaşadıklarını ortaya koymuştur. Yine aynı araştırmada, öğrencilerin hız-zaman eğrisinin altında kalan alanı fiziksel olarak yorumlayamadıkları belirlenmiştir. Araştırmada, fizik derslerinde geliştirilebilecek çok sayıda beceriler arasında, grafikleri çizme ve yorumlama yeterliğinin en önemli bir kazanım olacağı vurgulanmaktadır. Matematik öğretiminin gerçek dünya problemleri ile iç içe yürütülmesinin gereği üzerinde durulmaktadır.

Korsunsky (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, gerçek hayat problemi içermesi için matematik eğitimcileri tarafından yazılan ders kitaplarının, yanlış fizik bilgisi

içerdiği belirlenmiştir. Gerçek dünya problemlerinin matematik ders kitaplarında olması gerektiğini, fakat bunun bu işi yalnızca matematik bilen matematik eğitimcileri tarafından değil, fizikçiler ile işbirliği içinde yapılması gerektiğini belirtmektedir. Makalesinde incelemeye aldığı matematik ders kitaplarındaki gerçek-hayat problemlerinin öğrencinin bilmesi gereken fizik bilgilerinden çok daha fazla fizik bilgisi içerdiğine işaret etmektedir. Bunun temel nedeni ise, matematik ders kitabı yazarlarının fizik müfredatını bilmemesi ve yetersiz fizik bilgisine sahip olmalarıdır. Benzer şekilde aynı kitaplardaki gerçek hayat problemlerinin matematiksel olarak doğru, fakat fiziksel olarak yanlış olduğunu bulmuştur. Bu durum Korskunsky tarafından matematik eğitimcilerinin yetersiz fizik bilgisi ve matematiği fiziğe uygulayabilme eksikliği olarak görülmektedir.

Tzanakis (1999) tarafından yapılan bir çalışmada, matematik ve fenin birlikte yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Lise ve üniversite kitaplarının da bu mantıkla hazırlanması gerektiğini belirtmektedir. Ders kitaplarına bu anlamda ışık tutacak çalışmada, Kepler Kanunları'na genel matematik ve analitik geometri bilgisini uygulayarak Newton'un Evrensel Çekim Yasası'na ulaşmıştır. Amato (1996), yaptığı bir çalışmada, genel fizik ders kitapları ve müfredatının matematik ön bilgisi yönünden yetersiz olduklarını vurgulamaktadır.

Bloom vd. (1979) ,yaptığı araştırma bireylerin öğrenmeleri arasındaki farklılıkların yaklaşık dörtte birinin kaynağının duyuşsal özelliklerden geldiğini, belli bir dersle ilgili duyuşsal özellikler ile başarı arasındaki korelasyonun yalnız fen ve matematik derslerinde arttığı, diğer derslerde bunun gözlenemediğini göstermiştir (Güzel, 2004). Sulak (1992), fen derslerinde başarısız olan öğrencilerin matematik dersinde de başarısız olduğunu ve buna bağlı olarak yeterli düzeyde matematik bilgisine sahip olmayan öğrencilerin fizik derslerinde başarılı olamayacağı sonucuna varmıştır.

Sarıkaya (1996), çalışmasında ortaöğretimde matematik dersleri ile fizik ve kimya derslerinin ilişkilendirilmesinin gereği ve bunun nasıl yapılacağı üzerinde durmuştur. Çalışmada; matematikteki integralin, türevin, limitin, fonksiyon grafiklerinin,

analitik geometri konularının, fizik derslerinden, kimya derslerinden örnekler ile zenginleştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu durum, matematiğin anlaşılmasını kolaylaştıracak, onu zevkli hale getirecek ve soyut bir ders olmaktan çıkaracaktır. Ayrıca öğrencilerin kafasındaki “bunların bilinmesi, bana ne kazandırır” sorusunun cevabı verilmiş olacaktır. Bu bakımdan, özellikle matematik dersleri ile fizik ve kimya konularının ilişkilendirilmesi önemlidir. Matematik kitapları yazılırken de, konuların fizik ve kimya konuları ile ilişkilendirilmesinin, matematiği daha anlaşılır ve daha somut hale getireceği belirtilmiştir.

Knuver (1999), Hollanda’daki ilkokul öğrencilerinin matematik ve fen performansları incelediği çalışmasında ilkokul 3. ve 4. sınıf Hollandalı öğrencilerin TIMSS matematik ve fen testleri sonuçları tartışılmış ve Hollanda skorunun uluslararası listenin bir hayli üzerinde olduğu görülmüş ve Hollanda’daki fen ve matematik eğitiminin özellikleri tanımlanmıştır. Wright ve Chorin (1999)’e göre; matematik ve fen arasında kuvvetli bir bağ vardır ve bu bağ gelişmektedir. Fakat bu ilişkinin daha fazlasına gereksinim olabilir. Bilimsel süreci geliştirmede bu ilişkilerin her tarafa yayılması ve eğitim politikalarında aktif olarak kullanılması gerekmektedir. Bu durum özellikle matematik ve feni daha çok kullanmakla olur.

Bulunuz ve Ergül (2001), öğretmen adaylarının fen öğretiminde matematik bilgiyi kullanmalarını ve laboratuvar araçlarını kullanmalarında kendilerine olan güvenlerini belirlediği çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik bilgisini (gruplamak, grafik çizmek, verileri düzenlemek, temel istatistik hesapları yapmak) laboratuvar ortamında kullanamadıkları ve bu konuda kendilerine güvenemedikleri sonucuna varmışlardır.

Basson (2002) ; bütün yaşlardaki öğrenciler yalnızca kavramların karışıklığından değil, matematikteki bilgi ve beceri yetersizliğinden dolayı da fizik ile savaş halindedir. Matematik fiziğin dilidir ve o fizikteki öğrenme ortamını nakleder ve öğrencilerin problemleri öğrenmesini açıklar. Fizik öğretmenleri sıklıkla öğrencilerin fizik sınıflarında matematiği uygulayamadığını şikâyet ederler. Fizik ve matematik

eğitimi arasındaki etkileşim karmaşık bir sorun olsa da bu sorun öğrencilerin çıkarı içindir. Fizik/fen eğitimi ve matematik eğitimi öğrenme programlarının tasarlanmasında bilgi ve araştırmaları birleştirerek yararlanmak bizi bir sonuca götürür ki bunlar faydalı olacaktır. Farklı matematik ve fen kavramlarının organize ve bağlanmışlıkları kullanılabilir ve geliştirilebilir.

Huffman vd. (2003) mesleki gelişim, öğretmenlerin uygulama yönergeleri ve fen ve matematikteki öğrencilerin başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Mesleki gelişim ve öğrenci başarıları arasında ilişki incelendiğinde, fen öğretmenlerinin mesleki gelişim ve öğrenci başarıları arasında farklılık görülmezken, matematik öğretmenlerinde yalnızca müfredat programı ile öğrenci başarısının negatif ilişkili olduğu sonucu tespit edilmiştir. Güleç ve Alkış (2003), ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin derslerdeki düzeylerinin birbiriyle ilişkisini inceledikleri araştırmalarında Matematik dersinin pozitif yönde korelasyonunun en yüksek olduğu dersin Fen Bilgisi olduğu sonucuna varmışlardır.

Güzel (2004), öğrencilerin genel fizik ve matematik derslerindeki başarılarını incelediği çalışmasında, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ile fizik ve matematik dersinin başarısı arasında yakın bir ilişki olduğu ve tutumu yüksek olan öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Wang (2005), sekizinci sınıf düzeyinde matematik ve fen başarıları arasındaki ilişki isimli makalesinde TIMSS sonuçlarını ülkeler bazında kıyaslamış ve fen-matematik ilişkisini ortaya koymaya çalışmıştır.

Sarıkaya (2005), farklı üniversite ve farklı sınıf düzeylerindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının fonksiyon kapsamında matematiksel yeterlilikleri ve bu konudaki matematik bilgilerini fen problemlerinin çözümünde kullanabilirliklerini test etmiştir. Araştırma bulguları sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının, fonksiyon kapsamında bazı kalkülüs problemlerini çözmeye kısmen yeterli oldukları, fakat bu konudaki matematik bilgilerini fen problemlerinin çözümünde kullanabilme

konusunda yeterli olmadıkları saptanmıştır. Bununla birlikte araştırma sonuçları fen ve matematiğin birlikte yürütülmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Taşdemir ve Taşdemir (2007) ilköğretim 4., 5., 6., 7., 8. sınıflarında okuyan öğrencilerin disiplinler arası öğrenme düzeylerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, yıl sonu başarı durumlarını temsil eden notları okul arşiv belgeleri incelemesine dayalı olarak elde etmişler ve yapılan analizler sonucunda tüm derslerin yıl sonu başarı puanları arasında pozitif yönlü yüksek bir korelasyon olduğu sonucuna varmışlardır. Bu sonuç ilköğretim 4–8 Fen Bilgisi, Türkçe, Yabancı Dil ve Matematik öğrenmeleri arasında pozitif yönlü yüksek bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Lubiensky ve Bonen (2000), 1982 ve 1998 yılları arasında ERIC veri tabanından ulaşılabilen matematik eğitimi araştırmalarını incelemişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre matematik eğitimi araştırmalarında belirli başlıkların genel bir resmi çizilmiştir. Buna göre en fazla araştırma yapılan konular cinsiyet, etnik grup, sosyal sınıf ve imkân yetersizlikleri olmuştur. Bunun yanında en fazla ilköğretim seviyesinde araştırma yapılırken en az çalışma okul öncesi ve yetişkin eğitiminde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca incelenilen 3011 araştırmanın yarıya yakını belirli bir matematik konusunun açıklanması ile ilgilidir. Bu çalışmalar arasında en fazla çalışılan konular tam sayılar, problem çözme ve geometri iken; en az çalışılan konular cebir, istatistik ve olasılık ile temel matematik olmuştur. Çalışmada bilişsel öğrenme ve öğretme, öğrenci başarısı, öğretmen davranışları, müfredat, teknoloji, öğrenci özellikleri incelenilen makaleler arasında en fazla çalışılan başlık iken, öğretmen eğitimi, öğrenci değerlendirmesi, eğitim ortamı başlıklarında daha az çalışılmıştır.

Kayhan ve Koca (2004) ise matematik eğitiminde 2000–2002 yılları arasında yayınlanan araştırmaları içeriklerine göre incelemişlerdir. Yazarlar, CIJE (Current Index to Journals in Education) veri tabanındaki araştırma makalelerini, Dissertation Abstract veri tabanındaki yüksek lisans ve doktora tezlerini ve YÖK veri tabanındaki

tezleri incelemişlerdir. Çalışmanın bulguları, matematik eğitiminde en çok araştırmanın “bilişsel boyut”, “matematik konuları (müfredat)” ve“öğretim yöntemleri” alanlarında yapıldığını göstermiştir. Yazarlar örneklemin ve araştırma alanlarının genişletilerek daha ayrıntılı çalışmalar yapılmasını önermişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın amacı ile önemi, araştırmanın modeli, problem durumu, problem cümlesi, varsayımlar, sınırlılıklar, araştırmanın tasarlanması, verilerin toplanması, ölçme aracının puanlanması, faktör analizlerinin yapılması, çalışma grubu, verilerin analizinde kullanılan istatistiksel işlem ve teknikler açıklanmıştır.

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Herhangi bir konuda öğrencilerin karşılaştıkları güçlükleri bilmek, öğrenme üzerine yapılan çalışmalar için önemli bir adımdır. Böyle bir bilginin sonraki çalışmalarla sentezlenmesi ve bağlantı kurulması; gelecek müfredatların düzenlenmesinde ve öğretim modelinin oluşturulmasında önemli bir temel sayılacaktır (Rasmussen, 1998). Eğitimde önceki öğrenmelerin sonraki öğrenmeleri etkilediği, eksik ya da yanlış öğrenmelerin ise sonraki öğrenmeleri engellediği bilinen bir gerçektir.

“Son yıllarda anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için disiplinler arası ilişkilerin ve sorunlara çok boyutlu yaklaşmanın önemi giderek artmış ve eğitimde farklı disiplinleri entegre etme gündeme gelmiştir. Gerek uygulama alanları açısından, gerekse problem çözmedeki bilimsel yaklaşımları itibariyle en uygun entegre edilebilen disiplinler fen, matematik ve teknoloji olarak saptanmıştır”(NRC, 1996).

Günümüzde uygulama alanlarının genişliği ile matematik ve fen bilimlerinden oluşan disiplinler arası etkileşim hızla ilerlemektedir. Bu durum beraberinde fen ve matematik eğitimin tek bir çatı altında ve aynı sınıf ortamında bütünleştirilmesi gerçeğini doğurmaktadır. Nitekim geleneksel fen- matematik öğretimi, matematik ve fen kavramlarının ve konularının öğretimi hakkında açıklayıcı bilgi vermemektedirler. Bu nedenle, öğrenciler matematik-fen aktivitelerini destekleyecek kavramlar arasındaki ilişkileri görebilme mantığına sahip olamamaktadırlar (Dede ve Yaman, 2003).

Dünyamızda özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra yaşanan teknolojik gelişmelerin esas kaynağının fen bilimleri olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise üst düzey zihinsel süreç becerileri ile olur. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında fen bilgisi gelir. Fen Bilgisi dersinin amacı, fen ya da teknoloji alanında mesleki eğitime temel oluşturmak, zihin ve el becerileri kazandırmak olmalıdır (Kaptan, 1998).

Bilim ve teknolojik gelişmelerin temelinde olan fen ve matematik öğretiminde amaç, öğrencileri ilgi alanları doğrultusunda bilimsel düşünme, gözlem yapma, araştırma yöntem ve tekniklerini kullanarak yorumlama yeteneği gelişmiş, deney ve incelemelere dayalı öğretim gören bireyler yetiştirmektir.

Okullarda matematik, fen bilimleri ve teknoloji eğitimi, gelişmekte olan ülkelerin çözüm bekleyen öncelikli sorunlarından biridir. Örneğin, Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırmasında (TIMSS-R) Türk öğrencilerinin genel başarı puanları, dünya ortalamasının çok altında olup, konunun çok yönlü incelenmesinin ne denli gerektiğinin açık bir belgesidir. Bu nedenle, Türkiye'de öğretmenlerin bir takım bilgi ve beceriler edinmesi ve alanlarında yetkinleşmeleri zorunludur. Her okulda öğrencilerin başarılarının izlenmesi ve varsa eksikliklerin giderilmesi çağdaş eğitimde olmazsa olmazlardandır. Türk öğrencilerin matematik ve fen bilimleri derslerinden edindikleri bilgi ve becerileri belirlemek ve başarılarını ölçmek amacı ile MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) çeşitli yıllarda ülke çapında başarı testleri uygulamıştır. Bu çalışmalar, öğrencilerin matematik derslerinde olduğu gibi, fen bilgisi eğitiminde de başarısız olduğunu göstermektedir (EARGED, 1997; ÖBBS, 2002). Daha açıkçası, 1995, 1996, 1997 ve 2002 yıllarında uygulanan başarı testlerinin sonuçlarına göre, öğrencilerin başarı düzeyleri düşüktür. Öte yandan, Uluslararası IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement: Uluslararası Eğitimsel Başarıyı Değerlendirme Birliği) kuruluşunun 1999 yılındaki TIMSS-R adlı projesine ait fen bilgisi standart başarı test ve

anketlerinin sonuçlarına göre, öğrencilerin fen bilimlerindeki başarı ortalaması dünya ortalamasının oldukça altında kalmıştır (Ersoy, 2004; Kılıç, 2005). Huckstep vd. (2002), zayıf konu bilgisinin konu öğretimini olumsuz etkileyeceğini belirtmişlerdir. Matematik ve fen bilimleri birbirleri ile yakından ilişkili bilim dallarıdır. Bugün eğitim fakültelerinde ortaöğretim fen ve matematik alanlar eğitimi bölümü fizik, kimya, biyoloji ve matematik anabilim dallarından meydana gelmektedir. Eğitim fakültelerindeki bu yapılanma biçimi bile, fen ve matematiğin ayrılmaz bir bütün olduğunu ortaya koymaktadır. Matematikte genel problemler üzerine çalışılır. Oysa fen daha somut problemler ile uğraşır. Fen bilimlerinde soyut kavramların anlaşılabilmesi için somut örneklerle etkinliklerin yapılması, anlamlandırılması ve görselleştirilmesi, önemlidir. Soyut kavramların anlaşılması ve kavranması, bazen zor olmaktadır. Bununla birlikte, bir fen bilimleri olayına ait bir ilkeyi veya yasayı doğru olarak kavrayabilen öğrenciler, bunları kullanarak, yeni bir fen ve teknoloji olayını ve olguyu daha iyi analiz edebilmekte; böylece “bilimsel süreç becerilerini” geliştirilmiş olmaktadır. Ayrıca, bu beceri ile yeni bilgiler de oluşturulabilirler.

Ülkemizde de Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi alanındaki gelişmeler ve bilgi paylaşımı yakından takip edilmektedir. MEB-Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü tarafından belirli yıllarda Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi düzenlenmektedir. Buda ülkemizde Fen - Matematik Eğitime verilen önemi göstermektedir. Ortaöğretim kurumlarında fen bilimleri derslerinde matematik kullanımını araştıran bu çalışma,

1. Fen bilimleri derslerinde matematik becerisinin varlığının ve öneminin belirlenmesi,

2. Fen bilimleri derslerinde matematik becerisi gösteremeyen öğrencilere ve öğretmenlere çözüm önerileri getirmesi,

3. Fen bilimleri derslerinde matematiği başarısız olan öğrencilere, yardımcı olmak isteyen fen bilimleri öğretmenleri ve bu alandaki öğretim programlarının geliştirilmesine katkı sağlamak isteyen diğer eğitimci ve akademisyenlere,

4. Fen bilimleri derslerinde ki matematik kullanımı hakkında öğretmenlerin görüşlerinin alınıp, çözüm önerileri sunması,

5. Matematik eğitiminin fen bilimlerine entegresinin öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini göstermesi

6. Ortaöğretim kurumlarındaki fen bilimleri eğitim ve öğretimindeki uygulama ve programlar konusunda yeni düşünce, tartışma ve araştırma konuları oluşturması ve katkıda bulunması

bakımından önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı; fen bilimleri derslerinde, fen öğretmenlerinin matematiği kullanmaları konusunda karşılaştıkları problemlerin saptanması ve fen bilimleri öğretmenlerinin gözü ile öğrencilerin matematiği fen derslerinde ne derece uygulayabildiklerini, fen bilimleri müfredatında matematik kullanımının ne derecede olduğunu tespit edip, problemleri bulmaya ve fen bilimleri öğretmenlerine önerilerde bulunmaya çalışmaktır. Bu nedenle, bu araştırma, öğrencilerin matematiğin fen bilimlerinde kullanımının olumlu ya da olumsuz yönlerini, matematik bilgilerinin fen bilimlerine aktarımında nasıl bir değişim görüldüğünü incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu bağlamda bu çalışma ile öğrencilerin “matematik becerilerinin kullanımının” ne ölçüde gerçekleştirildiğinin tespit edilmesi beklenmektedir. Bunu bilmek eğitimcilerin, öğrencilerin geliştirdikleri olumsuz tutumlara önceden mani olması adına eğitim-öğretim faaliyetlerini düzenlemelerini mümkün kılacaktır. Araştırma fen bilimlerinde matematik kullanımının gerekirse olumlu yöne çevirme alanında yapılan çalışmalara ve matematik programlarını geliştirme ve değerlendirme çalışmalarına da katkıda bulunacaktır.

3.2.Araştırmanın Modeli

Araştırma, tarama (betimsel-survey) modeli niteliğindedir.

Bir kimsenin tanık olduğu bir olayı anlatırken gereksiz ayrıntılara girmeden onu amaca uygun olarak özetleyecek formüller simgeler bulma çabasına model denir. Mimarın bina için maket yapması, matematikçinin problem çözmek için formül geliştirmesi modele örnek olarak verilebilir. Araştırma modeli ise bir araştırmanın amacına uygun ve ekonomik olarak verilerin toplanması, çözümlenebilmesi için gerekli koşulları düzenlemeye denir Geçmişte ya da o anda var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyen, tanımlamayı amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan her neyse onları değiştirme ve etkileme çabası yoktur bu modelde. Bilinmek istenen şey meydana gelir. Amaç o şeyi doğru bir şekilde gözlemleyip belirleyebilmektir. Asıl amaç değiştirmeye kalkmadan gözlemektir (Karasar, 2007). Tarama modelinde bilimin gözleme kaydetme, olaylar arasındaki ilişkileri tespit etme, kontrol edilen değişmez ilişkiler üzerinde genellemelere varma vardır. Yani bilimin tasvir fonksiyonu ön plandadır (Yıldırım, 1966).

3.3. Çalışma Grubu

Bu çalışma 2009–2010 öğretim yılı bahar yarıyılında, Doğu Anadolu Bölgesinin orta ölçekli bir il merkezinde 18 ortaöğretim okulunda (17 resmi + 1 özel Lise) görev yapan 32’si bay, 30’u bayandan oluşan toplam 62 fen bilimleri öğretmeninden (FBÖ) oluşmaktadır.

3.4. Problem Durumu

Fen bilimleri dersleri fizik, kimya ve biyoloji’den oluşmuş üç pozitif bilime verilen genel bir isimdir. Fen bilimleri hızla ilerledikçe ülkelerin de gelişmesine büyük faydalar sağladığı aşikârdır. Fen bilimlerinin bilim ve teknolojinin temeli olduğu artık herkesçe kabul edilmektedir. Bu da fen bilimlerinin geliştirilmesini ve fen öğretiminin öneminin her geçen gün artmasını sağlamıştır.

Fen bilimleri günlük yaşamın bir parçasıdır ve hangi yaşta olursa olsun, bütün insanlar, içinde yaşadığı dünyada gerçekleşen olayları anlamaya çalışırlar. İlköğretim çağı, çocukların meraklı ve araştırmacı olduğu yaşlardır. Çocukların en çok merak ettiği ve en çok soru sorduğu konuların başında ise fen konuları gelmektedir. İlköğretim öğrencileri yeni bir konuyu öğrendikçe, o konu ile ilgili yeni sorular yöneltirler ve daha fazla öğrenme isteği içinde bulunurlar. Eğitim sisteminin görevi ise, öğrencilerin bu araştırmacı ve meraklı yönlerini sürekli işler halde tutmak olmalıdır (Gürdal, 1992).

Öğrencilerin alternatif fikirleri, daha önce kazandıkları ön öğrenmelere dayalıdır ve onlardan etkilenir. Bu yüzden, ön öğrenmelerin olması, yeni öğrenilecekleri anlamlı ve doğru biçimde öğrenmeyi engeller (Senemoğlu vd, 1999).

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise, üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur. Başka bir deyişle ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreç becerilerini gerektirir (Bağcı, 2003).

Yukarıda sıralananların dışında, bir toplumun sağlıklı düşünebilen, kendine güvenen, doğayı kavrayabilen bireylerden oluşabilmesi için herkesin birer fen okuryazarı olması gerekir. Fen okuryazarlığı, aydın, olaylara saydam bakabilen bir kuşak yetiştirmek için alfabe öğrenme kadar önemli bir gereksinimdir. Bu gerçekleşmezse, toplumun bireyleri, pozitif düşünme yeteneğinden yoksun olacaklar, karşılaşılan her türlü sorunun çözümünde, bilimsel çözüm yerine bilim dışı arayışlara yönelebileceklerdir (Eşme, 2009).

3.5. Problem Cümlesi

Ortaöğretim okullarında görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları matematiğin uygulanabilirliği ile görüşleri branş, hizmet yılı ve okul türü değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?

3.5.1. Alt Problemler

1. FBÖ' nün; derslerinde matematiğin uygulanabilirliği ve alt boyutlarıyla ilgili görüşleri branş, okul türü ve hizmet yılına göre farklılaşmakta mıdır?
2. FBÖ' nün, öğrencilerinin matematik bilgilerinin yeterliliği hakkındaki görüşleri branş, okul türü ve hizmet yılına göre farklılaşmakta mıdır?
3. FBÖ' nün, fen dersleri ve matematik dersi öğretim programları hakkındaki görüşleri branş, okul türü ve hizmet yılına göre farklılaşmakta mıdır?
4. FBÖ' nün, öğrencilerinin temel matematik bilgilerinin FBD' ki başarıya etkisi branş, okul türü ve hizmet yılına göre farklılaşmakta mıdır?

3.6. Varsayımlar

- Araştırmada kullanılan ölçme aracının oluşturulma, uygulanma ve süreç yönetimi için alanında uzman görüşleri yeterlidir.
- Öğretmenler ölçeğe ait sorulara içtenlikle cevap vermişlerdir.
- Çalışmanın ölçek uygulanması sırasında hiçbir problem yaşanmamıştır.
- Araştırma sonucundaki bulguların çoğu (parametrik olanlar), örnekleme oluşturan öğretmenler ile benzer özelliklere sahip diğer fen bilgisi eğitimi anabilim dalı öğretmen adaylarına genellenebilir.

- Çalışmanın uygulanması ve yorumlanması süresince araştırmacı önyargılı hareket etmemiştir.

3.7. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Doğu Anadolu Bölgesinin orta ölçekli bir il merkezinde 18 ortaöğretim okulundaki Fizik, Kimya, Biyoloji öğretmenleri ile sınırlıdır.
2. Araştırma süre bakımından 2009–2010 eğitim-öğretim yılı ikinci dönemini kapsamaktadır.
3. Bu araştırma, ölçek sorularına verilen cevaplar ile sınırlandırılmıştır.

3.8. Araştırmanın Tasarlanması

Araştırma, veri toplamak için yerli ve yabancı literatür taranması, ön ölçek, seminer, ölçek oluşturulma, ölçeğin uygulanması ve değerlendirilmesi aşamalarından oluşmaktadır. Ön ölçek ve ölçek oluşturma aşaması ile verilerin toplanması aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

3.9. Verilerin Toplanması

Ön ölçek aşamasında araştırmacı tarafından il merkezindeki 17 devlet okulu, 1 özel okul, 5 dershanede görev yapan 37 FBÖ'ye sekiz adet açık uçlu soru yazılı olarak sunulmuştur. Sorulan sekiz adet açık uçlu sorulara verilen yanıtların incelenmesi ile ortak cevaplar elde edilmiş ve bunlar uzman görüşleri alınarak, 57 maddeden oluşan Likert tipi bir ölçek geliştirilmiştir. Bu ölçek 6 dershanede, fen bilimleri dersini okutan 30 FBÖ'ye uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda ölçeğin güvenilirlik katsayısı $\alpha = 0,82$ olarak bulunmuştur. Uygulanan faktör analizi sonucunda, 57

maddeden oluşan ölçekten, ölçeğin yapısına uymayan ya da birden fazla faktöre yük veren 16 madde ölçekten çıkarılmıştır. Geriye kalan 41madde özdeğeri 1'in üzerinde olan 6 alt faktörlü bir yapı oluşturmuştur. Ölçek uzman görüşleri de alınarak 41 maddeye indirilmiş ve branş, cinsiyet gibi demografik bilgi sorgulayan 10 adet madde eklenerek adına FBÖMKÖ (Fen Bilimleri Öğretiminde Matematik Kullanım Ölçeği) denilerek araştırmada kullanılan 5' li likert tipi ölçek haline haline getirilmiştir. FBÖMKÖ Erzincan il merkezinde 62 FBÖ' ye uygulanarak veriler elde edilmiştir. Bu bağlamda, FBÖMKÖ' nün güvenilirliğini incelemek amacıyla güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve $\alpha=0,81$ sonucu elde edilmiştir. Bu değer güvenilirlik için yeterlidir. Büyüköztürk (2002); "psikolojik bir test için hesaplanan güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenirligi için genel olarak yeterli görülmektedir." FBÖMKÖ maddeleri ile ölçeği hazırlayanların ve ölçeği yanıtlayan konu alanı uzmanlarına göre, gerek format olarak, gerek içerik olarak ölçmek istediği özelliği ölçüyor görüldüğünden görünüş ve kapsam geçerliliğine sahiptir. Ölçek formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmanın konusu ile ilgili 41 soru bulunmaktadır. ölçeğin ikinci bölümünde ise öğretmenlere ait demografik (kişisel) bilgileri içeren 10 adet soru bulunmaktadır.

3.10. Ölçme Aracının Puanlanması

Her bir cevap kâğıdındaki veriler Excel yardımı ile puanlanmış ve SPSS 15.00 bilgisayar programına aktarılmıştır. Puanlama;

Olumlu maddelerde:

Tamamen katılıyorum: 5
 Katılıyorum: 4
 Kararsızım: 3
 Katılmıyorum: 2
 Kesinlikle katılmıyorum: 1

Olumsuz maddelerde:

Tamamen katılıyorum: 1
 Katılıyorum: 2
 Kararsızım: 3
 Katılmıyorum: 4
 Kesinlikle katılmıyorum: 5

şeklindedir.

Bir öğretmenin toplam puanı, işaretlediği seçenek değerlerinin toplamı olarak bulunmuştur. FBÖMKÖ' de 21 olumlu, 20 olumsuz madde yer almaktadır. Ölçekte bir maddenin alacağı en yüksek puan 310, en düşük puan ise 62 dir Ölçekte bir FBÖ' nün alacağı en yüksek puan 205, en düşük puan ise 41 dir.. Puanın yüksekliği FBÖMKÖ hakkında olumlu görüşü, puanın düşüklüğü ise olumsuz görüşü yansıtır.

Faktör analizine alınan 41 maddenin (değişkenin) öz değeri 1' den büyük olan altı faktör altında toplandığı görülmüştür. Bu altı faktörün ölçeye ilişkin açıkladıkları varyans % 77'dir. Maddelerle ilgili olarak tanımlanan altı faktörün ortak varyanslarının ise 0,58 ile 0, 89 arasında değiştiği gözlenmiştir. Buna göre, analizde önemli faktör olarak ortaya çıkan altı faktörün birlikte, maddelerdeki toplam varyansı ve ölçeye ilişkin varyansın çoğunluğunu açıkladıkları görülmüştür. Faktörlere maddelerin içerikleri dikkate alınarak aşağıdaki isimler verilmiştir. Buna göre;

MB: FBÖ' nün matematiğe bakış açıları (12 madde) 15, 16, 17, 18, 22, 23, 26, 27, 30, 31, 33,39. maddeler

MBB: FBÖ' nün öğrencilerden matematik becerisi beklentileri (7 madde) 1, 3, 12, 25, 35, 37, 41. maddeler

MFU: Matematik ve fen dersi programlarındaki uyum (7 madde) 2, 4, 5, 7, 8, 14, 32. maddeler

MFA: FBÖ' nün ve öğrencilerin matematiği fen öğrenimine aktarımı (5 madde) 10, 24, 29, 36, 38. maddeler

MFE: Matematik dersinin FBD' ye etkisi (5 madde) 6, 13, 20, 28, 40. maddeler

MFİ: MÖ ve FBÖ' nün zümreler arası işbirliği (5 madde) 9, 11, 19, 21, 34. maddelerdir.

3.11.Verilerin Analizi

Araştırmanın veri kaynağı olan örneklemin büyüklüğü, verilerin analiz edilmesi için gerekli olan istatistik seçimini etkilemektedir. Büyük gruplar üzerinden toplanan verilerin, normal dağılımına yakın dağılım gösterdikleri kabul edilebilir ve bu doğrultuda parametrik istatistikler kullanılabilir. Dağılımın normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği şeklinde bir varsayım ileri sürmek için öngörülen örneklem büyüklüğü genellikle 30 ve daha büyük olarak kabul edilmektedir. Ancak sosyal bilimlerde pek çok araştırma, özellikle de deneysel araştırmalar, daha küçük gruplar üzerinde yapılmaktadır. Alt grupların her birinin büyüklüklerinin 15 ve daha büyük olması durumunda parametrik bir istatistiğin kullanılmasının, analizde hesaplanacak “p” anlamlılık düzeyinde önemli bir sapmaya yol açmamaktadır (Büyüköztürk, 2004).

Parametrik testler için aşağıdaki koşulların sağlanması gerekmektedir (Canyürek ve Aşan, 2005; Köksal, 1998; Baykul, 1999):

- i. Gözlemler birbirinden bağımsız olmalıdır.
- ii. Gözlemler normal veya normale dönüştürülebilen bir evrenden elde edilmelidir.
- iii. Evrene ait varyanslar eşit olmalı veya özel hallerde, varyansların oranları bilinmelidir.
- iv. Değişkenler en az eşit aralık ölçeğinde bir ölçme sonucu olmalıdır.
- v. Normal ve eş varyanslı evrenlerin ortamları sütun ve satırlardan doğan etkilerin doğrusal bileşkeleri olmalıdır. Yani etkiler toplanabilir olmalıdır.

Bir istatistiksel analizin işleminde, varyansların eşitliği varsayımı hariç, diğer koşullar genellikle test edilmez. Aksine onların varlığı kabul edilir (Baştürk, 2010).

FBÖ’ ye uygulanan anketlerden elde edilen bilgiler kodlanarak Excel programı yardımı ile bilgisayara yüklenmiştir. Bu verilerin analiz edilmesinde SPSS 15.00

(Statistical Package For Social Sciences) istatistik programı kullanılmıştır. Uygun analiz türünün belirlenmesinde, homojenlik testinde. p anlamlılık sütunundaki değerlerin 0,05' den küçük olduğu durumlarda parametrik olmayan, 0,05' den büyük olması durumunda ise parametrik testler kullanılmıştır. Varyans analizi tablo 3. 1. de verilmiştir.

Tablo. 3 1. Varyansların homojenlik testi

| | F | Sd | p |
|------------|-------|-------|-------|
| MB | 1,706 | 16-45 | ,081 |
| MBB | 1,111 | 16-45 | ,374 |
| MFU | 3,496 | 16-45 | ,000* |
| MFA | 1,666 | 16-45 | ,090 |
| MFE | 1,795 | 16-45 | ,063 |
| MFİ | 1,586 | 16-45 | ,112 |
| Toplam | ,992 | 16-45 | ,482 |

*p<.05

Tablo 3. 1.'e göre;

Öğretmenlerin branş, hizmet yılı ve çalıştığı okul türüne göre MB, MBB, MFA, MFE, MFİ puanlarının anlamlı olarak farklılaşma olup olmadığını belirlemek için MANOVA testi kullanılmıştır. Eğer farklılık varsa hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için de tamamlayıcı hesaplardan Post – Hoc testlerinden Tukey testi yapılmış ve farklılıklar tespit edilmiştir. “MANOVA deneysel ve tarama araştırmalarında kullanılan güçlü çok değişkenli bir istatistiktir. Deneklerin birden fazla bağımlı değişken bakımından aynı anda karşılaştırılması düşünüldüğünde MANOVA yapılması gerekir” (Büyüköztürk, 2004).

Öğretmenlerin branş, hizmet yılı ve çalıştığı okul türüne göre MFU puanında anlamlı olarak farklılaşma olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U ve Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Elde edilen tüm hesaplamalar tablolara aktarılmış ve ayrı ayrı açıklanmıştır. Sonuç bölümünde ise bu bulgular yorumlanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Demografik Bilgilerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, araştırmaya katılan resmi ve özel liselerde ki FBÖ hakkında betimsel verilere yer verilmiştir.

4.1.1. Araştırmaya katılan FBÖ' nün kişisel bilgilerine ilişkin bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin kişisel bilgileri, anketinin birinci bölümünde yer alan 10 adet sorudan elde edilmiştir. Buna göre FBÖ' nün “ cinsiyet ” değişkenine göre dağılımı tablo 4. 1.' de verilmiştir.

Tablo 4. 1. FBÖ' nün “ cinsiyet ” değişkenine göre dağılımı

| Cinsiyet | Frekans (N) | Yüzde (%) |
|---------------|---------------|--------------|
| Bayan | 30 | 48,4 |
| Bay | 32 | 51,6 |
| Toplam | 62 | 100,0 |

Tablo 4.1. incelendiğinde araştırmaya katılan FBÖ' nün 30'unun (%48,4) bayan öğretmenlerden oluştuğu, 32'sinin (%51,6) ise bay öğretmenlerden oluştuğu belirlenmiştir. FBÖ' nün “ hizmet yıllarına göre” dağılımı tablo 4. 2.' de verilmiştir.

Tablo 4. 2. FBÖ' nün “ hizmet yıllarına göre ” dağılımı

| Hizmet yılı | Frekans (N) | Yüzde (%) |
|-----------------|---------------|-------------|
| 1–10 yıl arası | 17 | 27 |
| 11–15 yıl arası | 17 | 27 |
| 16 ve üzeri | 28 | 46 |
| Toplam | 62 | 100 |

Tablo 4. 2. incelendiğinde araştırmaya katılan FBÖ' nün; 17'sinin (%27) hizmet yılı (1–10) arasında, 17'sinin (%27) hizmet yılı (11–15) arasında, 28' inin (%46) ise hizmet yılı 16 ve üzerinde olduğu görülmektedir. FBÖ' nün “ okul türü ” ne göre dağılımı tablo 4. 3. ' de verilmiştir.

Tablo 4. 3. FBÖ' nün görev yaptıkları “ okul türü ” ne göre dağılımı

| Öğrenci Alımı | Okul Türü | Frekans (N) | Yüzde (%) |
|-----------------|--------------------------------|---------------|--------------|
| Sınavla | Anadolu Lisesi | 20 | 32 |
| | Anadolu Öğretmen Lisesi | 5 | 8 |
| | Fen lisesi | 6 | 10 |
| Sınavsız | Genel Lise | 11 | 18 |
| | Meslek Lisesi | 17 | 27 |
| | Özel lise | 3 | 5 |
| Toplam | | 62 | 100,0 |

Tablo 4.3. incelendiğinde araştırmaya katılan FBÖ 11' inin (%18) düz lisede, 20 sinin(%32) Anadolu Lisesinde, 18' inin (%29) Meslek Lisesinde, 4' ünün (%7) Anadolu Öğretmen Lisesinde, 6' sının (%9) Fen lisesinde, 3' ünün (%5) Özel lise de çalıştıkları görülmektedir. FBÖ' nün eğitim verdikleri branşlara göre dağılımı tablo 4. 4.' de verilmiştir.

Tablo 4. 4. FBÖ' nün eğitim verdikleri branşlara göre dağılımı

| BRANŞ | Frekans (N) | Yüzde (%) |
|-----------------|---------------|--------------|
| Fizik | 25 | 40,3 |
| Kimya | 19 | 30,6 |
| Biyoloji | 18 | 29,0 |
| Toplam | 62 | 100,0 |

Tablo 4. 4.' e göre araştırmaya katılan 62 FBÖ' den; 25'i fizik öğretmeni (%40,3) ,19'u kimya öğretmeni (%30,6) , 18'i biyoloji öğretmenidir(%29). FBÖ' nün eğitim durumları tablo 4. 5.' de verilmiştir.

Tablo 4. 5. FBÖ' nün eğitim durumlarına göre dağılımı

| Öğrenim Düzeyleri | Frekans (N) | Yüzde (%) |
|------------------------------|----------------------|--------------------|
| Lisans | 53 | 85,5 |
| Yüksek Lisans | 6 | 9,7 |
| Doktora | 0 | 0 |
| Yüksek Lisans Yapıyor | 1 | 1,6 |
| Doktora Yapıyor | 0 | 0 |
| Diğer | 2 | 3,2 |
| Toplam | 62 | 100,0 |

Tablo 4. 5.'e göre araştırmaya katılan 62 FBÖ' den 53'ü (%86) lisans mezunu, 6'sı yüksek lisans mezunu(%10), 1 tanesi ise halen yüksek lisans yapmaktadır(%2). Tablo 4. 6. da FBÖ 'nün“ matematik eğitimi ile ilgili hizmet içi seminere katıldınız mı?” maddesine verilen cevaplarının dağılımı verilmiştir.

Tablo 4. 6. FBÖ “ Matematik eğitimi ile ilgili hizmet içi seminere katıldınız mı?” maddesine verilen cevaplarının dağılımı

| Seminere katıldınız mı? | Frekans (N) | Yüzde (%) |
|--------------------------------|----------------------|--------------------|
| Evet | 0 | 0 |
| Hayır | 62 | 100 |
| Toplam | 62 | 100 |

Öğretmenlerin matematik eğitimi ile ilgili hizmet içi seminere hiç katılmadıkları görülmüştür. Branşlar bazında hizmet yıllarına göre dağılım tablo 4. 7.'de verilmiştir.

Tablo 4. 7. FBÖ 'nün branşlar bazında hizmet yıllarına göre dağılımı

| Hizmet yılı | 1-5 | Yıl | Branş | | | Toplam |
|---------------|--------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | Fizik | Kimya | Biyoloji | |
| | | | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | | % Hizmet yılı | 50,0% | 50,0% | ,0% | 100,0% |
| | | % Branş | 8,0% | 10,5% | ,0% | 6,5% |
| | 6-10 | Yıl | 5 | 3 | 5 | 13 |
| | | % Hizmet yılı | 38,5% | 23,1% | 38,5% | 100,0% |
| | | % Branş | 20,0% | 15,8% | 27,8% | 21,0% |
| | 11-15 | Yıl | 9 | 5 | 3 | 17 |
| | | % Hizmet yılı | 52,9% | 29,4% | 17,6% | 100,0% |
| | | % Branş | 36,0% | 26,3% | 16,7% | 27,4% |
| | 16-20 | Yıl | 7 | 5 | 4 | 16 |
| | | % Hizmet yılı | 43,8% | 31,3% | 25,0% | 100,0% |
| | | % Branş | 28,0% | 26,3% | 22,2% | 25,8% |
| | 20-25 | Yıl | 0 | 2 | 5 | 7 |
| | | % Hizmet yılı | ,0% | 28,6% | 71,4% | 100,0% |
| | | % Branş | ,0% | 10,5% | 27,8% | 11,3% |
| | 25- üzeri | Yıl | 2 | 2 | 1 | 5 |
| | | % Hizmet yılı | 40,0% | 40,0% | 20,0% | 100,0% |
| | | % Branş | 8,0% | 10,5% | 5,6% | 8,1% |
| Toplam | | Yıl | 25 | 19 | 18 | 62 |
| | | % Hizmet yılı | 40,3% | 30,6% | 29,0% | 100,0% |
| | | % Branş | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Tablo 4.7.'de görüldüğü gibi ankete katılan FBÖ' nün mesleki yıl olarak ağırlıkta olduğu oranlar; fizik öğretmenlerinin 9'u 11-15 yıllık mesleki tecrübeye, kimya öğretmenlerinden 10'u ise 11-20 yıllık mesleki tecrübeye, biyoloji öğretmenlerinin 5' i 6-10 diğer 5 i ise 20 -25 yıl arasında mesleki tecrübeye sahiptir.

4.2. FBÖMKÖ ile İlgili Soruların Yüzdelerik Dağılımları.

Araştırmaya katılan FBÖ' nün ankete verdikleri cevap yüzdeleri ve frekansları tablo 4. 8.' de gösterilmiştir.

Tablo 4. 8. FBÖMK ölçeğinin yüzdeler dağılımları

| Sorular | Hiç Katılmıyorum(1) | | Katılmıyorum (2) | | Kararsızım (3) | | Katılıyorum(4) | | Tamamen Katılıyorum(5) | | \bar{X} | Ss |
|---|---------------------|----|------------------|----|----------------|----|----------------|----|------------------------|----|-----------|------|
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | | |
| 1.Derslerimde öğrencilerimin matematik becerilerinin yeterli olduğunu düşünüyorum. | 8 | 13 | 19 | 31 | 6 | 10 | 15 | 24 | 14 | 23 | 3,12 | 1,98 |
| 2.Bence fen bilimleri eğitiminde matematik daha fazla yer almalıdır. | 5 | 8 | 19 | 31 | 7 | 11 | 23 | 37 | 8 | 13 | 3,16 | 1,51 |
| 3.Bence fen bilimleri öğretmenleri, öğrencilerinin matematik seviyelerini tespit etmelidirler. | 1 | 2 | 13 | 21 | 5 | 8 | 35 | 57 | 8 | 13 | 3,58 | 1,03 |
| 4.Öğretilen matematiğin derslerimde yeterli olmadığını düşünüyorum. | 3 | 5 | 19 | 31 | 4 | 7 | 29 | 47 | 7 | 11 | 3,29 | 1,35 |
| 5.Derslerimde öğrencilerimin matematik içeren bölümleri sevmediklerini düşünüyorum. | 13 | 21 | 13 | 21 | 8 | 13 | 16 | 26 | 12 | 19 | 3,01 | 2,11 |
| 6.Velilerin matematik dersini fen bilimleri derslerinden daha çok önemseydiğini düşünüyorum. | 0 | 0 | 7 | 11 | 4 | 7 | 29 | 47 | 22 | 36 | 4,06 | 0,88 |
| 7.Matematik ve fen bilimleri ders konularının birbiriyle uyumsuz olduğunu düşünüyorum. | 7 | 11 | 25 | 40 | 12 | 19 | 14 | 23 | 4 | 7 | 2,72 | 1,28 |
| 8.Matematik dersi diğer disiplinlere uygulanacak şekilde öğretilmektedir. | 19 | 31 | 12 | 19 | 7 | 11 | 15 | 24 | 9 | 15 | 2,72 | 2,2 |
| 9.Matematik ve fen bilimleri dersi öğretmenlerinin yeterince işbirliği içerisinde olmadığını düşünüyorum. | 6 | 10 | 14 | 23 | 7 | 11 | 24 | 39 | 11 | 18 | 3,32 | 1,63 |
| 10.Öğrencilerimin, genelde matematik becerilerini derslerime uygulayamadıklarını düşünüyorum. | 12 | 19 | 20 | 32 | 5 | 8 | 18 | 29 | 7 | 11 | 2,80 | 1,83 |
| 11.Bence matematik öğretmenleri, fen bilimleri derslerinin müfredatını göz önüne alarak planlama yapmalıdırlar. | 2 | 3 | 6 | 10 | 7 | 11 | 31 | 50 | 16 | 26 | 3,85 | 1,04 |
| 12.Derslerimde matematiksel işlem yeteneği benim için daha önemlidir. | 6 | 10 | 23 | 37 | 4 | 7 | 24 | 39 | 5 | 8 | 2,98 | 1,49 |
| 13.Öğrencilerin matematik becerilerini yetersiz bulursam matematik anlatırım. | 1 | 2 | 13 | 21 | 10 | 16 | 26 | 42 | 12 | 19 | 3,56 | 1,16 |
| 14.Bence müfredatta etkin bir matematik kullanımı mevcut değildir. | 4 | 7 | 12 | 19 | 13 | 21 | 29 | 47 | 4 | 7 | 3,27 | 1,12 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|
| 15. Bence fen bilimleri öğretmenlerine, matematik becerileri hakkında hizmet içi eğitim verilmelidir. | 3 | 5 | 17 | 27 | 3 | 5 | 27 | 44 | 12 | 19 | 3,45 | 1,49 |
| 16. Derslerimde matematik becerisi isteyen konularda ayrıntıya girmem. | 7 | 11 | 21 | 34 | 5 | 8 | 23 | 37 | 6 | 10 | 3,00 | 1,57 |
| 17. Başarılı bir fen bilimi öğretmenin aynı zamanda iyi bir matematik öğretmeni olması gerektiğini düşünüyorum. | 3 | 5 | 9 | 15 | 1 | 2 | 26 | 42 | 23 | 37 | 3,91 | 1,41 |
| 18. Öğrencilere fen bilimleri ile matematik arasındaki ilişkiyi buldurmak işimi kolaylaştırır. | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 46 | 74 | 13 | 21 | 4,14 | 0,29 |
| 19. Matematik ve fen bilimleri öğretmenleri arasındaki işbirliğinin öğrenciyi olumlu etkilediğini düşünüyorum. | 0 | 0 | 5 | 8 | 2 | 3 | 29 | 47 | 26 | 42 | 4,22 | 0,73 |
| 20. Öğrencilerin matematik becerilerinin yetersiz olması dersim açısından önemli değildir. | 23 | 37 | 18 | 29 | 2 | 3 | 14 | 23 | 4 | 7 | 2,29 | 1,84 |
| 21. Öğrencilerin matematik becerilerini yetersiz bulursam matematik öğretmenlerinden yardım alırım. | 1 | 2 | 4 | 7 | 3 | 5 | 37 | 60 | 17 | 27 | 4,04 | 0,73 |
| 22. Dersimde matematik içeren karmaşık ifadeleri basitleştirebilirim. | 2 | 3 | 6 | 10 | 6 | 10 | 38 | 61 | 10 | 16 | 3,77 | 0,89 |
| 23. Matematik yetersizliğine sahip olan öğrencilere matematik becerisini kazandırabilirim. | 3 | 5 | 21 | 34 | 17 | 27 | 20 | 32 | 1 | 2 | 2,91 | 0,92 |
| 24. Matematiğin ezberlenerek öğrenilebileceğine inanırım. | 38 | 61 | 20 | 32 | 0 | 0 | 3 | 5 | 1 | 2 | 1,53 | 0,74 |
| 25. Derslerimde matematiği yetersiz olan öğrencilerle ilgilenmem. | 25 | 40 | 27 | 44 | 7 | 11 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1,82 | 0,77 |
| 26. Matematik gerektiren konularda dersin biran önce bitmesini isterim. | 25 | 40 | 26 | 42 | 3 | 5 | 5 | 8 | 3 | 5 | 1,95 | 1,22 |
| 27. Matematik becerisi isteyen konularda öğrencilerimle beraber ben de muhakeme yaparım. | 0 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 39 | 63 | 20 | 32 | 4,24 | 0,41 |
| 28. Matematik becerisini iyi kullanabilen öğrencilerim dersimde daha başarılıydılar. | 4 | 7 | 8 | 13 | 1 | 2 | 19 | 31 | 30 | 48 | 4,01 | 1,62 |
| 29. Bence dersimde gereken matematiği öğretmek, matematik öğretmenin işidir. | 5 | 8 | 16 | 26 | 9 | 15 | 20 | 32 | 12 | 19 | 3,29 | 1,61 |
| 30. Dersimde matematik kullanmayı sevmem. | 26 | 42 | 20 | 32 | 0 | 0 | 12 | 19 | 4 | 7 | 2,16 | 1,62 |
| 31. Üniversitede aldığım matematik eğitimi fen öğretiminde kullandığım matematik için yetersizdir. | 23 | 37 | 22 | 36 | 6 | 10 | 10 | 16 | 1 | 2 | 2,09 | 1,26 |
| 32. Dersimde matematik gerektiren kısımlarda öğrenci sıkılır. | 9 | 15 | 22 | 36 | 9 | 15 | 15 | 24 | 7 | 11 | 2,82 | 1,62 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|
| 33. Matematik öğretmeni olmak isterdim. | 15 | 24 | 17 | 27 | 8 | 13 | 14 | 23 | 8 | 13 | 2,72 | 1,93 |
| 34. Bence matematik öğretmenleri fen bilimleri dersleriyle ilişkilendirme yaparak ders işlemelidirler. | 0 | 0 | 4 | 7 | 11 | 18 | 26 | 42 | 21 | 34 | 4,03 | 0,78 |
| 35. Dersimde öğrencilerimin yeterli matematik bilgisine sahip olduklarını kabul ederek ders işlerim. | 8 | 13 | 17 | 27 | 0 | 0 | 22 | 36 | 15 | 24 | 3,30 | 2,05 |
| 36. Öğrencilerin matematiği diğer derslere uygulayamadıklarını düşünüyorum. | 14 | 23 | 15 | 24 | 5 | 8 | 17 | 27 | 11 | 18 | 2,93 | 2,15 |
| 37. Dersimde matematik gerektiren kısımlarda öğrencilerim daha aktiftir. | 5 | 8 | 22 | 36 | 2 | 3 | 24 | 39 | 9 | 15 | 3,16 | 1,64 |
| 38. Matematiği kullanırken günlük hayatla ilişkilendirme yapamıyorum. | 12 | 19 | 37 | 60 | 2 | 3 | 10 | 16 | 1 | 2 | 2,2 | 0,98 |
| 39. Dersimde matematik gerektiren kısımları anlatmak bana zor gelir. | 20 | 32 | 27 | 44 | 2 | 3 | 9 | 15 | 4 | 7 | 2,19 | 1,5 |
| 40. Dersimde matematik gerektiren kısımlarda öğrenci başarısızlık yaşarsa kendimi suçlarım. | 28 | 45 | 17 | 27 | 4 | 7 | 8 | 13 | 5 | 8 | 2,11 | 1,77 |
| 41. Matematik öğretmenleri farklı derslerde matematik kullanılabileceğini göz ardı ediyorlar. | 0 | 0 | 7 | 11 | 14 | 23 | 25 | 40 | 16 | 26 | 4,04 | 0,91 |

Tablo 4.8' de. araştırmaya katılan öğretmenlerin FBÖMKÖ' nün belirlenmesi ile ilgili sorulara verdikleri cevapların ortalama ve standart sapma değerleri araştırma konusundaki yeterliliklerini ortaya koymaktadır.

4.3. FBÖMKÖ Maddelerinin Genel Değerlendirmesi

Maddelerden ortalaması en yüksek üç maddenin değerlendirilmesi;

27. madde: FBÖ matematik becerisi isteyen konularda öğrencileriyle beraber muhakeme yaptıkları görülmektedir. ($\bar{x} = 4,24$) 263 puan

19. madde: Matematik ve FBÖ arasındaki işbirliğinin öğrenciyi olumlu etkilediğini düşündüklerini ifade etmişlerdir. ($\bar{x} = 4,22$) 262 puan

18. madde: FBÖ öğrencilere fen bilimleri ile matematik arasındaki ilişkiyi buldurmanın işlerini kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. ($\bar{x} = 4,14$) 257 puan.

Maddelerden ortalaması en düşük üç maddenin değerlendirilmesi;

24. madde: Matematiğin ezberlenerek öğrenilebileceğine inanırım maddesine katılım az olmuştur. ($\bar{x} = 1,53$) 95 puan

25.madde: FBÖ derslerinde matematiği yetersiz olan öğrencilerle ilgilenmem maddesine olumsuz görüş vermiştir. ($\bar{x} = 1,82$) 113 puan

26.madde: FBÖ matematiği kullanırken günlük hayatla ilişkilendirme yapamadıklarını belirtmişlerdir. ($\bar{x} = 1,95$) 121 puan

Ölçek sorularına genel olarak bakıldığında dikkat çeken bulgular;

FBÖMKÖ' de FBÖ' nün 6.Maddeye verdikleri cevap “Velilerin matematik dersini fen bilimleri derslerinden daha çok önemseydiğini düşünüyorum.” %82,3 olarak katılıyor şeklinde olmuştur. Bu bulgu velilerin matematik dersini fazlası ile önemsediklerini göstermektedir. Fen bilimleri dersi öğretmenleri “Öğrencilerin matematik becerilerini yetersiz bulursam matematik anlatırım.” sorusuna; % 61,3 olarak olumlu yanıt vererek öğrencilerine matematik anlattıklarını belirtmişlerdir. FBÖ; öğrencilerinin matematik bilgilerinin dersleri açısından yetersiz olmasının dersleri açısından önemli olduğunu 20.maddeye olumsuz cevap vererek % 66,1 olarak yanıtlamışlardır.

FBÖ' nün %79' u 28.maddeye “Matematik becerisini iyi kullanabilen öğrencilerim dersimde daha başarılıdırlar.” sorusuna olumlu cevap vererek matematik becerisi iyi olan öğrencilerin derslerinde başarılı olduklarını ifade etmişlerdir. Bu maddeye

verilen oran göz önüne alındığında fen bilimleri derslerinde matematiğin önemli bir yer kapladığı görülmektedir. FBÖ' nün matematiğe bu kadar önem vermeleri ve gerektiğinde kendi derslerinde de öğrencilere matematik öğretmeye çalışmalarına rağmen öğrencilerin matematik kısımlarında problem yaşamalarında kendilerini sorumlu tutmamaları da gözden kaçırılmayacak bir bulgudur.

FBÖ' nün, “matematik becerilerinin fen öğrenmelerine aktarımı” maddelerine verdikleri yanıtlara göre yüzde dağılımları; % 26,1'inin hiç katılmadıklarını, %34,9'unun katılmadıklarını, %6,8'inin kararsız olduklarını ve %21,9'unun katıldıklarını, %10,3'ünün ise tamamen katıldıkları görülmüştür. FBÖ, matematik becerilerinin fen öğrenmelerine aktarımı hakkındaki görüşleri incelendiğinde; %40,3 ünün; Öğrencilerinin, genelde matematik becerilerini derslerine uygulayamadıklarını düşünüyorum maddesine katıldıkları görülmüştür. FBÖ, %93,6 sı matematiğin ezberlenerek öğrenilebilecek bir ders olmadığı görüşünde hemfikirlerdir. FBÖ, %17,7'si matematiği kullanırken günlük hayatla ilişkilendirme yapamıyorum maddesine olumlu görüş bildirmişlerdir. FBÖ, %52' si derslerinde kullanacakları matematik becerilerinin matematik öğretmenlerince öğretilmesinin gerekliliğine inanmaktadırlar. Bunun nedeni fen bilimleri derslerinde karşılaşılan matematiksel problemlerin çözülmesi ve anlatılmasındaki zaman kaybı ile programlarından sapma ya da fen yerine matematik anlatmanın öğretmenin derse olan istekliliği düşürmesi olabilir. Bu sonuç FBÖ, bazı matematik problemlerini çözebilme konusunda yetersiz olduklarını bu konuda yapılmış çok sayıda araştırmanın (Doğan vd., 2004; Eisenberg, 1992; Oberg, 2000 den; Ferrini-Mundy and Graham, 1994; Pustejovsky, 1999 dan; Ferrini-Mundy and Lauten, 1994; Foley, 1992; Kaput, 1997; Leitzel, 1991; O'Callaghan, 1998; Santos, 2003 den; Orton, 1983a ve 1983b; Pustejovsky, 1999; Ramberg, Carpenter and Fennema, 1993; Averbek, 2001 den; Santos, 2003; Selden and Selden, 1992; Averbek, 2001 den; Tall and Vinner, 1981) sonuçları ile uyum içindedir.

FBD 'de kullanılan matematiksel becerilerin fen bilgisi dersine aktarımında fen ve matematik öğretmen zümrelerinin işbirliği önemlidir. FBÖ' nün , %75,8'i matematik

öğretmenlerinin, FBD' nin müfredatını göz önüne alarak planlama yapmalarını istemektedirler. 19. maddeye verilen cevap yüzdesine baktığımızda(%75,8'i) öğretmenlerin matematik ve FBÖ, arasındaki işbirliğinin öğrenciyi olumlu etkilediğini düşündüklerini belirtmişlerdir. 9.maddeye verilen yanıt yüzdesi ile 19. madde arasında yoğun bir çelişki vardır. Öğretmenler zümreler arası işbirliğinin önemine inanırken bunu uygulamadıkları görülmektedir. 34.maddenin “matematik öğretmenleri fen bilimleri dersleriyle ilişkilendirme yaparak ders işlemelidirler” sonuçlarına göre (%76,7), öğretmenlerin bu konuda matematik öğretmenlerinin özverisine ihtiyaç içinde oldukları da gözden kaçmaması gereken bir bulgudur. Zira 21. Maddeye verilen cevap yüzdesi (%87,1) bu tezi doğrulamaktadır. Bir matematikçi olan Eisner (1991), fenin matematikten bağımsız olarak gelişmeyeceğini, hatta matematiğin de fen ile daha anlamlı olabileceğini fark etmiştir. Eisner, matematik eğitiminden sonra fizik eğitimi almıştır. Hem ileri fen ve hem de ileri matematik bilen bir akademisyen olarak, fen ile matematiğin ayrılmaz bir bütün olduğunu vurgulamak için makalesine “*In My Opinion, Physics Educators and Mathematics Educators Should Work Together: Bence Fizik Eğitimcileri ve Matematik Eğitimcileri Birlikte Çalışmalıdır*” başlığını atmıştır. Korsunsky (2002), gerçek-dünya problemlerinin matematik ders kitaplarında olması gerektiğini, fakat bunun bu işi yalnızca matematik bilen matematik eğitimcileri tarafından değil, fizikçiler ile işbirliği içinde yapılması gerektiğini belirtmektedir. Bu sonuç bu konuda yapılmış çok sayıda araştırmanın; (Tzanakis (1999), Amato (1996), Bloom vd.(1979), Sarıkaya (1996), Sulak (1992), Wright ve Chorin (1999),Knuver (1999), Bulunuz ve Ergül (2001), Basson (2002),Huffman vd. (2003) , Güleç ve Alkış (2003), Güzel (2004), Wang (2005), Sarıkaya (2005) fen ve matematik öğretmen zümrelerinin işbirliği önemli olduğunu haklı göstermektedir.

4.4. FBÖ' nün, Bağımsız Değişkenlere Göre; Betimsel ve İstatistiksel Verileri

FBÖ' nün, FBÖMK' ya ilişkin görüşleri ölçeğinin faktör puanları, branşa göre betimsel istatistikleri incelenerek tablo 4.9.' da verilmiştir.

Tablo 4. 9. FBÖ' nün, branşa göre bağımlı sorulara verdiği cevapların betimsel istatistikleri

| Branş | N | Toplam | MB \bar{X} | MBB \bar{X} | MFA \bar{X} | MFE \bar{X} | MFİ \bar{X} |
|-----------------|-----------|---------------|--|---|---|---|---|
| FİZİK | 25 | 107,36 | 36,20 | 22,88 | 12,16 | 16,48 | 19,64 |
| KİMYA | 19 | 108,73 | 37,37 | 21,63 | 13,26 | 16,89 | 19,58 |
| BİYOLOJİ | 18 | 103,67 | 36,28 | 20,44 | 13,11 | 14,67 | 19,17 |
| TOPLAM | 62 | 319,76 | 109,85 | 64,95 | 38,53 | 48,04 | 58,39 |

Tablo 4.9. incelendiğinde kimya öğretmenlerinin toplam puanları fizik ve biyoloji öğretmenlerine göre daha yüksektir. Buda FBÖMKÖ' ye ilişkin görüşlerinin olumlu olduğunu göstermektedir. Ölçeğin MBB ve MFİ dışındaki en yüksek puanlamaya kimya öğretmenleri sahiptir. Genel olarak incelendiğinde MB dışında tüm alt faktörlerde en düşük puana BÖ sahiptir. Buda BÖ' nün derslerinde KÖ ve FÖ' ye göre daha fazla matematik kullanmamasının nedeni olabilir. FBÖ' nün, FBÖMKÖ' ye ilişkin görüşleri ölçeğinin faktörlerinin, branş durumuna göre anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için MANOVA testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.10.' da gösterilmiştir.

Tablo 4. 10. Genel ve alt faktör puanlarının branş durumuna göre ortalama ve standart sapma değerleri ile MANOVA testi sonuçları

| Değişken | Öğretmen branşı | n | \bar{X} | S | sd | F | Λ | p |
|----------|-----------------|----|-----------|------|-------|------|-----------|-------|
| MB | Fizik | 25 | 35,22 | 3,52 | 16-45 | ,62 | | ,543 |
| | Kimya | 19 | 39,44 | 4,21 | | | | |
| | Biyoloji | 18 | 36,90 | 4,20 | | | | |
| MBB | Fizik | 25 | 22,88 | 3,14 | 16-45 | 2,05 | | ,139 |
| | Kimya | 19 | 21,63 | 3,63 | | | | |
| | Biyoloji | 18 | 20,44 | 3,07 | | | | |
| MFA | Fizik | 25 | 12,16 | 2,30 | 16-45 | 1,17 | | ,317 |
| | Kimya | 19 | 13,26 | 2,25 | | | | |
| | Biyoloji | 18 | 13,11 | 2,78 | | | | |
| MFE | Fizik | 25 | 16,48 | 1,85 | 16-45 | 1,59 | ,604 | ,215 |
| | Kimya | 19 | 16,89 | 2,10 | | | | |
| | Biyoloji | 18 | 14,67 | 3,16 | | | | |
| MFi | Fizik | 25 | 19,64 | 2,46 | 16-45 | ,33 | | ,721 |
| | Kimya | 19 | 19,58 | 2,73 | | | | |
| | Biyoloji | 18 | 19,17 | 2,09 | | | | |
| Toplam | Fizik | 25 | 129,28 | 8,49 | 16-45 | 5,62 | | ,007* |
| | Kimya | 19 | 131,26 | 9,68 | | | | |
| | Biyoloji | 18 | 122,22 | 7,76 | | | | |

*p<.05

Tablo 4.10.'a göre FBÖ' nün branşlarına göre faktör bazında yapılan MANOVA sonuçlarında alt faktör puanları üzerinde anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir.Yani araştırmaya katılan FBÖ' lerin branş bazında faktörlere aynı bakış açısı ile cevap verdikleri söylenebilir.Bu bulgu alt faktör puanlarından oluşan doğrusal bileşenden elde edilecek puanların branşa bağlı olarak değişmediğini gösterir. FBÖMK' nin toplam puanlarında ise Wilks Lambda (Λ)= ,604, $F_{(16,45)}= 5,624$, p<.05. için hangi branşlar arasında anlamlı farkın olduğunu belirlemek için Post Hoc Tukey Testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4.11. de verilmiştir.

Tablo 4. 11. FBÖMKÖ toplam puanlarının branşlara göre Tukey Testi sonuçları

| | n | Branş | \bar{X} | Ss | P |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-------|-------|
| Kimya | 19 | Fizik | 1,98 | 2,642 | ,734 |
| | | Biyoloji | 9,04 | 2,855 | ,007* |
| Fizik | 25 | Kimya | 1,98 | 2,64 | ,734 |
| | | Biyoloji | 7,06 | 2,68 | ,029* |
| Biyoloji | 18 | Fizik | 7,05 | 2,683 | ,029* |
| | | Kimya | 9,04 | 2,855 | ,007* |

*p<.05

Tablo 4.11’de, yapılan Tukey Testi sonuçlarına göre FÖ ve KÖ arasındaki FBÖMKÖ puanları arasındaki fark en az, FÖ ve BÖ arasındaki puan farkı ise en yüksek puan değerine sahiptir. BÖ puanları ise en az puana sahiptir. Buda FÖ ve KÖ’ nün ölçeğe olumlu katılım gösterdiklerini işaret etmektedir. Branş öğretmenleri arasındaki farkı bulmak için yapılan Tukey Testi sonuçlarına göre KÖ puanları anlamlı olarak daha yüksektir. Yani KÖ daha olumlu görüşlere sahiptir. FBÖ’ nün, FBÖMKÖ’ ye ilişkin görüşleri ölçeğinin faktör puanları, okul türü değişkenine göre betimsel istatistikleri Tablo 4.12.’ de verilmiştir.

Tablo 4. 12. FBÖ’ nün, okul türü değişkenine göre bağımlı sorulara verdiği cevaplara ilişkin puanların betimsel istatistikleri

| Okul Türü | N | Toplam | \bar{X} | \bar{X} | \bar{X} | \bar{X} | \bar{X} |
|------------------------------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Sınavla Alan Liseler | 31 | 108,36 | 37,10 | 22,71 | 12,58 | 15,97 | 20,00 |
| Sınavsız Alan Liseler | 31 | 105,06 | 36,06 | 20,87 | 12,97 | 16,19 | 18,97 |
| TOPLAM | 62 | 213,42 | 73,16 | 43,58 | 25,55 | 32,16 | 38,97 |

Tablo 4.12 incelendiğinde sınavla öğrenci alan liselerin öğretmenleri sınavsız öğrenci alan liselerin öğretmenlerine göre daha yüksek puanlara sahiptirler. MFA ile MFE dışındaki tüm faktörlerde sınavla öğrenci alan liselerin öğretmenlerinin puanları daha yüksektir. Puanların yüksek olması sınavla öğrenci alan liselerin öğretmenlerin ölçeğe olumlu görüş bildirmesindedir. FBÖ' nün, FBÖMKÖ' ye ilişkin görüşleri ölçeğinin faktörlerinin, okul türü değişkenine göre anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için MANOVA testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.13.' de gösterilmiştir.

Tablo 4. 13. Genel ve alt faktör puanlarının okul türü durumuna göre ortalama ve standart sapma değerleri ile MANOVA testi sonuçları

| Değişken | Okul Türü | n | \bar{X} | S | sd | F | Λ | p |
|----------|--------------------|----|-----------|-------|-------|------|-----------|-------|
| MB | Sınavla alan lise | 31 | 37,10 | 4,796 | 16-45 | 1,38 | | ,246 |
| | Sınavsız alan lise | 31 | 36,06 | 3,960 | | | | |
| MBB | Sınavla alan lise | 31 | 22,71 | 3,133 | 16-45 | 6,30 | | ,016* |
| | Sınavsız alan lise | 31 | 20,87 | 3,423 | | | | |
| MFA | Sınavla alan lise | 31 | 12,58 | 2,419 | 16-45 | 2,49 | ,728 | ,121 |
| | Sınavsız alan lise | 31 | 12,97 | 2,510 | | | | |
| MFE | Sınavla alan lise | 31 | 15,97 | 3,016 | 16-45 | ,01 | | ,904 |
| | Sınavsız alan lise | 31 | 16,19 | 1,922 | | | | |
| MFi | Sınavla alan lise | 31 | 20,00 | 1,949 | 16-45 | 1,90 | | ,174 |
| | Sınavsız alan lise | 31 | 18,97 | 2,751 | | | | |
| Toplam | Sınavla alan lise | 31 | 108,36 | 9,040 | 16-45 | 4,30 | | ,044* |
| | Sınavsız alan lise | 31 | 105,06 | 9,444 | | | | |

*p<.05

Tablo 4.13.'de FBÖ' nün okul türüne göre faktör bazında yapılan MANOVA sonuçlarında; FBÖMKÖ faktörleri bakımından MBB ve toplam puanlarından oluşan doğrusal bileşenden elde edilecek puanların okul türüne bağlı olarak değiştiğini gösterir. Wilks Lambda (Λ)= ,728, $F_{(16,45)} = 4,307$, p<.05.

Buna göre FBÖ' nün öğrencilerden MBB $F_{(16,45)}=6,305$ ve toplam puanlar $F_{(16,45)}=4,307$, $p<.05$. okul türü değişkenine göre anlamlı farklılık göstermiştir. MB $F_{(16,45)}=1,381$, MFA $F_{(16,45)}=2,494$, MFE $F_{(16,45)}=,015$, MFİ $F_{(16,45)}=1,904$, $p>.05$. puanlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna göre, öğrencilerini sınavla alan okul öğretmenleri ile öğrencilerini sınavsız alan okul öğretmenleri arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Öğrencilerini sınavla alan okul öğretmenlerinin öğrencilerinden FBD' de göstereceği MBB, öğrencilerini sınavsız alan okulların öğretmenlerine göre daha yüksektir. Sınav sonucuyla herhangi bir okula yerleşen öğrencinin var olan matematik bilgi ve becerilerinin yüksek olduğu ve bunun FBÖ derslerinde olumlu görüldüğü söylenebilir. FBÖ' nün, FBÖMKÖ' ye ilişkin görüşleri ölçeğinin faktör puanları, hizmet yılı değişkenine göre betimsel istatistikleri Tablo 4.14.' de verilmiştir.

Tablo 4. 14. FBÖ' nün, hizmet yılı değişkenine göre bağımlı sorulara verdiği cevaplara ilişkin puanların betimsel istatistikleri

| Hizmet Yılı | N | Toplam | MB \bar{X} | MBB \bar{X} | MFA \bar{X} | MFE \bar{X} | MFİ \bar{X} |
|-----------------|-----------|---------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1-10 yıl arası | 17 | 106,76 | 36,88 | 21,35 | 13,06 | 15,53 | 19,94 |
| 11-15 yıl arası | 17 | 106,82 | 35,29 | 22,41 | 12,59 | 16,88 | 19,65 |
| 16 yıl ve üzeri | 28 | 106,61 | 37,18 | 21,68 | 12,71 | 15,93 | 19,11 |
| TOPLAM | 62 | 320,19 | 109,35 | 65,44 | 38,36 | 48,34 | 58,7 |

Tablo 4.14 incelendiğine hizmet yılı 16 yıl ve üzeri olan FBÖ' lerin toplam puanları en düşük puanlamaya sahiptir. FBÖ' nün, FBÖMK' ya ilişkin görüşleri ölçeğinin faktörlerinin, hizmet yılı değişkenine göre anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için MANOVA testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.15.' de gösterilmiştir.

Tablo 4. 15. Genel ve alt faktör puanlarının hizmet yılı durumuna göre ortalama ve standart sapma değerleri ile MANOVA testi sonuçları

| Değişken | Hizmet Yılı | N | \bar{X} | S | sd | F | Λ | p |
|----------|-----------------|----|-----------|-------|-------|------|-----------|------|
| MB | 1-10 yıl arası | 17 | 36,88 | 5,72 | 16-45 | 2,05 | | ,140 |
| | 11-15 yıl arası | 17 | 35,29 | 2,73 | | | | |
| | 16 yıl ve üzeri | 28 | 37,18 | 4,22 | | | | |
| MBB | 1-10 yıl arası | 17 | 21,35 | 3,29 | 16-45 | ,12 | | ,886 |
| | 11-15 yıl arası | 17 | 22,41 | 3,85 | | | | |
| | 16 yıl ve üzeri | 28 | 21,68 | 3,19 | | | | |
| MFA | 1-10 yıl arası | 17 | 13,06 | 2,24 | 16-45 | ,23 | | ,792 |
| | 11-15 yıl arası | 17 | 12,59 | 1,73 | | | | |
| | 16 yıl ve üzeri | 28 | 12,71 | 2,95 | | | | |
| MFE | 1-10 yıl arası | 17 | 15,53 | 2,00 | 16-45 | ,81 | ,773 | ,447 |
| | 11-15 yıl arası | 17 | 16,88 | 2,14 | | | | |
| | 16 yıl ve üzeri | 28 | 15,93 | 2,91 | | | | |
| MFİ | 1-10 yıl arası | 17 | 19,94 | 1,91 | 16-45 | ,23 | | ,794 |
| | 11-15 yıl arası | 17 | 19,65 | 2,39 | | | | |
| | 16 yıl ve üzeri | 28 | 19,11 | 2,71 | | | | |
| Toplam | 1-10 yıl arası | 17 | 106,76 | 9,30 | 16-45 | ,88 | | ,420 |
| | 11-15 yıl arası | 17 | 106,82 | 8,17 | | | | |
| | 16 yıl ve üzeri | 28 | 106,61 | 10,21 | | | | |

Tablo 4.15’de FBÖMKÖ’ ye göre; alt faktör puanları üzerinde yapılan MANOVA sonuçlarında faktörler bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Wilks Lambda (Λ)=,773, $F_{(16,45)}=,885$, $p>.05$. Bu bulgu alt faktör puanlarından oluşan doğrusal bileşenden elde edilecek puanların hizmet yılına bağlı olarak değişmediğini gösterir. Buna göre faktörler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. (MB, $F_{(16,45)}=2,052$, MBB, $F_{(16,45)}=,121$, MFA, $F_{(16,45)}=,234$, MFE, $F_{(16,45)}=,819$, MFİ, $F_{(16,45)}=,232$, $p>.05$.) FBÖ’ nün ölçeğe ilişkin görüşleri mesleki deneyim yıllarına göre değişmemektedir

4.5. MFU Puanları İçin Non- Parametric Test Sonuçları

MFU' nun okul türü değişkenine göre Mann-Whitney U Testi tablo 4.16.' da verilmiştir.

Tablo 4. 16. MFU Faktörünün okul türüne göre Mann-Whitney U Testi sonucu

| Grup | N | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | U | p |
|--------------------|----|-----------------|--------------|--------|------|
| Sınavla alan okul | 31 | 31,11 | 964,50 | 468,50 | ,865 |
| Sınavsız alan okul | 31 | 31,89 | 988,50 | | |

Tablo 4.16.'da öğretmenlerin okul türlerine göre verdikleri cevapların puanlarına göre aralarında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür $U=468,500$ $p>.05$.MFU Faktörünün hizmet yılı değişkenine göre Kruskall Wallis H Testi sonucu tablo 4.17.'de verilmiştir.

Tablo 4. 17. MFU Faktörünün hizmet yılı değişkenine göre Kruskall Wallis H Testi sonucu

| Branş | N | Sıra ort. | sd | χ^2 | p |
|-----------------|----|-----------|----|----------|------|
| 1–10 yıl arası | 17 | 32,47 | 2 | ,194 | ,907 |
| 11–15 yıl arası | 17 | 32,35 | | | |
| 16 yıl ve üzeri | 28 | 30,39 | | | |

Tablo 4.17.'de farklı hizmet yılına göre FBÖ' nün matematik ve fen dersi programları arasındaki uyuma bakış açıları faktörünün anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmektedir. $\chi^2(sd=2, n=62)= ,194, p>.05$. Bu bulgu, FBÖ' nün kendi dersi ve matematik dersi öğretim programları arasında uyuma bakış açıları arasında anlamlı bir farkın olmadığını gösterir. FBÖ' nün matematik ve fen dersi programları arasındaki uyuma bakış açıları Faktörünün branş değişkenine göre Kruskall Wallis H Testi sonucu tablo 4.18.'de verilmiştir.

Tablo 4. 18. MFU Faktörünün branş değişkenine göre Kruskal Wallis H Testi sonucu

| Branş | N | Sıra ort. | sd | χ^2 | p | Anlamli fark |
|-----------------|----------|------------------|-----------|----------------------------|----------|---------------------|
| Fizik | 25 | 36,38 | | | | |
| Kimya | 19 | 36,34 | 2 | 11,12 | ,004* | F-K,F-B. |
| Biyoloji | 18 | 19,61 | | | | K-B |

*p<.05

Tablo 4.18.'de farklı branşlara göre FBÖ' nün MFU faktöründen aldıkları puanların anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür χ^2 (sd=2, n=62)= 11,12, p<.05. Bu bulgu, FBÖ' nün kendi dersi ve matematik dersi öğretim programları arasında uyuma bakış açıları arasında farklı görüşlere sahip olduklarını gösterir. Bu işlemin ardından Kruskal Wallis-H sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere tamamlayıcı karşılaştırma tekniklerine geçilmiştir. Bu amaçla kullanılan özel bir test tekniği bulunmadığından ikili karşılaştırmalarda tercih edilen Mann Whitney-U uygulanmıştır. Analizlerin sonucunda farklılığın; branşların sıra ortalamaları dikkate alındığında, faktöre katılımında fizik öğretmenleri birinci sırada, kimya öğretmenleri ikinci sırada biyoloji öğretmenleri ise son sırada yer almıştır. Bu bulgu FÖ ve KÖ' nün BÖ' ye göre MFU' na olumlu baktıklarını göstermektedir.

5.SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde, önceki bölümde açıklanan bulgulara ve yorumlara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar, bu sonuçlarla ilgili tartışmalar ve sonuçlar doğrultusunda geliştirilen öneriler yer almaktadır.

5.1. Sonuçlar

1. Araştırmaya katılan FBÖ' nün kişisel bilgilerine ilişkin bazı sonuçlar;

FBÖMK ölçeğinde yer alan “Matematik eğitimi ile ilgili hizmet içi eğitim seminerine katıldınız mı? ” maddesine verilen yanıtlardan FBÖ' nün, fen eğitiminde matematik kullanımı ile ilgili hizmet içi seminere hiç katılmadıkları görülmüştür. Bu gelişme hizmet içi öğretmen yetiştirme çalışmalarında dikkate alınması gereken bir husustur. Ruba (1981), “ Illinois Ortaokul Fen Öğretmenlerinin İhtiyaçlarının bir Araştırması” adlı çalışmasında da, öğretmenler için hizmet içi eğitim ve kendini geliştirme fırsatları arttırılmadıkça, şu anki bilgi ve yetenek düzeylerinin mevcut talepleri karşılamayacağını belirtmiştir.

Öğretmenlerin hizmet içi eğitim kurslarına sık sık katılarak kendilerini yetiştirmeleri ve mesleklerindeki gelişmeleri takip etmeleri önem arz etmektedir. Aksi halde bugün nitelikli görünen bir insan gelişen teknoloji ve bilim karşısında eskimektedir. Bu görüşle Milli Eğitim Bakanlığı'nca her yıl hizmet içi eğitim etkinlikleri düzenlenmekte, ancak yaygın olmadığı görülmektedir. Hizmet içi eğitim sürelerini başarı ile bitiren öğretmenlere bu başarılarından dolayı belirli puan verilerek sonuçta bu puanlar onların kademe ve derece ilerlemeleri ya da yer değiştirme ve üst göreve atanmalarında değerlendirilmelidir (Tekışık,1994).

FBÖ, arasında yüksek lisans ve doktora yapan öğretmen sayısının az olması yine dikkat çekicidir. Üst seviyede eğitim almak isteyen öğretmen sayısı da çok azdır.

Literatür incelendiğinde farklı çalışmalarda benzer sonuçlar bulunduğu görülmektedir.

2. FBÖ' nün, FBÖMKÖ' ye ilişkin faktör puanlarının, branşlara göre betimsel istatistik sonuçları;

Ankete katılıyorum ve tamamen katılıyorum şeklinde en çok olumlu görüş bildiren KÖ ve FÖ olmuştur. Buda KÖ ve FÖ nün matematik ile daha çok iç içe olduğunu ve matematiği BÖ' ye oranla daha çok kullandığını göstermektedir. Gül (2006); İlköğretim Fen Eğitimindeki Fizik Konularının Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları adlı tezinde“Matematik dersinin fen bilgisi dersini anlamada olumlu yönde etkisi vardır.”sorusuna öğretmenlerin %85,5, öğrencilerin ise %65,6 olumlu katılım göstermeleri bu araştırmayı destekler niteliktedir.

FBÖMKÖ faktör puanlarının branşa bağlı olarak değişmediği ama toplam puanda anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmüştür. KÖ' nün matematik kullanımı FÖ' ye göre daha yüksek düzeyde bulunmuştur. BÖ ise matematiği en az kullanan branş arasında yer almıştır. FBD' de ve matematik dersi öğretim programları arasında uyum olduğu FÖ ve KÖ yüksek bulmuştur. Buda biyoloji öğretim programları ile matematik öğretim programları arasında müfredat uyum problemi olduğunu göstermektedir. FBÖ' nün matematik becerilerinin fen öğrenmelerine entegrasyonu ile ilgili düşünceleri olumsuzdur. Matematiğin FBD' deki başarıya olumlu etkisini FÖ ve KÖ onaylamaktadır. Bunun sebebi fizik, kimya derslerinde matematik kullanımının yoğun olmasıdır. Ayrıca ülkemizde ders dışı fizik ve kimya kaynak kitaplarında kavramsal bilgiden ziyade yüksek derecede matematiksel işlem kullanılmaktadır. Var olan sınav sistemleri de dikkate alındığında fizik ve kimya derslerinde kullanılan matematiksel işlemlerin öğretmen ve öğrencilerde yüksek derecede kaygı oluşturduğu dolayısı ile matematiğe karşı son derece önem verildiği görülmektedir. FBÖ' nün, üniversitede aldıkları matematik eğitiminin, fen bilimleri derslerinde kullanımının yeterli olduğu görülmektedir. FBÖ, matematiksel becerileri olumlu olarak kullanabilmesi lisans eğitimleri süresince aldıkları matematik

derslerinin önemi büyüktür. Farklı lisans programlarının olası etkileri Morrell ve Carroll (2003) ile Cantürk Günhan ve Pirgayipoğlu (2004), tarafından yapılan çalışmalarda da ortaya konmuştur.

3. FBÖ' nün, FBÖMKÖ' ye ilişkin faktör puanlarının, okul türü değişkenine göre betimsel istatistik sonuçları;

FBÖ' nün, FBÖMKÖ' ya ilişkin görüşleri ölçeğinin faktör puanları, okul türü değişkenine göre betimsel istatistiklerin de öğrencilerini sınavla alan liselerin öğretmenleri sınavsız alan liselerin öğretmenlerine göre daha yüksek puanlara sahiptirler. Araştırmamızın bulguları Ersoy (2006) un yapmış olduğu fen bilgisi öğretmenlerinin eğitim sorunları: araştırma raporu ile paralellik göstermektedir. “Fen bilgisi öğretmenlerinin okullarda fen bilgisi eğitimi ve öğretiminde başarısızlığın olası nedenleri konusundaki görüşlerinin; cinsiyete, öğretmenlik dalına, mesleki deneyime, mezun olduğu öğretim kurumuna, yetkinlik-yeterlik öz değerlendirmeleri düzeyine göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı, ancak görev yapılan okullara göre farklılaştığı belirlenmiştir”.

Öğrencilerini sınavla alan okul öğretmenlerinin matematik becerisi beklentileri, öğrencilerini sınavsız alan okulların öğretmenlerine göre daha yüksektir. Bunun sebebi de öğrencisini sınavla alan liselerin öğrencilerinde hazır bulunuşluk düzeyinin yüksek olması olabilir. Seçilmiş öğrencilerle çalışan FBÖ derslerinde matematik içeren kısımlarda zorlanmamakta, kendi müfredatlarını rahatça işlemektedirler. Sınavsız öğrenci alan okul öğretmenleri ise öğrencilerinin derslerinde matematik içeren kısımlarda zorlandıklarını belirtmiş ve öğrencilere matematik öğretmeye çalıştıklarını ama öğrencinin temel matematik bilgilerinin zayıf olması nedeni ile öğrencinin sıkıldığını ve matematiği sevmediklerini ifade etmişlerdir. Yapılan araştırma sonuçları göstermektedir ki okul türü değişkenine göre fen derslerindeki matematik kullanımında çok ciddi boyutta bir farklılık vardır. Oysa her okul türünün müfredatı ve ders saatleri aynıdır.

4. FBÖ' nün, FBÖMKÖ' ya ilişkin faktör puanlarının hizmet yılı değişkenine göre betimsel istatistik sonuçları;

FBÖ' nün, hizmet yılı değişkenine göre bağımlı sorulara verdiği cevaplara ilişkin puanların betimsel istatistikleri incelendiğine hizmet yılı 16 yıl ve üzeri olan FBÖ' lerin toplam puanları en düşük puanlamaya sahiptir. FBÖ' nün, FBÖMKÖ' ye ilişkin görüşleri ölçeğinin faktörlerinin, hizmet yılı değişkenine göre aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Hizmet yılı 1–15 yıl arası olan öğretmenler FBD ile matematik dersi öğretim programları arasında uyum olduğunu belirtmişlerdir. FBÖ' nün matematik becerilerinin fen öğrenmelerine aktarımı ile ilgili düşünceleri incelendiğinde öğretmenlerin hizmet yılı bazında birbirine yakın olduğu gözden kaçırılmayacak bir bulgudur. Hizmet yılı 1–15 yıl arası olan öğretmenlerin puanları, 16 yıl ve üzeri olan öğretmenlerin puanları nerede ise aynıdır. Buda hizmet yılına göre bu sorunun yanıtının aynı düzeyde algılandığı görülmektedir. FBÖ' nün zümreler arası işbirliğinin sağlıklı bir şekilde yürütüldüğüne hizmet yılı 1–15 yıl arası olan öğretmenler 16 yıl ve üzeri olan öğretmenlere göre daha yüksek oranda katılmışlardır.

5. Matematik ve fen dersi programlarındaki uyum faktörünün okul türlerine göre Non- Parametric Test sonuçları;

Matematik ve fen dersi programlarındaki uyum faktörüne cevap veren öğretmenlerin okul türlerine göre verdikleri cevapların arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Literatürde, genel olarak, fen ve matematiğin birlikte yürütülmesinin gerekliliği konusunu işleyen çok sayıda araştırmaya rastlanmaktadır (Örneğin, Abad, 1994; Amato, 1996; Denny, 1971; Dobson, 2000; Eisner, 1991; Hill, 2002; Korsunsky,

2002; Monk, 1994; Sarıkaya, 1996; Socha, 2001; Tzanakis, 1999; Tirosh and Stav, 1992). Dolayısıyla bu çalışmanın sonuçları, matematik ve fen bilimlerinin birlikte yürütülmesi gerektiğini savunan araştırmacıları haklı çıkarır niteliktedir.

6. Matematik ve fen dersi programlarındaki uyum faktörünün hizmet yılına göre Non- Parametric Test sonuçları;

Farklı hizmet yıllarına göre FBÖ' nün kendi dersi ve matematik dersi öğretim programları arasında uyuma bakış açıları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür

7. Matematik ve fen dersi programlarındaki uyum faktörünün branşlara göre Non- Parametric Test sonuçları;

Farklı branşlara göre FBÖ' nün kendi dersi ve matematik dersi öğretim programları arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür. Bu bulgu, FBÖ' nün kendi dersi ve matematik dersi öğretim programları arasında uyuma bakış açıları arasında farklı görüşlere sahip olduklarını gösterir. Branşların sıra ortalamaları dikkate alındığında, faktöre katılımda fizik öğretmenleri birinci sırada kimya öğretmenleri ikinci sırada biyoloji öğretmenleri ise son sırada yer almaktadırlar. Fizik ve kimya öğretmenleri matematiğin daha çok kullanılmasını, programların ve ortak konu içeren bölümlerin orantılı olarak işlenmesini istemektedirler. FBÖ, “matematik bilgisi olmadan da, fen bilgisi öğretilir” düşüncesine karşı çıkmaktadırlar. Bulunuz, N. ve Ergül, R. (2001) yaptığı çalışmada bunu doğrular niteliktedir.

Fen eğitiminde başarının artması için matematik ve fen alanlarında tam entegrasyonu bir belirteç olarak görülebilir. Tam entegrasyonun öğretmenler tarafından uygulanması ise matematik ve fen alanlarında öğrenci başarılarını artırıcı önemli bir etmendir (Koballa ve Bethel, 1984; Friend, 1985).

5.2. Öneriler

1. Sınavla öğrenci alan liselerdeki fen ve matematik dersi müfredatı sınavsız öğrenci alan liselerden farklı hazırlanabilir.

2. Araştırmanın sonucu olarak hizmet içi öğretmen yetiştirme çalışmalarında FBÖ' nün matematik eğitimi ile ilgili hizmet içi seminere hiç katılmadıkları görülmüştür. Oysaki FBÖ' ye bu tarz seminerler ve kurslar düzenlenip FBÖ' nün bu seminerlere katılmaları faydalı olacaktır.

Hizmet içi eğitim seminerlerini başarı ile bitiren öğretmenlere bu başarılarından dolayı belirli puan verilerek bu puanlar onların kademe ve derece ilerlemeleri ya da yer değiştirme ve üst göreve atanmalarında değerlendirilmelidir (Tekışık, 1994).

Fen Bilimleri öğretiminde sistemin en belirleyici boyutu hala öğretmendir. Tüm diğer bileşenleri düzenleme, denetleme, değerlendirme ve düzeltme yetki ve sorumluluğunu elinde tutar. Öğretmenlik, bilgi ve teknoloji patlamasından en çok etkilenen mesleklerin basında gelir. Öyle ise, öğretmenlerin hizmet öncesi eğitimleri kadar hizmet içi eğitimleri de önem kazanmaktadır (Baykal, 1996).

3. FBÖ arasında yüksek lisans ve doktora yapan öğretmen sayısının az olması yine dikkat çekicidir. Öte yandan ülkemizde yazılan tezler ve doktoralar incelendiğinde fen ve matematik üzerine yapılan araştırmalar da yok denecek sayıda azdır. Lisansüstü eğitim almak isteyen öğretmen sayısı da çok azdır. Literatür incelendiğinde farklı çalışmalarda benzer sonuçlar bulunduğu görülmektedir. Yapılacak çalışmalarla lisansüstü öğrenimler özendirilmeli öğretmenlerin fen ve matematik arasındaki ilişkiler üzerine araştırmalar yapmasının özendirilmesi eğitim sistemimiz ve bilim adına faydalı olacaktır. Bu konuda yapılması gereken bir takım işler olup konunun tüm öğeleriyle MEB tarafından incelenmesinde yarar vardır.

FBÖ matematik dersi öğretmenleri ile işbirliği içerisinde çalışmalarını gerekmektedir. Matematik ve fen aktivitelerini destekleyecek kavramlar arasındaki ilişkileri görebilme mantığını öğrenciye vermelidirler. Entegrasyonu en kolay olan önemli dersler fen ve matematik dersleridir. Fen eğitiminde başarının artması için matematik ve fen alanlarında tam entegrasyon bir belirteç olarak görülebilir. Tam entegrasyonun öğretmenler tarafından uygulanması ise matematik ve fen alanlarında öğrenci başarılarını arttırıcı önemli bir etkidir.

4. Sınavsız öğrenci alan okullarda fen ve matematik derslerinde öğrenci merkezli ders işlenmelidir. Öğrencilere tahta başında salt anlatım yaparak ders işlenmesinden kaçınılmalıdır. Fen ve matematiğe karşı önyargılı olan öğrenciler, öğretmenlerin yanlış tutumları ile sistem dışına çıkarılabilir. Öğrencisini sınavsız alan okullarda matematik eğitimi fen bilimlerinden önce vermeye başlanabilir.

5. Matematik öğretmenleri derslerindeki bilgilerin diğer disiplinler dede kullanıldığını göz ardı etmeden ders işlemeli ve fen bilimleri derslerine entegresi kolay olacak şekilde öğretim yapmalıdırlar. Bunun için matematik öğretmenleri ile FBÖ işbirliğini arttırarak çalışmalıdırlar.

6. Fen bilimleri derslerinde özellikle fizik ve kimya da matematik kullanımına yönelik daha fazla kaynağa ihtiyaç vardır.

7. Matematik öğretmenleri, FBÖ' nün görüşleri ve tecrübeleri doğrultusunda öğrencinin anlamakta zorluk çektiği matematiksel işlemleri eğitim öğretim yılı başında tespit ederek tedbir almaları dersin amaçlarına daha kolay ulaşmasını sağlayabilir.

8. Okullarımızda verilen dersler arasında veli ve öğrenci tarafından en çok önemsenen ders matematik dersidir. Velilere ve öğrencilere fen bilimleri derslerinin öğretiminin önemi kazandırılmalıdır.

9. Fen bilimleri dersinin amaçlarına ulaşabilmesi için öncelikle öğrencilerin matematiği sevmeleri sağlanmalı ve matematik korkuları ortadan kaldırılmaya çalışılmalı ya da en aza indirgenmelidir. Bunun yanında problemlerin anlaşılması ve uygun stratejilerin belirlenip uygulanabilmesi için öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerinin gelişimi sağlanmalıdır. Çünkü disiplinler arası eğitim gereği, Fen bilimleri dersi problemlerinin çözümünde öğrencilerin Matematik ve Türkçe becerilerini etkin kullanmaları gerekmektedir. Nitekim McGehee (2001)'nin yaptığı çalışmada, öğrencilerin farklı disiplinlerden yararlanarak problemi çözdüklerinde daha iyi öğrendikleri belirlenmiştir. Bu sayede öğrencilerin ileri düşünme becerilerinin gelişimi ve problemlerle baş etme güçleri sağlanmış olur. Fen bilimleri dersinin geçerliliğinin korunmasında ve problemlerinin çözümünde matematik dersinden, matematik problemlerinin anlaşılması ve somutlaştırılmasında Fen bilimleri dersinden mümkün olduğunca yararlanılması öğrencilere önerilebilir.

Fen bilimleri derslerinde öğrenci merkezli ders işlenmeli öğrencinin matematik kazanımlarının fen bilimlerine aktarımı sağlanmalıdır. “Başarılı Avrupa ülkelerinde öğretmen sunumlarına çok daha az zaman ayrılırken, öğrencinin aktif olduğu etkinliklere Asya ülkelerinden ise fazla zaman ayrılmaktadır. Türkiye’den TIMSS-1999 çalışmasına katılan öğrencilerin öğretmenleri öğretmen sunumuna ders zamanının yaklaşık yarısını (%41) ayırırken, öğrenciyi aktif kılacak etkinliklere zamanın yalnızca %25’ini ayırmaktadırlar. Türkiye’de sınıf mevcutları yüksek (ortalama 44) olduğu için, öğrenci merkezli fen öğretiminin yapılamayacağı savunulur. Fakat Asya ülkeleri kalabalık sınıflarda başarılı fen öğretimini gerçekleştirebilmişlerdir”(Kılıç, 2005).

10. Fen bilimleri dersinde öğrencilerin matematiksel becerilerini canlandıracak somut ve günlük yaşamdan örneklere yer verilerek akıl yürütme becerilerinin ortaya konulup geliştirilmesi ile ders içi teorik bilgiyi kullanmış olmaları sağlanacaktır.

11. Matematik öğreniminde zorluk yaşayan öğrencilerde var olan matematik korkusu ve matematik dersine karşı olan olumsuz düşünce anlayışı yok edilmeli, bu konuyla

ilgili çalışmalar yapılmalıdır. FBÖ ve MÖ' den; öğrenciye fen derslerinde matematik bilgisini kullanmanın önemi kavratılarak farklı örnek ve problemlerin çözümü karşısında fen ve matematiksel becerilerini birlikte kullanabilme yetisini kazandırmaları beklenmektedir.

Etkin öğretim için etkinlik tasarlama ve geliştirme, Fen derslerinde lâboratuar etkinliklerinin/deneylerin yapılması, bireysel etkinlik ve proje çalışmalarına öğrencilerin dâhil edilmesi öğrencinin derse olan ilgisini artıracaktır. Okullarda uygulamalı matematik eğitimi verilmeye başlanmalı, öğretmenler, etkin öğrenci katılımlı ve teknoloji destekli fen öğretimine isteklendirilmeli ve bu konuda yetkinleştirilmelidirler.

KAYNAKLAR

Akgün, L., “Matematiğe Karşı Olumlu Tutum Geliştirme Faktörleri”, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 65s. (2002).

Akgün, S. “Okullarımızda Fen Bilimlerine Olan "İlginin Azalma Sebepleri”, III. *Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Trabzon, s. 219–224. (1998).

Akın, F., İlköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 66s. (2002).

Aksu, M., “Ortaöğretim Kurumlarında Matematik Öğretimi ve Sorunları”. Ankara: *T.E.D.Yay.* Öğretim Dizisi No:3,Yorum-Basın Ltd. Şti. (1985).

Alaylıoğlu, N. O., Ansiklopedik Eğitim Sözlüğü. *İstanbul Bilim ve Kültür Eserleri*. (1976).

Altınparmak, M. Nakipoğlu, M., Lise Biyoloji Laboratuvarlarında " İşbirlikçi Öğrenme "Yönteminin Tutum ve Başarıya Etkisi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16–18 Eylül (2002).

Amato, J. “The introductory calculus-based physics textbook”. *Physics Today*, 49 (12), 46–50. (1996).

Ayas, A., Karamustafaoğlu, O., Sevim, S., Karamustafaoğlu, S., “Fen Bilgisi Öğrencilerinin Bilgilerini Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Seviyeleri”, *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı* s:458-462, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi 7-8 Eylül İstanbul. (2001).

Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Sevim, S., Karamustafaoğlu, O. “Genel Kimya Laboratuvar uygulamalarının Öğrenci ve Öğretim Elemanı Gözüyle Değerlendirilmesi”. *H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23: 50–56. (2002).

Ayas, A., Özmen, H., “Asit –Baz Kavramlarının Güncel Olaylarla Bütünleştirilme Seviyesi”, *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu* , Trabzon, s.153 (1998).

Aydın, H., “İngiltere’de Öğrenim Gören Öğrencilerin Ve Öğretmenlerin Matematiksel Modelleme Kullanımına Yönelik Fenomenografik Bir Çalışma”. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara,96s. (2008).

Bağcı, N., “Öğretim Sürecinde Öğrenciye ve Öğrenim Amacına Yönelik Yeni Yaklaşımlar” *Milli Eğitim*, (159), 142 – 148. (2003).

Bakar, E., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen, Teknoloji, Toplum (FTT) Konularına Bakış Açılarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara, (2003).

Basson, I., Physics And Mathematics As İnterrelated Elds Of Thought Development Using Acceleration As An Example. *Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.*, 33(5), 679-690. (2002).

Baştürk, R., “Nonparametrik İstatistiksel Yöntemler”, *Anı yayıncılık*, (2010).

Baykal, A., Fen Bilgisi Öğretiminde Çağdaş Yaklaşımlar, "İlköğretim Kurumlarında Fen Öğretimi ve Sorunları, Öğretim Dizisi No: 10, (Noyanalpan, N.), *Türk Eğitim Derneği*, Şafak Matbaası, Ankara, s. 33–54. (1996).

Baykul, Y., İlköğretimde Matematik Öğretimi. 7. Baskı, *Pegem A Yayıncılık*, Ankara. (2003).

Baykul, Y., Matematik ve Fen Eğitimi Yönünden Okullarımızdaki Durum. *Hacettepe Üniv. Eğitim Fak. Dergisi*, c2, ss.154–168. (1987).

Berube, C. T. “A Conceptual Model for Middle School Science Instruction”, *The Clearing House*, Cilt 73, Sayı 6: 312–315. (2000).

Bıkmaz, H.,F., İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarılarını etkileyen faktörler. Ankara. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü* Eğitim Programları ve Öğretim Ana Bilim Dalı (Yayınlanmamış Doktora Tezi). (2001).

Billington, J., Fowler, N., MacKernan, J., Smith, J., Stratton, J., Watson, A., “Using and Applying Mathematics”. *Nottinghamshire*. (1993).

Bingham, A. (Çev. A.Ferhat Oğuzkan). Çocuklarda Problem Çözme Yeteneğinin Geliştirilmesi. *M.E.B Basımevi*, İstanbul. (1998).

Bozdemir, S. “Einstein ve Eğitim: 21. Yüzyılda Fizik/Fen Eğitim/Öğretimi Nasıl Olmalı ?”. 2005 Dünya Fizik Yılı Etkinlikleri, Adana: Çukurova Üniversitesi <ftp://fizik.cu.du.tr/fizik-fen-egitim.zip> adresinin 13.8.2009 günlü yayını. (2009).

Bulunuz, N. ve Ergül, R. , “Öğretmen Adaylarının Fen Öğretiminde Matematik Bilgiyi Ve Laboratuar Ölçüm Araçlarını Kullanmalarında Kendilerine Olan Güvenlerini Belirme Üzerine Bir İnceleme”. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 65–71. (2001).

Büyüköztürk, Ş., , *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, *Pegem A Yayıncılık*,170-171, Ankara (2010).

Büyüköztürk, Ş., “*Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*”, 4. Baskı, **Pegem A Yayıncılık**, Ankara, 94-100, (2004).

Cantürk Günhan, B. ve Pirgayipoğlu, D. (2004). Eğitim fakültelerinde ilköğretim matematik bölümü öğrencilerin matematiğe yönelik özyeterlik algılarındaki farklılıklar. *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Sempozyumu M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi*, 09–10 Eylül 2004. İstanbul.

Cekolin, C.H. “The Effects of Self-Regulated Learning Strategy Instruction on Strategy Use and Academic Achievement”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, *University of South Alabama*. (2001).

Costello, J. , “Teaching and Learning Mathematics 11–16”. **Routledge, Lonndon** . (1995).

Crawley, F. E., Salyer, B., “Origins of life science teachers’ beliefs underlying curriculum reform in Texas.” *Science Education*, 79, 611–635. (1995).

Çakır, S. Berberoğlu, G., Alparıslan, P., “Örnek Olaya Dayalı Öğrenim Yönteminin Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Sinir Sistemi Ünitesindeki Başarılarına Etkisi” *Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu* , *Maltepe Üniversitesi, İstanbul*. ss.126–13. (2001).

Çam, M., Fen Bilimleri Derslerinde (Fizik, Kimya, Biyoloji) Öğrencilerin Derse Motive Olamama Nedenlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yeditepe Üniversitesi*, İstanbul. (2007).

Çavaş, B. "İlköğretim 6. ve 7. Sınıflarda Okutulan Matematiğe Dayalı Fen Konularında Yaşanan Sorunlar, Matematiğin Bu Sorunlar İçerisindeki Yeri ve Bu Sorunların Giderilmesinde Teknolojinin Rolü ve Çözüm Önerileri, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, "İzmir, 106s. (2002).

Çavaş, B., Keşan, C., Boyacıoğlu, H. ve Köroğlu, H. ““İlköğretim Okulları 7. Sınıflarda Okutulan Fen Bilgisi Derslerinin Öğretiminde Matematik Bilgilerinin Yeri ve Önemi”, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi’2000, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, Ankara, s. 580-586. (2000).

Çelikkaya, H. , Eğitime Giriş. *Alfa Basım Yayın* Dağıtım. İstanbul. (1997).

Darling-Hammond, L. Who should provide instructional leadership? The case for teacher involvement, Unpublished manuscript. Washington, DC: *Education and Human Resources Department, Rand Corporation*, (1987).

Davison, D. M., Miller, K. W., & Metheny, D. L. What does integration of science and mathematics really mean? *School Science and Mathematics*. 95(5), 226–230. (1995).

Dede, Y. ve Argün, Z., Cebir öğrencilere niçin zor gelmektedir?, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Ankara. 24, 180–185. (2003).

Dede, Z., “İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Dersini Yürüten Öğretmenlerin Fen Bilgisi Dersi Öğretim Sürecinde Yaşadıkları Sorunlar” *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). (2006).

Dede, Y., ve Yaman, S. Fen ve Matematik Eğitiminde Proje Çalışmanın Yeri, Önemi ve Değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt:23, Sayı:1.,117–132.(2003).

Demirel, Ö., Ün K., Eğitim Terimleri. *Pegemayayincılık*. Ankara. (1987).

Denny, R. T. “The mathematics skill test (MAST) for chemistry”. *Journal of Chemical Education*, 48 (12), 845–846. (1971).

Doğru, M., Fen bilgisi öğretmen adaylarında çevre sorunlarının çözümünde problem çözme yönteminin uygulanması. Yayınlanmamış Doktora Tezi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. (2004).

Durmaz, H., ‘Nasıl Bir Fen Eğitimi İstiyoruz?’, *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, Sayı 83/84, s.38-40. (2004).

Durmuş, S. ve Kocakulah, S., Oluşturmacılık. Fen ve Teknoloji Öğretimi. (Ed.Bahar.M.), Ankara:*Pegem A Yayincılık*. (2006).

Dursun, Ş. ve Dede, Y., “Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından”. GÜ, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt.24, Sayı.2, 217–230. (2004).

Duval, R. The cognitive analysis of problems of comprehension in the learning of mathematics. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 1(2), 1–16. (2002).

Eisner, M. P., “In my opinion, physics educators and mathematics educators should work together”. *The Physics Teacher*, 29 (11), 478–480. (1991).

Ekici, E., “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Mezun Oldukları Branşların Öğrenmeye Etkisi Üzerine Bir Araştırma”. *Ankara Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). (2004).

Ergün, M., Özdaş, A., Öğretimde Planlama ve Değerlendirme. *Sanal Kütüphane Yayınları*, İstanbul. (1997).

Ersoy, Y., “Okullarda Matematik Eğitimi: Matematikte Okur-Yazarlık”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 107–112. (1997).

Ersoy, Y. ve Ardahan, H. (2003) İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi-II: Tanıya yönelik etkinlikler düzenleme.[http:// www.matder.org. tr](http://www.matder.org.tr).(2010).

Ersoy, Y., Erbaş, A.K., “Cebir öğretiminde öğrencilerin güçlükleri-II: Yanlışılarla İlgili öğretmen görüşleri”. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, Bildiriler 6–8 Eylül 2000, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, (2001).

Ersoy, Yaşar. Matematik Öğretmeni Eğitimi I: *Ulusal Politikalar ve Hedefler. Modern Öğretmen Yetiştirmede Gelişme ve İlerlemeler Sempozyumu* 1996, ss91–96, Ankara. (1996).

Ersoy, Y. Okullardaki Matematik Öğretimi ve Eğitimi: Ders Öncesi Hazırlıklar ve Etkinlikler. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 244 (1998).

Ersoy, Y. TIMSS-R: İlköğretim Fen Bilgisi/Bilimleri Araştırması-I: OECD Ülkeleri Öğrenci Başarısı Göstergeleri. TFV Fen Eğitimi etkinlikleri 15–16 Mayıs, Trakya Üniversitesi, Tekirdağ. (2004).

Ertürk, S. ,Eğitimde Program Geliştirme. Ankara: *Meteksan* . (1994).

Eşme,İ.,Fen öğretiminde sorunlar *Özel Okullar Birliği Bülteni* <http://www.maltepe.edu.tr/basinda/makaleler/ozelokullar.asp>(2009).

Faulge, P. Çev: Cenap Karakaya. Pedagoji Sözlüğü. İstanbul. (1994).

Fennema, E.,Franke, M. L. Teachers’ knowledge and its impact. In D. A. Grouws (Ed.), Handbook of research onmathematics teaching and learning (pp. 147–164). *NY: Macmillan Publishing Co.* (1992).

Fennema, E., Sowder, J. , Carpenter, T. P. Creating classrooms that promote understanding. In E. Fennema and T. A.Romberg (Eds.), Mathematics classrooms that promote understanding (pp.185–199).NewJersey:*Lawrence ErlbaumAssociates*, Inc. (1999).

Fraenkel J.R., Wallen N.E. How to design and evaluate research in education, 5th Edt., *London, Pearson.* (2003).

Friend, H. (1985). The effect of science and mathematics integration on selected seventh grade students attitudes toward and achievement in science. *School Science and Mathematics*, 85, 453–461.(1985).

Garnett, P.J., Garnett, P.J. Refocussing the chemistry lab: A case for laboratory based investigations, *Australian Teachers Journal*, vol: 41, issue: 2, pp. 26–33. (1995).

Genç, H ve Küçük, M. Öğrenci merkezli öğretim programının uygulanması üzerine bir durum tespit çalışması. *XII. Ulusal eğitim bilimleri kongresi bildirileri* 15-18 Ekim 2003 G.Ü., Antalya, s. 1555-1573. (2004).

Gezer, K. ve Köse, S. ,Fen Bilgisi Öğretim ve Eğitiminin Durumu ve Bu Süreçte Laboratuvarın Yeri. IV. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu. 15- 16 Ekim 1998

Pamukkale Üniversitesi-Denizli. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(6), Özel Sayı. (1999).

Glasser, W., Kaliteli Eğitimde Öğretmen. Çevirmen: Ulaş Kaplan, *Beyaz Yayınlar*, İstanbul. (2000).

Gray, E. and Tall, D. Success and Failure in Mathematics: *The Flexible Meaning of Symbols as Process and Concept. Mathematics Teaching*, 142, 6–10. (1992).

Gül, B. “İlköğretim Fen Eğitimindeki Fizik Konularının Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları”.(Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 131–132 (2006).

Gürdal, A., “İlköğretim Okullarında Fen Bilgisinin Önemi”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 8, 185–188. (1992).

Güven, T., Ö. Acar, Ş. Demirci, A. Toğral ve M. Kazancı. Liseler İçin Biyoloji III. 6. Baskı. İstanbul: *Milli Eğitim Yayınları*. (1993).

Güzel, H., “Genel Fizik Ve Matematik Derslerindeki Başarı İle Matematiğe Karşı Olan Tutum Arasındaki İlişki”. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 49–58. (2004).

Hacıoğlu, F. ,Alkan, C. , Öğretmenlik Uygulamaları: Öğretim Teknolojisi. İstanbul. s.23. (1997).

Hare, M. Revealing What Urban Early Childhood Teachers Think About Mathematics and How They Teach It:Implications For Practice. *University Of North Texas*, December, s.11. (1999).

Heyworth, R. M., Procedural and conceptual knowledge of expert and novice students for the solving of basic problem in chemistry. *International Journal of Science Education*, 21(2), 195–212. (1999).

Hill, Richard O. ,Electricians need algebra, too. *The Mathematics Teacher*, 95 (6), 450–455. (2002).

Hortaçsu, N. ,Parents’ Education Level, Popularity, Individual Cognition, and Academic Performans: An Investigation with Turkish Children. *The Journal of Genetic Psychology*. February, 155 (2). 179–189. (1994).

Huckstep, P. Rowland, T. & Thwaites, A. “Primary Teachers' Mathematics Content Knowledge: What does it look like in the classroom?”, Paper presented at the Annual Conference of the *British Educational Research Association, University of Exeter*. (2002).

Huffman, D., Thomas, K. ,Lawrenz, F. Relationship Between Professional Development, Teachers' Instructional Practices, and the Achievement of Student in ScienceandMathematics.SchoolScienceandMathematics.(<http://www.findarticles.com/p/articles/mi> (2010).

Huntley M. A. Design and implementation of a framework for defining integrated mathematics and science education. *School Science and Mathematics*. 98, 320–327. (1998).

İsrael, E.,”Özdüzenleme Eğitimi, Fen Başarısı Ve Özyeterlilik”. Doktora Tezi. İzmir: *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü* Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları Ve Öğretim Dalı. (2007).

Kaptan, F., Fen Bilgisi Öğretimi Nasıl Geliştirilir? *Çağdaş Eğitim Dergisi*, (223),15–16. (1997).

Kaptan, F. , Korkmaz, H.. Mevcut Fen Bilgisi Programı İle 2001-2002 Öğretim Yılında uygulamaya Konacak Olan Yeni Fen Bilgisi Programının Karşılaştırılması. *Çağdaş Eğitim Dergisi*. Şubat. 273. s.33–38. (2001).

Karaçay, Timur. Ortaöğretim kurumlarında matematik öğretimi ve sorunları. <http://mail.baskent.edu.tr/~tkaracay/angora/ortamat.html>.(2010).

Karaçay, T., TMD XXII. Ulusal Matematik Sempozyumu Programı 2010.

Karaer,H *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt: (8) Sayı: (1) ss103-104 (2003).

Karasar, N., "Bilimsel Araştırma Yöntemi" , *Nobel Yayın Dağıtım* , Ankara , 99-105, (2007).

Kayhan, M., Özgün Koca A., “Matematik Eğitiminde Araştırma Konuları: 2000–2002. “ *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 26, 72–81. (2004).

Keeves, J. P., Methods and processes in research in science education. In Fraser, B. J. & Tobin, K.G. (Eds), *International handbook of science education*, Kluwer. London: Academic Publishers, London. (1998).

Keşan C., Kaya D., *Bilim, Eğitim Ve Düşünce Dergisi* Aralık 2008,Cilt 8,Sayı 4. (2008).

King, J., Matematik Sanatı, *Tübitak Yayınları*, Ankara, 4. Baskı, ss.2. (1998).

Kılıç, B.,G., TIMSS-R (1999) Çalışmasında Türkiye. Editörler, Olkun S., Altun, A., Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim: Matematik, Fen, Teknoloji, Yönetim, Anı Yayıncılık, Ankara. (2005).

Knuver, A. , Mathematics and Science Performance of Primary School Students in the Netherlands. *Educational Research and Evaluation*, 5(2), 214–226. (1999).

Koballa, T. R. Jr. and Bethel, L. J. Integration of science and other school subjects. In D. Holdzkom and P. B. Lutz (Eds.) *Research within reach. Science education*. (pp. 79–107). Washington D.C. National Science Teacher Association. (1984).

Korkunsky, B., Improper use of physics-related context in high school mathematics problems: Implications for learning and teaching. *School Science and Mathematics*, 102 (3), 107–113. (2002).

Köksal, F., Dünyadaki Yeni Gelişmeler Işığında Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar, V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Özetler, Ankara, 80. (2002).

Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Tümay, H., Akkuş H., Kadayıfçı, H., Budak, E., Taşdelen, U. “Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı için Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı?”, *Asil Yayın Dağıtım*, 1. Baskı, Ankara, 245s. (2003) .

Lesk, A.,M. *The unreasonable effectiveness of mathematics in molecular biology. The Mathematics Intelligencer*, 22 (2), 28–37. (2000).

Lubienski, S.T., Bowen, A. Who' s counting? A Survey of Mathematics Education Research 1982– 1998. *Journal for Research in Mathematics Education*. 31(5), 626–633. (2000).

MEB ,Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Kılavuzu. *Devlet Kitapları Müdürlüğü*. Ankara. (2005).

Martinello, M. L. Interdisciplinary inquiry in teaching and learning. Upper Saddle River: *Gillian E. Cook*. (2000).

Mcdermott, Lillian C., M.L. Rosenquist, E.H. van Zee. Student difficulties in connecting graphs and physics: Examples from kinematics. *American Journal of Physics*, (Am. J. Phys.), 55 (6), 503–513. (1987).

MEB, “İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi Programı”, Ankara Milli Eğitim Basımevi. (2000).

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (9-12. Sınıflar), Ankara. (2005).

Milli Eğitim Bakanlığı Basın Bildirisi Oecd 'Nin Pısa Projesine Türkiye'nin Katılımı <http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular/pisa/pisaraporu.htm> (2009).

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Kılavuzu. Devlet Kitapları Müdürlüğü. Ankara. (2005).

Monk, M., Mathematics in physics education: A case of more haste less speed. *Physics Education*, 29 (4), 209–211. (1994).

Moralı,S., Koroğlu, H. ve Çelik, A., Buca eğitim fakültesi matematik öğretmen adaylarının soyut matematik dersine yönelik tutumları ve rastlanan kavram yanlışları. GÜ, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt.24, Sayı.1, s.161–175. (2004).

Morgil İ. “Ülkemizde Fen Sorunları ve Öneriler”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (5). S. 21-28. (1990).

National Research Council. (NRC). National Science Education Standards. Washington, DC: *National Academy Press*. (1996).

Nievmivirta, M. “Gender Differences in Metavationla-Cognitive Patterns of Self-Regulated Learning”, *Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Chiago, IL, March 24-28. (1997).

Noyanalpan, N., İlköğretim Okullarında Fen Öğretimi ve Sorunları, *Türk Eğitim Derneği Yayınları*, 51 s, Ankara, (1996).

Oğuzkan, F., Eğitim Terimleri Sözlüğü. Ankara. (1993).

Oktar, İ. , Demirel, Ö. “Geleneksel, İşbirliği ve Ödüllü Değişim Ekonomisine Dayalı Öğrenmenin Öğrenci Erişisi Üzerine Etkisi”. *Eğitim ve Bilim*, 20(100), 6–14. (1996).

Olkun, S., Toluk, Z , “İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi”. *ANI Yayıncılık*, Ankara. (2003).

Olson, J., Teacher influence in the classroom: A context for understanding curriculum translation. *Instructional Science*, 10, 259–275. (1981).

Orbay, M., Özdoğan, T., Öner, F., Kara, M., Gümüş, S. "Fen bilimleri laboratuvar uygulamaları I-LT Dersinde Karşılaşılan Güçlükler Ve Çözüm Önerileri, *Milli Eğitim Dergisi*, sayı: 157 . (2003).

Orton, A., Wain, G. Issues in Teaching Mathematics. *Reedwoods Boks*, London. (1994).

Oruç, M., “İlköğretim Okulu 2. Kademe Öğrencilerinin Fen Tutumları ile Fen Başarıları Arasındaki İlişki”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara. (1993).

Ostler, E., Grandgenett, N., National Council of Teachers of Mathematics: Mathematics – Study & Teaching, Education – Curricula, Schools. Education, 119(1): 63 – 68. (1998).

Özdemir, S. , H.İ. Yalın. Öğretmenlik Mesleğine Giriş. Ankara: *Nobel Yayın Dağıtım*. (1999).

Özden, Y., “Eğitimde Yeni Değerler”, İstanbul, Remzi Kitapevi. (2000).

Özmen, H., Ayas, A. Kimya öğretmenliği öğrencilerinin laboratuvar uygulamalarında karşılaştıkları güçlüklerin tespiti, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt: 12, sayı: 21, s. 1–7. (2001).

Özsoy, G. , Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 25, Sayı 3 179-190 ,(2005)

Perçin, M., Matematik Nedir? <http://www2.gantep.edu.tr>. (2004).

Perkins, D. N. The Intelligent eye. Santa Monica, CA: The Getty center for education in the arts. (1994).

Rasmussen, C. L. Reform in Differential Equations: A Case Study of Students’ Understandings and Difficulties. *The Annual Meeting of American Educational Research Association*, San Diego, CA. (1998).

Roebuck, K.I. , Warden M. A.. “Searching for the center on the mathematics- science continuum”. *School Science and Mathematics*, 98, 328–333 (1998).

Ruba P, A Survey of Illinois Sceondary School Scienceeachers Needs. *Science Education* 65(3).271–276. (1981).

Sabancı, M., Akar, A., Üzü, Ş., Dunay, R., Kaya, F., Özdemir, B., Aydemir, İ. ve Tanrıku, N.İ. Liseler İçin Fizik I. 5. Baskı. İstanbul: *Milli Eğitim Yayınları*. (1992).

Sarıkaya, M.Y. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fonksiyon Kavramı Kapsamında Matematiksel Yeterlilikleri Ve Bu Kapsamdaki Matematiksel Bilgilerini Fen Problemlerinin Çözümünde Kullanabilirliklerinin Araştırılması. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *G.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. (2005).

Sarıkaya, M., “Lise eğitiminde matematik ile fizik ve kimyanın ilişkisi”. Gazi Üniversitesi *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 45–52. (1996).

Sarıkaya, Y. , Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fonksiyon Kavramı kapsamında Matematiksel Yeterlilikleri Ve Bu Kapsamdaki Matematiksel Bilgilerini Fen Problemlerinin Çözümünde Kullanabilirliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. (2005).

Savran, A., Çakıroğlu, J., Özkan, Ö., "Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Yeni Fen Bilgisi Programına Yönelik Düşünceleri", *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitapçığı* Cilt 1 syf 203-207 , 16-18 Eylül , Orta Doğu Teknik Üniversitesi , Ankara. (2002).

Scovel T. "The Effect of Affect on Foreign Language Learning: *A Review of the Anxiety Research*". *Language Learning*, 28 (1): 129–142. (1978).

Screen, P.A., The Warwick Process Science Project, *School Science Review*, 72(260): 17-24. (1986).

Semenderoğlu, F., "2001-2002 Öğretim Yılında Uygulanan ilköğretim 2. Kademe Fen Bilgisi Müfredatının Müspet ve Menfi Noktaları", *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitapçığı* Cilt 1 syf 208-212, 16-18 Eylül , Orta Doğu Teknik Üniversitesi , Ankara. (2002).

Semerci, K., İlköğretim II. Kademe Fen Bilgisi Eğitiminde Laboratuvar Uygulamaları İle İlgili Yeterlilikler (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, 47 s, Ankara, (2001).

Senemoğlu, N., Gömleksiz, M. ve Üstündağ, T., Öğrenmenin Oluşumu, Modül Kitap 1, MEB Yayınları. (1999).

Senemoğlu, N. Gelişim Öğrenme ve Öğretim. Gazi Kitabevi, Ankara. (2003).

Serin, O. " Fen ve Teknoloji Öğretiminde Bireysel Farklılıklar", in M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (eds), İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretimi, Ankara: *Anı Yayıncılık*. (2005).

Soylu, H. , "Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar, Keşif Yoluyla Öğrenme". Ankara. *Nobel Yayın*. (2004).

Sulak, H., "Lise Matematik Öğretim Programlarının Fen Dersleri Programlarına Uygunluğu Üzerine Bir Araştırma". (Yayımlanmamış Doktora Tezi). *Selçuk Üniversitesi*. (1992).

Tall, D. O., Razali, M. R. Diagnosing students difficulties in learning mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 24(2), 209–222. (1993).

Tanrıöver, N. , Akmaner K.. "Liseler için Matematik 5". *Yıldırım Yayınları*. Ankara (1993).

Taşdemir, M. Ve Taşdemir, A. "İlköğretim Öğrencilerinin Disiplinler Arası Öğrenme Düzeyleri Ve Bu Düzeylerin Bazı Değişkenler Açısından İncelemesi". *16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Fakültesi. (2007).

Taşdemir ,A, “Matematiksel Düşünme Becerilerinin İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri Ve Tutumları Üzerine Etkileri”. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Doktora Tezi. Ankara–327s.(2008).

Tatar, E. ve Tatar E.,*İnönü Üniversitesi. Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt: 9, Sayı:16 (Güz 2008), 89–103. .(2000).

Tirosh, D. , R. Stavy. Students’ ability to confine their application of knowledge: The case of mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 92 (7), 353–358. (1992).

Tobin, K., “*Forces which shape the implemented curriculum in high school science and mathematics*”, Teaching and Teacher Education. (1987).

Tsai, C. C. The interplay between philosophy of science and the practice of science education. *Curriculum and Teaching*, 18, 27–43. (2003).

Tuncer, Y., Eryılmaz, A., “Yoğun Fizik Müfredat Programının Lise Öğrencilerinin Fizik Başarısına Etkisini İnceleme” , *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitapçığı* Cilt 1 syf 612-617, 16-18 Eylül , Orta Doğu Teknik Üniversitesi , Ankara. (2002).

Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R. ve Piburn, M. "İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi, *YÖK Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi* Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Yüksek Öğretim Kurumu, Ankara. (1997).

Türk Dil Kurumu. Türkçe Sözlük. Ankara. (1988).

Türkmen, L. “Fen ve Teknoloji Öğretimi. 1. Baskı, Bölüm 2: Bilimsel Bilginin Özellikleri ve Fen-Teknoloji-Toplum Okuryazarlığı”, (Editör: Mehmet Bahar), *Pegem A Yayıncılık.*, Ankara. (2006).

Tzanakis, C. Unfolding interrelations between mathematics and physics in a presentation motivated by history: Two examples. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 30 (1), 103–118. (1999).

Umay, A. Matematiksel Muhakeme Yeteneği, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234–243. (2003).

Wang. J. Relationship Between Mathematics And Science Achievement At The 8th Grade. Int. *Online J. Science Math*. Ed., 5, 1-17. (2005).

Williams, T. K., “Effects of an Intensive Middle School Science Experiences on the Attitude Toward Science, Self-Esteem, Career Goal Orientation, and Science Achievement of Eight Grade Female Students”, Yayınlanmamış Doktora Tezi; *The University of North Carolina at Greensboro*. (1997).

Yetkin, E. Student Difficulties in Learning Elementary Mathematics. *ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education*, Columbus, OH., ED482727. , [www:http://www.eric.ed.gov](http://www.eric.ed.gov). (2008).

Yıldırım, C. ,Matematiksel Düşünme. 2.Basım. İstanbul: *Remzi Kitabevi*. (1988).

Yıldırım C., **Eğitimde Araştırma Metotları**. Ankara: Akyıldız Matbası. (1966).

Yılmaz, A. İşbirliğine dayalı öğrenme, etkili ancak ihmal edilen ya da yanlış kullanılan bir metot. *Milli Eğitim*, 150., <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/150/yilmaz.htm> (2009).

Yılmaz, Fahrettin. Liseler İçin Kimya I. 1. Baskı. İstanbul: *Serhat Yayınları*. (1998).

Yılmaz, M. ve Soran, H. Ortaöğretimde değişen eğitim sistemlerinin Biyoloji dersine etkileri, *H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, sayı: 16–17, s. 178–188. (1999).

Yiğit, N., Akdeniz, A.R. ve Kurt Ş. Öğretmen Adaylarının Fen Edebiyat Fakültelerindeki Uygulamalara Yönelik Görüşleri, “**2000’li Yıllarda 1. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu**”, *M.Ü Atatürk Eğitim Fakültesi*, İstanbul. (2002).

Yiğit, N., Akdeniz, A.R., Şengül, K., “Yeni Fen bilgisi Öğretim Programı ile ilgili Öğretmenlerin Düşünceleri”, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitapçığı* Cilt 1 syf 400-407, 16-18 Eylül , Orta Doğu Teknik Üniversitesi , Ankara. (2002).

EKLER

EK-1 İl Milli Eğitim Müdürlüğü Onay Yazısı

T.C.
ERZİNCAN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.24.00.06.002/
KONU : Anket Uygulaması.

23.02.2010*002187

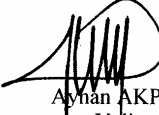
ERZİNCAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Personel Dairesi Başkanlığı)
ERZİNCAN

İlgi: 08/02/2010 tarihli ve 523-797 sayılı yazınız.

Üniversitesiniz Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Gökay ALAK'ın ekteki çalışma takvimine göre "Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematik Bilgilerini, Fizik, Kimya ve Biyoloji Derslerinde Uygulanabilme Becerileri Üzerine Branş Öğretmenlerinin Görüşleri" konulu anket çalışması uygulamasına ilişkin 19.02.2010 tarihli ve 2105 sayılı onay ekte gönderilmiştir.

Söz konusu **Anket Çalışmasından iki örnek CD** ortamında ilgili tarafından hazırlanarak müdürlüğümüze teslim edilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Aynan AKPAY
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER:

- 1- Onay (1-Sayfa)
- 2- Komisyon Kararı Form-2 (1 sayfa)
- 3- Anket Formu (4 Sayfa)
- 4- Çalışma Takvimi (1 Sayfa)

EK-2 Valilik Onay Yazısı

T.C
ERZİNCAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.24.00.06.002/
KONU : Anket Uygulaması.

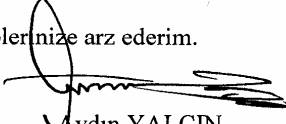
19.02.2010*002105

İL MAKAMINA
ERZİNCAN

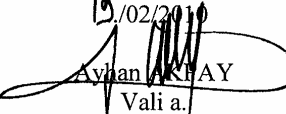
Erzincan Üniversitesi Personel Dairesi Başkanlığından dairemize intikal eden 08.02.2010 tarihli ve 797 sayılı yazılarında; Fen Bilimleri öğrencisi Gökay ALAK'ın ekteki programda isimleri yazılı ortaöğretim okullarımızda "Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematik Bilgilerini, Fizik, Kimya ve Biyoloji Derslerinde Uygulayabilme Becerileri Üzerine Branş Öğretmenlerinin Görüşleri" konulu tez çalışması yapmak istedikleri belirtilmektedir.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığının "Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi"ne istinaden oluşturulan "İl Millî Eğitim Müdürlüğü Değerlendirme Komisyonu" Fen Bilimleri öğrencisi Gökay ALAK'ın ekteki programda isimleri yazılı ortaöğretim okullarımızda "Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematik Bilgilerini, Fizik, Kimya ve Biyoloji Derslerinde Uygulayabilme Becerileri Üzerine Branş Öğretmenlerinin Görüşleri" konulu tez çalışması yapması müdürlüğümüzce yerinde görülmektedir.

Makamlarınızca da yerinde görüldüğü takdirde; tensiplerinize arz ederim.


Aydın YALÇIN
Millî Eğitim Müdürü

OLUR

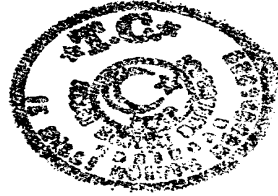
19/02/2010

Ayhan AKTAY
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER:

- 1 - Yazı (1 sayfa)
- 2 - Protokol (2 sayfa)
- 3 - Komisyon Kararı Form-2 (2 sayfa)
- 4- Araştırma Özeti (2 sayfa)
- 5- Çalışma Takvimi (1 sayfa)
- 6- Okul Listesi (1 sayfa)
- 7 - Taahhütname EK-1 (1 adet)
- 8 - Taahhütname EK-2 (1 adet)
- 9 - Veri Toplama Araçları (3 sayfa)

EK-3 Çalışma Takvimi**Çalışma Takvimi**

| Ziyaret Edilecek Okulun Adı | Okulu Ziyaret Tarihi |
|--|-----------------------------|
| Merkez Fatih Anadolu Teknik Lisesi | 10.03.2010 |
| Merkez Tic. Mesl. Lisesi ve And. Tic. Mesl. Lisesi | 10.03.2010 |
| Merkez Hürriyet Anadolu Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi | 10.03.2010 |
| Merkez Atatürk Sağlık Meslek Lisesi | 10.03.2010 |
| Merkez Atatürk Lisesi | 12.03.2010 |
| Merkez Milli Egemenlik Anadolu Lisesi | 12.03.2010 |
| Merkez Tarım Meslek Lisesi | 12.03.2010 |
| Merkez Anadolu İmam Hatip Lisesi | 12.03.2010 |
| Merkez Erzincan Lisesi | 17.03.2010 |
| Merkez Anadolu Lisesi | 17.03.2010 |
| Merkez Milliyet Anadolu Öğretmen Lisesi | 17.03.2010 |
| Merkez Milli Piyango Anadolu Lisesi | 17.03.2010 |
| Merkez Fen Lisesi | 17.03.2010 |
| Merkez Ertuğrul Gazi Anadolu Lisesi | 19.03.2010 |
| Merkez Özel Otlukbeli Eğitim Kurumları Hacı Ali AKIN Lisesi | 19.03.2010 |
| Merkez Kız Meslek Lisesi | 19.03.2010 |
| Merkez Kazım Karabekir Lisesi | 19.03.2010 |



EK-4 Anket çalışma örneği**DEMOGRAFİK (KİŞİSEL) BİLGİLER**

Aşağıda sizlere ait bazı demografik (kişisel) bilgiler sorulmaktadır. Bu bilgiler araştırma amaçlı kullanılacak olup hiçbir şekilde başka kimselerle paylaşılmayacak ve araştırma raporunda sizlerin tanınmasına yol açacak hiçbir bilgiye yer verilmeyecektir. Lütfen ilgili seçenekleri doldurunuz.

Sıra No:

Cinsiyetiniz: Bayan () Bay ()

Öğretmenlikteki hizmet yılınız: 1-5 yıl 6-10 yıl 11-15 yıl 16-20 yıl 21-25 yıl 26 ve üzeri

Yaşınız:

Branşınız:

Mezun Olunan Üniversite:

Mezun Olduğunuz Bölüm/Ana Bilim Dalı: Fen Edebiyat Fakültesi: Fizik Kimya Biyoloji

Eğitim Fakültesi: Fizik Kimya Biyoloji

Diğer: (.....)

Öğretmenlik Yaptığınız Alan: Fizik Kimya Biyoloji

Görev yaptığınız okulun bulunduğu yer: İl:(.....) İlçe:(.....)

Öğrenim Düzeyi: Lisans Yüksek Lisans Doktora Diğer(.....)

Yüksek Lisans Yapıyor Doktora Yapıyor

Matematik eğitimi ile ilgili hizmet içi seminere katıldınız mı? : Evet Hayır

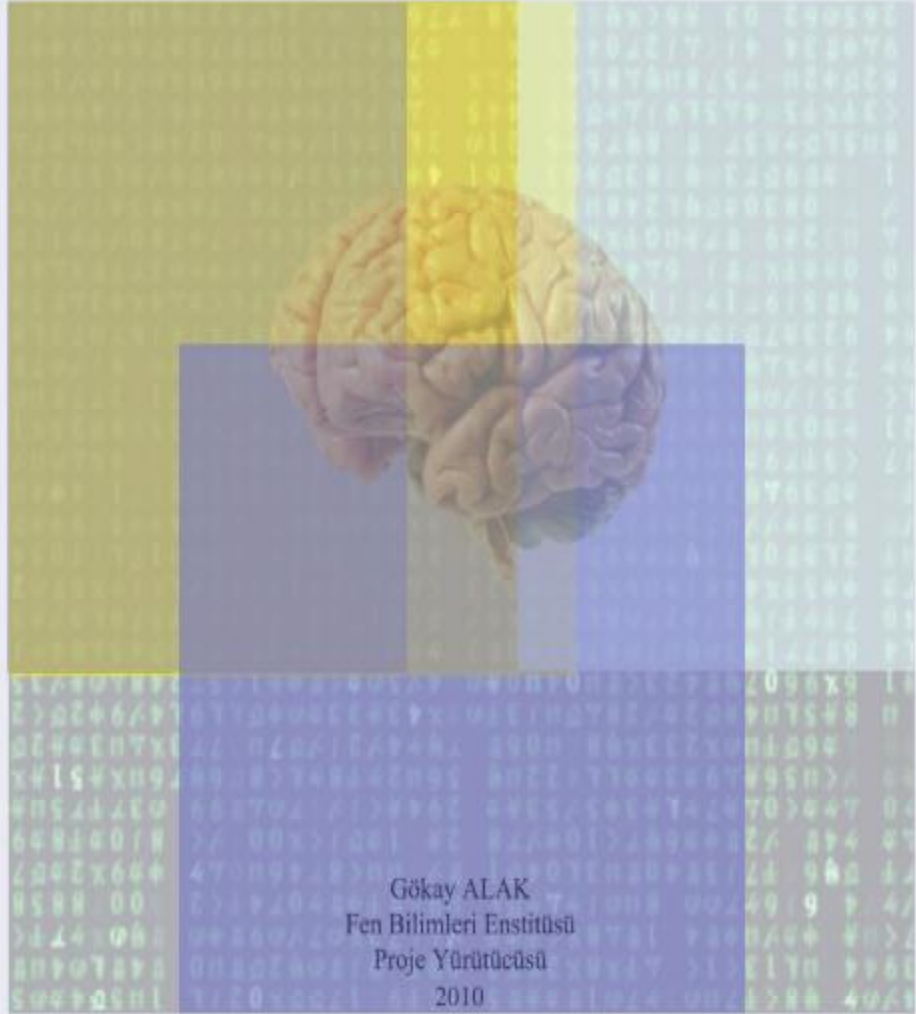




ERZİNCAN ÜNİVERSİTESİ

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK BİLGİLERİNİ
FİZİK, KİMYA, BİYOLOJİ DERSLERİNDE UYGULAYABİLME BECERİLERİ ÜZERİNE
BRANŞ ÖĞRETMENLERİNİN GÖRÜŞLERİ

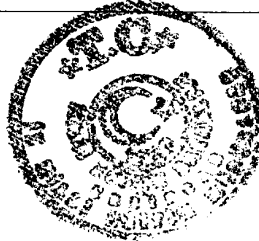


Gökay ALAK
Fen Bilimleri Enstitüsü
Proje Yürütücüsü
2010

Aşağıda verilen ilgili ifadelere katılma derecenizi 'Hiç katılmıyorum' (1) den 'Tamamen Katılıyorum' (5) a doğru derecelendirerek işaretleyiniz. Lütfen sadece bir seçeneğe işaret bırakınız.

| | ① Hiç Katılmıyorum | ② Katılmıyorum | ③ Kararsızım | ④ Katılıyorum | ⑤ Tamamen Katılıyorum |
|--|--------------------|----------------|--------------|---------------|-----------------------|
| 1. Derslerimde öğrencilerimin matematik becerilerinin yeterli olduğunu düşünüyorum. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 2. Bence fen bilimleri eğitiminde matematik daha fazla yer almalıdır. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 3. Bence fen bilimleri öğretmenleri, öğrencilerinin matematik seviyelerini tespit etmelidirler. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 4. Öğretilen matematiğin derslerimde yeterli olmadığını düşünüyorum. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 5. Derslerimde öğrencilerimin matematik içeren bölümleri sevmediklerini düşünüyorum. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 6. Velilerin matematik dersini fen bilimleri derslerinden daha çok önemseydiğini düşünüyorum. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 7. Matematik ve fen bilimleri ders konularının birbiriyle uyumsuz olduğunu düşünüyorum. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 8. Matematik dersi diğer disiplinlere uygulanacak şekilde öğretilmektedir. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 9. Matematik ve fen bilimleri dersi öğretmenlerinin yeterince işbirliği içerisinde olmadığını düşünüyorum. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 10. Öğrencilerimin, genelde matematik becerilerini derslerime uygulayamadıklarını düşünüyorum. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 11. Bence matematik öğretmenleri, fen bilimleri derslerinin müfredatını göz önüne alarak planlama yapmalıdırlar. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 12. Derslerimde matematiksel işlem yeteneği benim için daha önemlidir. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 13. Öğrencilerin matematik becerilerini yetersiz bulursam matematik anlatırım. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 14. Bence müfredatta etkin bir matematik kullanımı mevcut değildir. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 15. Bence fen bilimleri öğretmenlerine, matematik becerileri hakkında hizmet içi eğitim verilmelidir. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 16. Derslerimde matematik becerisi isteyen konularda ayrıntıya girmem. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 17. Başarılı bir fen bilimi öğretmenin aynı zamanda iyi bir matematik öğretmeni olması gerektiğini düşünüyorum. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 18. Öğrencilere fen bilimleri ile matematik arasındaki ilişkiyi buldurmak işimi kolaylaştırır. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 19. Matematik ve fen bilimleri öğretmenleri arasındaki işbirliğinin öğrenciyi olumlu etkilediğini düşünüyorum. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 20. Öğrencilerin matematik becerilerinin yetersiz olması dersim açısından önemli değildir. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 21. Öğrencilerin matematik becerilerini yetersiz bulursam matematik öğretmenlerinden yardım alırım. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 22. Dersimde matematik içeren karmaşık ifadeleri basitleştirebilirim. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

Lütfen diğer sayfaya geçiniz!



| | Hiç Katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Tamamen Katılıyorum |
|--|------------------|--------------|------------|-------------|---------------------|
| | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 23. Matematik yetersizliğine sahip olan öğrencilere matematik becerisini kazandırabilirim. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 24. Matematiğin ezberlenerek öğrenilebileceğine inanırım. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 25. Derslerimde matematiği yetersiz olan öğrencilerle ilgilenmem. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 26. Matematik gerektiren konularda dersin biran önce bitmesini isterim. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 27. Matematik becerisi isteyen konularda öğrencilerimle beraber ben de muhakeme yaparım. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 28. Matematik becerisini iyi kullanabilen öğrencilerim dersimde daha başarılıdırlar. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 29. Bence dersimde gereken matematiği öğretmek, matematik öğretmeninin işidir. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 30. Dersimde matematik kullanmayı sevmem. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 31. Üniversitede aldığım matematik eğitimi fen öğretiminde kullandığım matematik için yetersizdir. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 32. Dersimde matematik gerektiren kısımlarda öğrenci sıkılır. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 33. Matematik öğretmeni olmak isterdim. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 34. Bence matematik öğretmenleri fen bilimleri dersleriyle ilişkilendirme yaparak ders işlemelidirler. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 35. Dersimde öğrencilerimin yeterli matematik bilgisine sahip olduklarını kabul ederek ders işlerim. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 36. Öğrencilerin matematiği diğer derslere uygulayamadıklarını düşünüyorum. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 37. Dersimde matematik gerektiren kısımlarda öğrencilerim daha aktiftir. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 38. Matematiği kullanırken günlük hayatla ilişkilendirme yapamıyorum. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 39. Dersimde matematik gerektiren kısımları anlatmak bana zor gelir. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 40. Dersimde matematik gerektiren kısımlarda öğrenci başarısızlık yaşarsa kendimi suçlarım. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 41. Matematik öğretmenleri farklı derslerde matematik kullanılabileceğini göz ardı ediyorlar. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.



EK-5 Öğretmen Görüşme Formu**GÖRÜŞME FORMU**

Araştırma Sorusu: Ortaöğretim fen dersi öğretmenlerinin fen derslerinde matematik kullanımı hakkındaki görüşlerinin araştırılması

Değerli Meslektaşım, benim adım Gökay ALAK ve Erzincan üniversitesi fen bilimleri enstitüsünde matematik bölümü yüksek lisans öğrencisiyim. Ortaöğretim fen dersi öğretmenlerinin fen derslerinde matematik kullanımı hakkındaki görüşlerinin araştırılması üzerine bir çalışma yapıyorum. Bu form “Ortaöğretim Okullarında Matematik Öğretiminin fizik, kimya ve biyoloji derslerinde kullanımının ne ölçüde gerçekleştirildiği, öğrencilerde var olan matematik bilgilerinin bu dersler de ne ölçüde kullanabildiklerini saptamak amacı ile veri toplamak için hazırlanmıştır. Aşağıda istenen bilgilerin objektif bir şekilde verilmesi araştırmanın doğru sonuçlara ulaşmasına katkı sağlayacaktır. Bu görüşme süresince söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir.

Değerli zamanınızı ayırarak sağladığınız katkıdan dolayı teşekkür ederim.

Sıra No: **Tarih.../.../20...** **Cinsiyetiniz:** Bayan () Bay ()

Okulunuz:

Öğretmenlikteki hizmet yılınız: a-) 0-3 b-) 4-10 c-) 11-20 d-) 21-30 e-) 30-...

Yaşınız:

Branşınız:

Mezun olduğunuz Ana bilim dalı: a-) fen bilgisi b-) fizik c-) kimya d-) biyoloji e-) diğer

Mezun Olunan Üniversite ve Fakülte:

Öğrenim Düzeyi: a-) İki yıllık eğitim enstitüsü b-) üç yıllık eğitim enstitüsü

c-) dört yıllık eğitim fakültesi d-) yüksek lisans e-) doktora

GÖRÜŞME SORULARI:

1)Öğrencilere dersinizde hangi konuları anlatırken öğrencinin matematik boyutunda zorlandıklarını düşünüyorsunuz?

2)Derslerinizde öğrencilerinizden hangi matematik becerilerini bekliyorsunuz?

3)Matematik becerisi olan bir öğrencinin diğer sayısal derslerde de başarılı olacağını düşünüyor musunuz, neden?

4)Dersinizde gerek duyulan matematiksel işlemler için matematik öğretmenleri matematik öğretiminde hangi konulara öncelik vermelidirler?

5)Dersinizde kullanmanız gereken ama öğrencinin bilmediği bir matematik konusunu öğretmeye çalıştınız mı? Çalıştıysanız bu konuda ne gibi zorluklarla karşılaştınız?

6)Matematik öğrenmelerinin diğer sayısal derslere aktarımı için neler önerirsiniz?

7)Fen derslerinin okul programlarında yer almasının amaçları üç başlık altında özetlenmektedir (Çepni ve diğerleri, 2005:8).Bunlar;

- 1- Fen konularında genel bilgi sunma. (Fen Okur-Yazarlığı)
- 2- Fen dersleri aracılığı ile zihin ve el becerileri kazandırma.
- 3- Fen veya Teknoloji alanındaki meslek eğitimine temel oluşturma.

Bu amaçların bir neticesi olarak ortaya çıkan, bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini öngören programda öğretmenlerinin matematik bilmeye ve bunu dersine aktarmasına gerek var mıdır? Neden?

8)Dersinizdeki öğrenme güçlüklerini tespit etmek için yapılan testlerin ve sınavların sonucunda matematik becerisinin az olmasının dersinizdeki başarıyı düşürdüğünü tespit ettiniz mi? Ne gibi önlemler aldınız?

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında ANKARA' da doğdu. İlköğrenimine babasının memuriyeti dolayısı VAN' da başlayarak ilköğrenimini BALIKESİR' de tamamladı. Orta ve lise öğrenimini BALIKESİR' de devam ederek 1994 yılında kazanmış olduğu Atatürk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü'nden 1998 yılında mezun oldu. 1998 yılında ilk görev yeri olan Erzincan Sabahat Hanım Lisesi' ne matematik öğretmeni olarak atandı.8 yıl burada çalıştıktan sonra Erzincan Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi, Erzincan Milli Egemenlik Anadolu Lisesi, Erzincan Lisesinde matematik öğretmenliği yaptı. 2008 yılında girmiş olduğu sınav sonucunda halen çalışmakta olduğu Erzincan Ertuğrul Gazi Anadolu Lisesinde atandı. Evli ve iki çocuk babasıdır.